

**МЕТОДОЛОГІЯ ІНТЕРОПЕРАБЕЛЬНОСТІ РЕГІОНАЛЬНОЇ МЕРЕЖІ УПРАВЛІННЯ**

*Приведена методологія інтероперабельності регіональної мережі управління.*

*Ключові слова: технологія перевезень, система управління.*

*Приведена методологія інтероперабельности региональной сети управления.*

*Ключевые слова: технология перевозок, система управления.*

*Shows the methodology of interoperability of the regional network management.*

*Keywords: technology traffic control system.*

**Постановка проблеми.** Для створення єдиного європейського неба вжиті заходи щодо систем, їх складових та пов'язаних з ними процедур для забезпечення інтероперабельності європейської мережі управління повітряним сполученням в умовах, відповідних до надання послуг повітряної навігації відповідно до Регламенту Європарламенту та Ради ЄС № 550/2004 від 10.3.2004 року про надання послуг повітряної навігації в єдиному європейському небі та з організацією та використанням повітряного простору відповідно до Регламенту Європарламенту та Ради ЄС № 551/2004 від 10.3.2004 року.

За умови глобального розвитку інтегрованих транспортних систем та задіяння системи авіаційного транспорту залишається відкритою проблема щодо впровадження систем регіональної мережі управління ними.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Аналізуючи документи ЄС щодо регулювання мереж авіаперевезень та порівнюючи їх з відповідним нормативно-правовими актами українського законодавства, можна стверджувати, що Україна вже має та застосовує певний правовий масив, що дуже близький до відповідного правового масиву ЄС.

Україна та ЄС співпрацюють в сфері інтеграції та розвитку інфраструктурних мереж, де особливе значення має приєднання мережі України до пан'європейських транспортних коридорів і транс'європейської транспортної мережі. Україна активно співпрацює з підрозділами ІКАО та відповідними європейськими структурами. Можна стверджувати, що українська аеронавігаційна система є частиною загальноєвропейської.

Для України є актуальною концепція «єдиного європейського неба», що розроблена Європейською конференцією цивільної авіації (ЕСАС) та інтеграції в європейський повітряний простір. Організація повітряного руху України до 2010 року мала відповідати стратегічним напрямкам розвитку системи АТМ відповідно до Глобального плану впровадження систем зв'язку, навігації, спостереження/організації повітряного руху (CNS/ATM), яку було затверджено на 32-й сесії Асамблеї ІКАО. Усі елементи системи організації повітряного руху (організація повітряного простору, обслуговування повітряного руху та організація потоків повітряного руху) України та ЄС є функціонально сумісними.

Основним інструментом планування заходів, яких вжито для реалізації цього плану та впровадження елементів системи CNS/ATM, є План конвергенції та імплементації для України (LCIP). У цьому плані передбачено, серед інших, низка заходів, скоординованих на регіональному рівні. Одним з найважливіших заходів є впровадження елементів супутникових систем CNS/ATM, що дає змогу забезпечити обслуговування й організацію повітряного руху у світовому масштабі.

Україна є частиною транс'європейської мережі, а для цього необхідно значно поліпшити технічний рівень регіональних аеропортів та підняти якість обслуговування. Враховуючи проблеми, що пов'язані із поширенням процесу глобалізації культурних зв'язків й торгівлі та їх впливу на функціонування транспорту, особливо для щільної співпраці з країнами Європи та Азії, виникає необхідність покращання роботи систем окремих видів транспорту та пасажирських транспортних терміналів. Також, постає проблема вирішення задач обґрунтування технологій пасажирських перевезень, їх організації та управління за умови подальшого розвитку інтегрованих транспортних систем та систем окремих видів транспорту на регіональному рівні.

Наразі українські аеропорти не можуть надавати якісні послуги у відповідності із вимогами права ЄС, і тому одним із положень Правил повітряних перевезень пасажирів і багажу передбачається, що нові правила, стандарти, норми, технічні умови, технології, інструкції, керівництва мають відповідати програмі забезпечення якості. Не враховані вимоги до координації транспортного процесу наземних видів транспорту, таких як автомобільний та залізничний з авіаційним, для підвищення якості транспортних послуг та зниження витрат часу на пересування для все далі зростаючої кількості користувачів даних послуг.

**Невирішена раніше частина загальної проблеми.** Необхідність покращання роботи систем окремих видів транспорту у відповідність до вимог сучасного ринку транспортних послуг та розвитку і підтримки нових підходів щодо обґрунтування впровадження технологій пасажирських перевезень в інтегрованих транспортних системах та широкого задіяння системи авіаційного виду транспорту.

**Мета статті і виклад основного матеріалу.** Запропонована методологія має на меті здійснення інтероперабельності між існуючими системами, складовими та пов'язаними з ними процедурами регіональної мережі управління та взаємодії окремих видів пасажирського транспорту, належним чином враховуючі необхідні міжнародні та вітчизняні норми щодо технологічних процесів пасажирських перевезень, їх організації та управління в інтегрованих транспортних системах.

Також, дана методологія має забезпечити скоординоване та швидке введення нових узгоджених та затверджених принципів обґрунтування транспортних технологій за умови впровадження пасажирських перевезень в інтегрованих транспортних системах. Отже, дану методологію можна

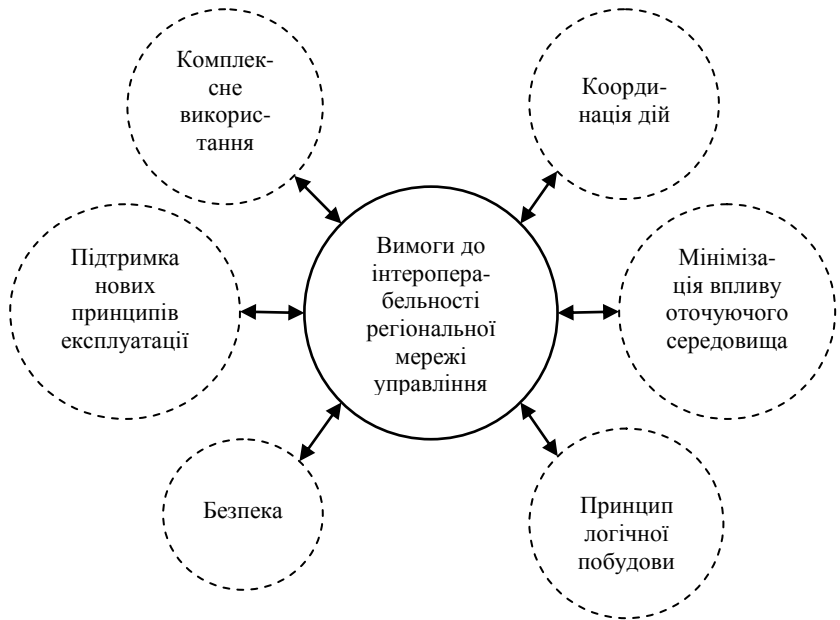
застосовувати при взаємодії визначених на рис. 1 систем регіональної мережі управління, їх складових та пов'язаних з ними процедур. Вимоги до інтероперабельності регіональної мережі управління подано на рис. 2.



**Рис. 1 Взаємодія систем регіональної мережі управління**

В цілях даної методології регіональна мережа управління складається з наступних систем та відповідних процедур:

- системи та процедури, що використовуються для управління транспортним простором;
- системи та процедури, що використовуються для управління транспортними потоками;
- системи та процедури, що використовуються для служб організації руху, зокрема: підсистеми обробки даних транспортної роботи, підсистеми обробки даних нагляду та підсистеми інтерфейсу «користувач-машина»;
- системи та процедури для повідомлень диспетчерських служб;
- системи та технології перевезень;
- системи та процедури нагляду;
- системи та процедури, що використовуються для служб довідкової інформації;
- системи та процедури використання метеорологічної інформації.



**Рис. 2 Основні вимоги до інтеперабельності регіональної мережі управління**

Розглянемо основні вимоги та виконавчі заходи, що стосуються інтеперабельності регіональної мережі управління, її системи, їх складові та пов'язані з ними процедури протягом всього періоду експлуатації. Загальні вимоги стосуються всієї мережі та застосовуються взагалі до кожної з перелічених на рис. 1 систем і передбачають їх комплексне використання, підтримку нових принципів експлуатації, безпеку, координацію, обмеження, що викликані оточуючим середовищем, принципи побудови систем управління. Розкриємо наведені основні вимоги до інтеперабельності регіональної мережі управління пасажирськими перевезеннями:

а) при комплексному використанні, системи управління та їх складові проектується, будуються, підтримуються та використовуються для забезпечення відповідного комплексного використання регіональної мережі транспортного сполучення в будь-який час та під час всіх фаз транспортного процесу. Комплексне використання охоплює, зокрема, обмін інформацією, враховуючи інформацію про оперативний стан, спільну обробку інформації, порівняльні показники обробки та пов'язані з ними процедури, які допускають спільні характеристики використання, що схвалені для даної системи або деяких частин регіональної мережі управління технологіями пасажирських перевезень в інтегрованих транспортних системах;

б) за умови підтримки нових принципів експлуатації, регіональна мережа управління, її системи та їх складові повинні скоординовано підтримувати нові схвалені та затверджені принципи експлуатації, які покращують якість та ефективність служб повітряної навігації та служб наземного транспорту, зокрема, що стосується безпеки та потужності. Потенціал нових концептів, таких як спільне прийняття рішення, збільшена автоматизація та нові методи делегування відповідальності щодо їх розподілу має бути перевіреним з належним урахуванням технічного прогресу та без ризикового введення цих нових принципів після їх апробації;

в) щодо безпеки, то системи та використання регіональної мережі управління повинні досягти високого схваленого рівня техніки безпеки. З цією метою визначаються методи інформування та управління технікою безпеки. Що стосується належних наземних систем або окремих частин цих систем такі високі рівні техніки безпеки посилюються запобіжними мережами, що мають відповідати схваленим спільним характеристикам параметрів. Узгоджена система вимог безпеки для проектування, впровадження, обслуговування та використання систем та їх складових повинна бути визначеною для гарантованого використання як в нормальному режимі, так і в режимі пошкодження, з метою досягнення схвалених рівнів техніки безпеки для всіх фаз транспортного процесу та цілісності регіональної мережі управління пасажирських перевезень.

Дані системи проектуються, будуються, підтримуються та використовуються таким чином, щоб завдання, що доручені контрольному персоналу, відповідали людським здібностям — однаково добре, як в нормальному режимі, так і в режимі пошкодження — та належним рівням техніки безпеки. Також, системи проектуються, будуються, підтримуються та використовуються таким чином, щоб бути захищеними від шкідливого взаємного впливу в звичайних умовах використання;

г) щодо координації дій, то регіональна мережа управління, її системи та їх складові дозволяють поступове впровадження технологій координації в міру необхідності для забезпечення ефективного управління транспортним простором та транспортними потоками для надійного та ефективного використання транспортного простору операторами в рамках застосування принципу гнучкого управління та врахування національних вимог техніки безпеки. З цією метою регіональна мережа управління, її системи та їх складові дозволяють здійснити вчасний обмін між транспортними операторами точною та послідовною інформацією стосовно всіх фаз транспортного процесу пасажирських перевезень;

д) щодо обмежень, які викликані оточуючим середовищем, то системи та експлуатація регіональної мережі управління пасажирських перевезень враховують необхідність максимального скорочення впливу оточуючого середовища відповідно до чинного законодавства;

ж) щодо принципів логічної побудови систем управління різними видами транспорту, то вони проектуються та поступово інтегруються до

регіональної мережі управління пасажирських перевезень з метою досягнення затвердженої логічної структури, яка була б послідовною, все більш і більш узгодженою та еволюційною;

з) щодо принципів побудови систем управління різними видами транспорту, то вони проектується, будуються, обслуговуються відповідно до правильних принципів інжинірингу, зокрема принципів пов'язаних з модульністю, що дозволяє можливість заміни складових, високим рівнем доступності, резервуванням та стійкістю до пошкоджень визначальних складових.

Далі розглянемо спеціальні вимоги, що властиві кожній з систем регіональної мережі управління пасажирських перевезень, доповнюють та вдосконалюють розглянуті вище загальні вимоги при їх комплексному використанні в інтегрованих транспортних системах.

1. Системи та процедури, що використовуються для управління транспортним простором при комплексному використанні, повинні містити відомості, що пов'язані з дотактичними та тактичними аспектами доступності транспортного простору, повинні коректно та вчасно надаватись всім зацікавленим сторонам (транспортним операторам, диспетчерським службам, пасажиром) таким чином, щоб забезпечити ефективне надання та використання транспортного простору всіма транспортними операторами. З цього приводу враховуються національні вимоги щодо техніки безпеки.

2. Системи та процедури, що використовуються для управління транспортними потоками при комплексному використанні, повинні дозволяти обмін, в залежності від ситуації, стратегічною, дотактичною або тактичною інформацією щодо транспортного процесу, яка була б коректною, узгодженою та корисною, а також охоплювала всі його фази та надавала можливість діалогу з метою оптимального використання транспортного простору.

3. Системи та процедури, що використовуються для служб організації руху складаються зокрема з підсистеми обробки даних транспортної роботи, підсистеми обробки даних нагляду та підсистеми інтерфейсу «користувач-машина». Розглянемо кожну з цих підсистем.

3.1. Підсистеми обробки даних транспортної роботи при комплексному використанні, мають бути інтероперабельними, дозволяючи вчасний обмін точною та послідовною інформацією так само, як і спільне оперативне тлумачення цієї інформації для забезпечення послідовного та належного планування так само, як і ефективної тактичної координації в плані ресурсів у всій регіональній мережі управління протягом всіх фаз транспортного процесу. Для забезпечення надійної однорідної та швидкої обробки даних всієї регіональної мережі управління, робочі параметри системи обробки даних транспортної роботи повинні бути рівнозначними та адаптованими до заданого середовища (наприклад, вузлового диспетчерського району) з відомими характеристиками сполучення, що було б використаним відповідно до узгодженого та затвердженого принципу експлуатації, зокрема щодо точності та стійкості до помилок результатів обробки.

Щодо підтримки нових принципів експлуатації, то підсистеми обробки даних транспортної роботи повинні дозволяти здійснення поступового впровадження передових узгоджених та затверджених принципів експлуатації для всіх фаз транспортного процесу. Характеристики високоавтоматизованої апаратури повинні дозволяти здійснення дотактичної та тактичної послідовної та ефективної обробки інформації щодо транспортної роботи в окремих частинах регіональної мережі управління транспортним процесом.

Бортові та наземні системи так само, як і їх складові, що відповідають новим узгодженим та затвердженим принципам експлуатації проектується, будуються, підтримуються та використовуються відповідно до належних та затверджених процедур таким чином, щоб бути інтегрованими та дозволяти вчасний обмін точною та послідовною інформацією так само, як і спільним тлумаченням поточного та передбаченого оперативного стану.

3.2. Підсистеми обробки даних нагляду при комплексному використанні проектується, будуються, підтримуються та використовуються відповідно до належних та затверджених процедур таким чином, щоб забезпечити рівень експлуатаційних характеристик та потрібної якості послуги в заданому середовищі (наприклад, вузлового диспетчерського району) з відомими характеристиками сполучення, зокрема, що стосується вірності та гнучкості підрахованих результатів, точності, цілісності, доступності, безперервності та швидкості інформації на посту управління.

Підсистеми обробки даних нагляду повинні дозволяти здійснення вчасного обміну важливою, точною, належною та послідовною інформацією між ними для забезпечення її оптимального використання в окремих частинах регіональної мережі управління транспортним процесом.

Щодо підтримки нових принципів експлуатації, то підсистеми обробки даних нагляду повинні дозволяти поступове отримання у розпорядження нових джерел інформації нагляду таким чином, щоб покращувати сукупну якість транспортної послуги.

3.3. Підсистеми інтерфейсу «користувач-машина» наземних систем управління транспортним процесом при комплексному використанні проектується, будуються, підтримуються та використовуються відповідно до належних та затверджених процедур таким чином, щоб надати всьому контрольному персоналу поступово узгоджений робочий простір - враховуючи функції та ергономіку - який дозволяв би відповідати технічним параметрам, що вимагаються для заданого середовища (наприклад, вузлового диспетчерського району) з відомими характеристиками сполучення.

Щодо підтримки нових принципів експлуатації, то підсистеми інтерфейсу «користувач-машина» наземних систем управління повинні дозволяти поступове введення нових принципів узгодженої та затвердженої експлуатації так само, як і розширену автоматизацію таким чином, щоб забезпечити, щоб призначені для контрольного персоналу задачі відповідали можливостям людини, однаково добре як в нормальному режимі так і в режимі пошкодження.

4. Системи та процедури для повідомлень диспетчерських служб при комплексному використанні проектується, будуються, підтримуються та використовуються відповідно до належних та затверджених процедур таким чином, щоб досягти потрібних експлуатаційних характеристик в заданому об'ємі транспортного простору та щодо спеціального застосування, зокрема, що стосується тривалості, цілісності, доступності та безперервності обробки повідомлень. Мережа системи для повідомлень диспетчерських служб регіональної мережі управління транспортним процесом має бути спроектованою таким чином, щоб задовольняти вимогам якості послуги, покриття та резервування.

Щодо підтримки нових принципів експлуатації, то системи для повідомлень диспетчерських служб повинні дозволяти здійснення впровадження передових узгоджених та затверджених принципів експлуатації для всіх фаз транспортного процесу.

5. Системи та технології перевезень при комплексному використанні проектується, будуються, підтримуються та використовуються відповідно до належних та затверджених процедур таким чином, щоб відповідати потрібним вертикальним та горизонтальним експлуатаційним навігаційним параметрам, зокрема, що стосується правильності та функціональних можливостей для заданого середовища (поверхні, вузлового диспетчерського району, перебування в польоті, здійснення перевезень сухоходом), з відомими характеристиками транспортного сполучення, що було використаним відповідно до узгодженого та затвердженого принципу експлуатації.

6. Системи та процедури нагляду при комплексному використанні проектується, будуються, підтримуються та використовуються відповідно до належних та затверджених процедур таким чином, щоб досягти потрібних експлуатаційних параметрів у заданому середовищі (поверхні, вузлового диспетчерського району, перебування в польоті, здійснення перевезень сухоходом), з відомими характеристиками транспортного сполучення, що було використаним відповідно до узгодженого та затвердженого принципу експлуатації, зокрема що стосується визначеності, покриття, радіусу дії та якості послуги.

Мережа нагляду регіональної мережі управління транспортним процесом повинна відповідати вимогам визначеності, швидкості, покриття та резервування. З метою покращення експлуатації всієї регіональної мережі управління вона повинна дозволяти розподіл пов'язаних з наглядом даних.

7. Системи та процедури, що використовуються для служб довідкової інформації при комплексному використанні повинні відповідати вимогам щодо точного, вчасного отримання у розпорядження та поступово надаватись в електронній формі на основі системи стандартизованих та схвалених даних. Чітка та послідовна довідкова інформація, що стосується зокрема бортових або наземних складових або систем повинна вчасно надаватись для оперативного розпорядження.



Щодо підтримки нових принципів експлуатації, то більш точна, повна та поновлена довідкова інформація повинна вчасно надаватись у розпорядження та використовуватись для підтримки послідовного вдосконалення ефективності використання транспортного простору та аеропортів.

8. Системи та процедури використання метеорологічної інформації при комплексному використанні повинні дозволяти покращувати послідовність та швидкість, з якими остання надається так само, як і якість її подання за допомогою використання узгодженої системи даних.

Щодо підтримки нових принципів експлуатації, то з метою забезпечення постійного збільшення ефективності використання транспортного простору та потужності аеропортів, системи та процедури використання метеорологічної інформації повинні дозволяти покращувати строки, протягом яких ці дані отримуються в розпорядження та можуть бути оперативно використаними.

**Висновки.** Приведена методологія інтероперабельності регіональної мережі управління, а саме координації наземних та повітряного видів транспорту, з врахуванням міжнародних та вітчизняних норм щодо технології перевезень, їх організації та управління для забезпечення скоординованого та швидкого введення нових узгоджених та затверджених принципів обґрунтування транспортних технологій за умови впровадження пасажирських перевезень в інтегрованих системах.

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Правове регулювання сфери транспорту в Європейському Союзі та в Україні [Текст] // За ред. к. е. н. В. Г. Дідика. – У 2-х томах: Том 1. – К., 2006. – 396 с.
2. Директива Ради № 96/67/ЄС від 15.10.1996 року щодо доступу до ринку послуг з наземного обслуговування у аеропортах Спільноти. [Текст] ОВ L 272, від 25.10.1996, С. 36.
3. Регламент Європарламенту й Ради (ЄС) № 550/2004 від 10.3.2004 року на надання повітряних навігаційних послуг у єдиному європейському небі («регламент про надання послуг»). [Текст] ОВ L 96 від 10.3.2004, С. 10.
4. Регламент Європарламенту та Ради (ЄС) № 552/2004 від 10.3.2004 року щодо інтероперабельності європейської мережі управління повітряним сполученням («регламент про інтероперабельність»). [Текст] Офіційний вісник Європейського Союзу від 31.3.2004, С. 26-42.
5. Регламент Комісії (ЄС) № 1358/2003 від 31.8.2003 року про застосування Регламенту (ЄС) № 437/2003 Європарламенту та Ради про статистичну звітність щодо перевезення пасажирів, вантажів і пошти повітряним шляхом та зміну його Додатків I та II. [Текст] Офіційний вісник Європейського Союзу від 1.8.2003, С. 9-33.