

УДК 625.717:004 (045)

О. А. Тамаргазін — д-р техн. наук, проф.
Національний авіаційний університет
orcid.org/0000-0002-9941-3600
e-mail: avia_icao@mail.ru;

І. І. Ліннік — канд. техн. наук, доц.
Національний авіаційний університет
orcid.org/0000-0001-9815-4806
e-mail: ivanlinnik@hotmail.com;

Л. В. Курбет
Національний авіаційний університет
orcid.org/0000-0003-1909-3975
e-mail: sarmatka2006@ukr.net

СТАН, ПРОТИРІЧЧЯ Й ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ІНФОРМАЦІЙНОГО ПОЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ В АЕРОПОРТУ

Постановка проблеми

Розвиток авіаційного транспорту у світі йде надзвичайно інтенсивно.

XXI століття задає жорсткі ритми й швидкості у всіх його сферах: створення й модернізація нової техніки, впровадження передових інформаційних технологій на всіх стадіях авіаперевезення, будівництво мультимодальних транспортних вузлів, розвиток низькобюджетних авіаперевезень, жорсткість вимог до безпеки й захисту авіапасажирів, поліпшення сервісу й створення гнучких тарифних систем.

Тому нині зростає значення й ускладнюються функції повітряних гаваней нашої країни — аеропортів, і, особливо пересадних вузлових аеропортів, які, нарівні з авіакомпаніями, є безпосередніми виконавцями авіатранспортного процесу.

Національні інтереси в розвитку цивільної авіації полягають у:

- збільшенні прибутків вітчизняних авіапідприємств і податкових внесків у бюджет;
- забезпеченні надання населенню якісних авіаційних послуг за оптимальними цінами;
- забезпеченні національної безпеки у сфері пасажирських і вантажних авіаційних перевезень.

Реалізація цих завдань неможлива без реалізації в аеропортах сучасних підходів до інформаційного забезпечення технологічних процесів на всіх рівнях їх реалізації. Найбільш перспективним рішенням цієї проблеми є створення в аеропортах інформаційного поля забезпечення технологічних процесів (ІПЗТП) [1, с. 23–25].

Вирішення проблеми

Для аналізу сучасного стану ІПЗТП виділимо основні класи елементів, які описують його інформаційну інфраструктуру. До них належать:

– організаційно-нормативні елементи (організаційно-штатна структура, керуючі документи і посадові обов'язки особового складу);

– системотехнічні елементи (мережі зв'язку, автоматизовані системи керування, локально-обчислювальні мережі, системи моніторингу технологічного середовища);

– технологічні елементи (технології й алгоритми обробки даних, форми документів, словники й класифікатори, бази даних, таблиці й зводи).

Стан організаційно-нормативних елементів можна оцінити за чотирма показниками:

– ступінь організаційно-нормативної забезпеченості функціональних підсистем;

– ступінь дублювання функцій оперативного складу;

– ступінь підготовленості оперативного складу органів керування до роботи з новими інформаційними технологіями (ІТ);

– ступінь автоматизації основних функцій керування.

Як показали наші дослідження, ступінь організаційно-нормативної забезпеченості функціональних підсистем, що реалізують функції керування в аеропорту, сьогодні оцінюється лише в 40 % від необхідного рівня. При цьому найбільш повно ці питання вирішені в підсистемі керування повітряним рухом, частково — у підсистемі наземного обслуговування повітряних судів і не вирішені у функціональній системі будівництва й розвитку аеропортів.

Ступінь дублювання функцій оперативного складу зі збору, обліку й обробки інформації становить близько 60 %. Наприклад, облік проведення наземного передпольотного обслуговування здійснюється паралельно: вручну — при оперативному керуванні, автоматизовано — у самостійних БД хендлінгових компаній і фраг-

ментарно — у спеціальних системах аеропорту. Ступінь підготовленості оперативного складу в більшості аеропортів до роботи з новими ІТ не перевищує 50 %. Ступінь автоматизації основних функцій керування, які виконуються оперативним складом різних служб аеропорту, не перевищує 25 %.

Стан системотехнічних елементів також можна оцінити за чотирма показниками:

- частка каналів передачі даних в опорній мережі зв'язку;
- частка сучасної обчислювальної техніки в органах керування;
- частка сучасних ІТ в автоматизованих системах;
- ступінь інформаційної сумісності автоматизованих систем.

Частка каналів передачі даних в опорній мережі зв'язку за останні 10 років практично не збільшилася й становить 60–65 % від необхідної. Лише з введенням автоматизованої системи зв'язку можна розраховувати на істотне збільшення можливостей передачі даних.

У той же час намітилася стійка тенденція до зниження частки сучасної обчислювальної техніки в аеропортах (термін старіння комп'ютерів становить близько одного року, а періодичність відновлення парку комп'ютерів в аеропортах — 5–9 років). Велика кількість застарілих комп'ютерів суттєво стримує зростання використання сучасних ІТ в автоматизованих системах.

Інформаційна сумісність автоматизованих систем аеропорту залишається на рівні, що не перевищує 30–40 % від необхідного. Ситуація, що зараз склалася, зумовлена істотними відмінностями прикладних платформ діючих автоматизованих систем. Причина — розробка цих систем у різні роки й різними розробниками й низький рівень розвитку системи стандартів і протоколів обміну між автоматизованими системами.

Стан технологічних елементів ІІЗТІІ можна оцінити за чотирма показниками:

- ступінь підтримки процесу керування;
- ступінь реалізації в автоматизованих системах;
- ступінь уніфікації;
- ступінь забезпечення прозорого доступу до інформаційних ресурсів, до таких видів технологічних елементів, як форми нормативних і адміністративних документів, словники й класифікатори, БД, алгоритми обробки даних.

Їх аналіз показав, що досягнутий рівень по кожному з показників у середньому становить від 15 до 40 % від необхідного.

Наприклад, алгоритми обробки, реалізовані у вигляді спеціального математичного забезпечен-

ня, забезпечують безпосередній доступ керівництва аеропорту й оперативного складу до потрібних інформаційних ресурсів лише на 50 %, і то тільки за рахунок реалізації функціональної підсистеми оперативного планування.

Окрім того, на додаток до оцінки основних класів елементів, які описують інформаційну інфраструктуру забезпечення технологічних процесів в аеропорту, являється цікавою оцінка цього простору ще за двома показниками — ступенем реалізації можливостей нових ІТ на практиці й залежності ефективності керування ресурсами аеропорту від забезпеченості персоналу комп'ютерною технікою.

Так, ступінь реалізації можливостей нових ІТ, надаваних ОПР сьогодні, не перевищує 20 %, оскільки через консервативність і використання відсталих технічних рішень організаційно-нормативні, системотехнічні й технологічні елементи простору суттєво обмежують можливості цих технологій. З економічної точки зору це означає, що ми платимо за 100 % функцій, реалізованих у нових ІТ, а реально використовуємо їх лише на 20 %.

Залежність ефективності керування потенціалом аеропорту від насичення служб комп'ютерною технікою показує, що при існуючому рівні ІІЗТІІ подальше нарощування парку комп'ютерної техніки не дасть бажаного ефекту.

Причини — у рівні системотехнічних і технологічних елементів інформаційного простору й, насамперед, у слабкій структурованості й стандартизації інформаційних ресурсів, а також у відсталості спеціального математичного забезпечення керування.

Виконаний аналіз стану ІІЗТІІ дозволяє зробити такі висновки.

Сучасне покоління спеціального устаткування й авіаційної наземної техніки характеризується низьким рівнем автоматизації функцій керування й контролю технічного стану при високому ступені дублювання виконання системами окремих, найбільш простих функцій керування. Створене й продовжує створюватися необґрунтовано велика кількість організаційно-технічних і автоматизованих систем, призначених для реалізації незначної кількості функцій керування (найчастіше одних і тих самих). Кожна така система має свої власні стандарти взаємодії й формати інформаційних ресурсів, а отже, з інформаційної точки зору слабо пов'язана з іншими подібними системами.

Реалізація більшості функцій керування в аеропорту здійснюється переважно ручним способом. Інформаційні ресурси для ручної обробки слабо впорядковані й структуровані.

В інформаційній інфраструктурі дуже мало високошвидкісних перешкодозахищених каналів передачі даних, сучасних комп'ютерних систем і нових ІТ. Рівень інформаційної сумісності автоматизованих систем настільки низький, що можна констатувати відсутність повнопов'язаної мережевої інформаційної інфраструктури забезпечення технологічних процесів в аеропорту. Це проявляється, насамперед:

- у відсутності правил і можливості єдиного адресування об'єктів і інформаційних ресурсів щодо всіх діючих систем;

- істотних технологічних і організаційних обмежень посадових осіб з доступу до інформаційних ресурсів систем різного призначення й рівнів керування, а також взаємному обміну інформаційними ресурсами між системами;

- відсутності механізмів зв'язування інформаційних ресурсів різних систем.

Рівень розвитку ІІЗТІІ і форми його реалізації в автоматизованих системах такі, що вони не можуть надати керівництву аеропорту повного набору послуг для підтримки ухвалення рішення.

Дамо пояснення щодо зроблених висновків.

Перше стосується розривності інформаційно-технологічного середовища реалізації процесів керування. Відсутність повнопов'язаної мережевої інформаційної інфраструктури забезпечення технологічних процесів в аеропорту, або, інакше кажучи, розривність інформаційно-технологічного середовища реалізації процесів керування, зумовлено трьома факторами:

- наявність в аеропорту великої кількості автоматизованих і інформаційних систем, кожна з яких має власні: адресний простір, правила іменування й формування інформаційних ресурсів, прикладні платформи, інформаційні ресурси;

- відсутність у системі зв'язку аеропорту мультисервісної мережі або цифрової мережі інтегрального обслуговування абонентів. Це означає, що система зв'язку аеропорту не здатна надати (як абонентам, так і системам) набір послуг, що забезпечує: вільне транспортування інформації між різнорідними мережами зв'язку, що входять до складу системи зв'язку аеропорту; передачу мультимедійного трафіка інформації.

Друге стосується уточнення понять «сполучені», «сумісні» і «інтегровані» системи. Під системами, що сполучаються, розуміють, як правило, варіанти обмеженого за тематикою, форматами і обсягами інформаційного обміну між системами за наявності енергетичного контакту відповідно до парних протоколів обміну [2, с. 3]. У силу того, що сполучення ґрунтується на парних зв'язках, при сполученні трьох і більш систем виникають істотні труднощі в створенні єдиного адресного простору.

Інформаційно-сумісна система визначається як здатність двох або більше систем взаємодіяти при функціонуванні, у тому числі й без енергетичного контакту (наприклад, на програмному або інформаційному рівні) [2, с. 3]. Сумісність у цьому випадку трактується як ступінь погодженості систем або ступінь їх відповідності деякому стандарту. Сумісні системи, у принципі, не виключають можливості розриву технологічного середовища внаслідок можливості відсутності між ними енергетичного контакту.

Інтегрована система — це поняття більш високого рівня, більш широке за змістом порівняно з поняттями «сумісна система» і «сполучена система». Тому сумісні або сполучені системи можуть бути як у стані інтеграції, так і не в ньому, у той час як інтегровані системи обов'язково й сумісні, і сполучені [2, с. 3].

Основна відмінність інтегрованих систем від систем, що сполучені або сумісні полягає в тому, що в них не лише забезпечується обмін інформаційними ресурсами в рамках єдиного адресного простору, але й забезпечується прозорий доступ посадових осіб до цих ресурсів відповідно до їх повноважень.

В інтегрованих системах, як правило, допускаються відмінності за формою й змістом видів забезпечення (програмного, інформаційного, лінгвістичного, технічного) кожної інтегрованої системи. Наприклад, у системах, що входять в інтегровану систему, технічна база може різнитися навіть на покоління. В інтегрованих системах немає необхідності встановлювати єдині правила й норми змісту окремих систем, що належать до неї. У цьому полягає відмінність інтегрованої системи від єдиної автоматизованої системи, де такі норми й правила є обов'язковими.

Перераховані відмінності інтегрованої системи забезпечують гнучкість і відкритість. Основу інтеграції систем становлять уніфіковані прикладні платформи (за зразком стандартів [3, с. 3, 4, с. 3, 5, с. 3]), розробка яких сьогодні є найбільш наукомістким і коштовним елементом інтегрованих систем.

Узагальнюючи зроблені висновки з урахуванням пояснень можна сформулювати три основні протиріччя розвитку ІІЗТІІ:

- між розривністю інформаційно-технологічного середовища реалізації процесів керування й об'єктивними потребами посадових осіб аеропорту в безпосередньому компетентному й оперативному доступі до інформаційних ресурсів необхідним їм;

- між насиченням аеропорту засобами — новітніми нових ІТ і недостатньою ефективністю і якістю керування технологічними процесами в аеропорту;

– між потенційними можливостями нових ІТ з обробки інформації й ступенем реалізації цих можливостей у практичній діяльності аеропорту.

Перераховані протиріччя очевидні для тих, хто працював сам або знайомий з роботою сучасних аеропортів.

Проблема полягає в доданні матеріальній основі ІІЗТІІ якісно нових властивостей, що повинні забезпечити потреби керівництва підрозділів аеропорту в актуальній несуперечливій і повній інформації, яка необхідна й достатня для прийняття обґрунтованих і своєчасних рішень у будь-якій реальній виробничій ситуації.

Виходячи зі змісту понять «сполучена система», «сумісна система» і «інтегрована система», принципово можливі три напрямки вирішення зазначених протиріч:

- досягнення спряження систем;
- досягнення сумісності систем;
- досягнення інтеграції систем.

Вважається, що в сучасних умовах найбільш доцільним напрямком вирішення основних протиріч є інтеграція систем, що утворюють інформаційну інфраструктуру забезпечення технологічних процесів в аеропорту, тобто вона повинна бути інтегрованою.

Для того щоб реалізувати ідею інтеграції, необхідно:

- технічне сполучення різнорідних автоматизованих і інформаційних систем, засноване на парних зв'язках або на мережевій архітектурі;
- єдиний адресний простір;
- уніфікація прикладних платформ автоматизованих систем;
- стандартизація процесів сполучення систем і взаємодії прикладних платформ;
- створення мультисервісної мережі або мережі інтегрованого обслуговування абонентів у складі системи зв'язку;
- єдині правила найменування інформаційних ресурсів;
- уніфікація й стандартизація інформаційних ресурсів;
- створення прикладних функціональних систем (підсистем) з метою реалізації конкретної функції керування посадовими особами і різних режимів функціонування аеропорту.

Функціональні системи є головним засобом, що забезпечують інтеграцію систем. Вони дозволяють погодити потреби посадових осіб, що реалізують процес керування з можливостями систем. Функціональні системи забезпечують єдність технологічного середовища (усунення розривів) реалізації функцій керування шляхом:

- уніфікації прикладних платформ;
- типізації алгоритмів обробки даних:

– упорядкування інформаційних ресурсів;

– конкретизації дій посадових осіб з виконання функцій керування в реальному технологічному середовищі.

Для того щоб знайти вірні методи й засоби вирішення основних протиріч, характерних для сьогоdnішнього стану ІІЗТІІ в аеропортах, необхідно представляти тенденції розвитку ІІЗТІІ.

Перший етап розвитку інформаційного простору характеризувався накопиченням і уніфікацією інформаційних ресурсів і технологій їх обробки тільки в рамках окремих підрозділів аеропорту. Кожний підрозділ самостійний формував, структурував та накопичував необхідні йому інформаційні ресурси й інформаційні технології їх обробки, не занадто піклуючись про те, що ці ресурси можуть бути затребувані іншими учасниками забезпечення технологічних процесів в аеропорту й повинні бути їм зрозумілі. Обмін між підрозділами аеропорту здійснювався на рівні документів без використання фактографічних БД. Не існувало загальних інформаційних ресурсів для всіх структурних підрозділів аеропорту в єдиних форматах візуалізації, зберігання, документування, транспортування. При такій організації дублювалися функції підрозділів у частині обробки інформаційних ресурсів. Це приводило до наступних результатів:

- високий ступінь дублювання інформаційних ресурсів і ІТ;
- обмеження доступу посадових осіб одного підрозділу (незважаючи на їх компетенцію) до інформаційних ресурсів іншого підрозділу навіть при наявності відповідних повноважень;
- низькі показники оперативності реалізації процесів керування;
- подорожчання утримання підрозділів аеропорту.

Другий етап розвитку інформаційного простору характеризувався створенням фрагментів мережної інформаційної інфраструктури аеропорту й локалізацією загальних для всіх підрозділів аеропорту частини необхідних їм інформаційних ресурсів у єдиних форматах візуалізації, зберігання й транспортування. Це сприяло реалізації фрагментів ІІЗТІІ і забезпечило часткову уніфікацію інформаційних ресурсів, зниження ступеня їх дублювання.

Подальші дії в розвитку ІІЗТІІ спрямовані були на досягнення повної зв'язаності в мережевій інформаційній інфраструктурі, забезпечення мультимедійного трафіка обміну, забезпечення використання й дистанційного доступу до фактографічних БД, а також розширення уніфікованого ядра інформаційних ресурсів. Разом з тим навіть за наявності ІІЗТІІ кожний підрозділ аеро-

порту продовжує використовувати власні ІТ для реалізації своїх функцій. Часто ці технології дублюють одна одну, що призводить до надлишкової чисельності фахівців з обробки інформації й збільшують строки її обробки.

Таким чином, в ІПЗТП зберігалися суперечливість і необґрунтована надмірність ІТ.

Реалізація процесів керування в інформаційно-технологічному середовищі такого простору продовжувала залишатися коштовною, а суттєво поліпшити часові характеристики процесів керування не являлося можливим.

Третій етап розвитку інформаційного простору повинен увібрати все краще від ІПЗТП і буде характеризуватися уніфікацією й стандартизацією базових і спеціальних ІТ, які використовують на практиці, впровадженням на цій основі нових ІТ і переходом в обробці інформації від «кустарних» способів до високотехнологічних. У силу єдиних підходів до технологій обробки інформації й наявності ІПЗТП на цьому етапі повинен сформуватися інформаційний простір з новими якістьми. Таким чином, тенденція розвитку інформаційного простору полягає в послідовному переході — відповідно до стану й рівня розвитку інформаційної інфраструктури аеропорту — від розрізненого зберігання, обробки й використання інформаційних ресурсів до ІПЗТП, а далі — до ІПЗТП керування в аеропорту. Категорія «інформаційно-функціональний простір» є більш загальною стосовно понять «інформаційний простір» і «єдиний інформаційний простір».

Виходячи із сучасних тенденцій розвитку інформаційного простору, можна сформулювати гіпотезу, сутність якої полягає в тому, що ІПЗТП керування в аеропорту дозволить підвищити ефективність і якість керування технологічними процесами за рахунок створення нерозривного високотехнологічного єдиного інформаційно-технологічного середовища їх реалізації.

Тамаргазін О. А., Ліннік І. І., Курбет Л. В.

СТАН, ПРОТИРІЧЧЯ Й ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ІНФОРМАЦІЙНОГО ПОЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ В АЕРОПОРТУ

Проведено аналіз сучасного стану інформаційного поля та його складових із забезпечення технологічних процесів в аеропортах. Розглянуто організаційно-нормативні, системотехнічні та технологічні елементи інформаційного поля в аеропорту. Проаналізовано стан та виявлені недоліки у забезпеченні структурних підрозділів аеропортів сучасними інформаційними технологіями. Виявлені протиріччя при розвитку інформаційного поля в аеропорту дали змогу намітити шляхи вирішення їх за допомогою надання якісно нових властивостей інформаційним технологіям з метою забезпечення персоналу аеропорту несуперечливою і повною інформацією для прийняття обґрунтованих і своєчасних рішень у будь-якій реальній виробничій ситуації. У статті сформувано загальне наукове завдання, щодо визначення нормативних, організаційних та інженерно-технічних рішень, направлених на створення єдиної інформаційного поля в сучасному аеропорту з урахуванням потреб усіх суб'єктів діяльності.

Ключові слова: аеропорт; технологія виробництва; інформаційне поле; інформаційні технології.

Метою створення ІПЗТП є розширення можливостей системи керування аеропортом за повнотою, якістю й своєчасності надання інформації керівництву й окремим фахівцям, а також з уніфікації обробки й забезпечення прозорого компетентного доступу посадових осіб до інформаційних ресурсів за рахунок впровадження нових ІТ обробки даних і підтримки прийняття рішень.

Висновки

На закінчення відзначимо, що на сьогодні день маємо досить незначний заділ в області створення ІПЗТП у більшості аеропортів, суттєво відстаючи від промислово й технологічно розвинутих країн.

Для підтримки інформаційного паритету на ринку авіаційних перевезень потрібна концентрація інтелектуальних і фінансових ресурсів з метою створення ІПЗТП в аеропортах, а також у відповідних міністерствах, і загальнодержавній системі керування.

ЛІТЕРАТУРА

1. **Коваленко Е. А.** Преодоление парадокса окупаемости информационных технологий на уровне организации / Е. А. Коваленко // «Российский академический журнал». — 2013. — № 4 (Т. 26). — С. 23–25, doi:10.15535/10. (rus)
2. **ISO/IEC 2382.** Information technology — Vocabulary — Part 1-34. (eng)
3. **ГОСТ Р ИСО/МЭК 7498-1-99** Информационная технология. Взаимосвязь открытых систем. Базовая эталонная модель. Часть. 1. Базовая модель. (rus)
4. **ГОСТ Р ИСО/МЭК 7498-4-99** Информационная технология. Взаимосвязь открытых систем. Базовая эталонная модель. Часть 4. Основы административного управления. (rus)
5. **ГОСТ Р ИСО 8648-98** Информационная технология. Взаимосвязь открытых систем. Внутренняя организация сетевого уровня. (rus)

Tamargazin A. A., Linnik I. I., Kurbet L. V.

STATE, CONTRADICTION OF IT OF PROGRESS OF INFORMATIVE PAUL OF PROVIDING OF TECHNOLOGICAL PROCESSES TREND IN AIRPORT

In this article, we conducted analysis of the current state of the information field and its components to ensure the technological processes at airports. We examined the organizational-legal, engineering, and technological elements in the information field the airport. We analysed the situation and identified shortcomings in the provision of structural subdivisions of the airports modern information technology. We have identified contradictions in the development of the information field at the airport that allowed us to identify and find solutions to help make qualitatively new properties of information technology with the goal of ensuring airport staff are consistent and complete information to make informed and timely decisions in any real industrial situation. In the article we have formed the general scientific task, concerning the definition of regulatory, organizational and technical solutions aimed at creating a single information field in the modern airport taking into account the needs of all stakeholders.

Keywords: airport; production technology; information field; information technology.

Тамаргазин А. А., Линник И. И., Курбет Л. В.

СОСТОЯНИЕ, ПРОТИВОРЕЧИЯ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО ПОЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В АЭРОПОРТУ

Проведен анализ современного состояния информационного поля и его составляющих по обеспечению технологических процессов в аэропортах. Рассмотрены организационно-нормативные, системно-технические и технологические элементы ин-информационного поля в аэропорту. Проанализировано состояние и выявлены недостатки в обеспечении структурных подразделений аэропортов современными информационными технологиями. Выявленные противоречия при развитии информационного поля в аэропорту позволили наметить пути решения их с помощью придания качественно новых свойств информационным технологиям с целью обеспечения персонала аэропорта непротиворечивой и полной информацией для принятия обоснованных и своевременных решений в любой реальной производственной ситуации. В статье сформулировано общее научное задание, относительно определения нормативных, организационных и инженерно-технических решений, направленных на создание единого информационного поля в современном аэропорту с учетом потребностей всех субъектов деятельности.

Ключевые слова: аэропорт; технология производства; информационное поле; информационные технологии.

Стаття надійшла до редакції 16.01.2017 р.

Прийнято до друку 28.02.2017 р.

Рецензент – д-р техн. наук, проф. Ю. М. Терещенко