

*Перший заступник генерального директора,
к.е.н., Петровський О.М.
КП міжнародний аеропорт «Київ (Жуляни)»*

ВИБІР ВАРІАНТІВ РЕАЛІЗАЦІЇ КОНЦЕПЦІЇ CNS/ATM

У статті розглядаються питання розрахунку економічного ефекту від впровадження на повітряному транспорті супутникової навігаційної апаратури.

Постановка проблеми. Однією з основних перешкод в справі реалізації концепції CNS/ATM, є відсутність комерційних обґрунтувань, які були б прийнятними для фінансового співтовариства і директивних органів. Надання достовірній комерційній аргументації, яка обґрунтовує необхідність впровадження нових систем CNS/ATM, є важливою з погляду досягнення консенсусу серед комерційних і фінансових організацій з питань впровадження систем CNS/ATM.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. В досягненні сучасного рівня розвитку аеронавігаційної системи України великий внесок належить колективам Державіаадміністрації і Украероруху, науковцям Національного авіаційного університету, Державної льотної академії України, Національному транспортному університету, Виробничому об'єднанню «Аеротехніка». Багаторічні роботи колективів цих установ визнані не тільки в межах України, але й на міжнародному рівні.

На міжнародному рівні питаннями планування та скоординованого впровадження супутникових технологій займаються такі організації, як глобальний координатор авіаційної діяльності ІКАО (International Civil Aviation Organisation) – міжнародна організація цивільної авіації та EUROCONTROL (The European Organisation for the Safety of Air Navigation) – європейська організація з безпеки в аеронавігації.

Формування цілі статті. Ефективність і безпека світової авіаційної транспортної системи багато в чому визначається якістю функціонування її

найважливішого елементу – аеронавігаційної системи.

Особливості економічного розвитку країн, відмінність в аеронавігаційних засобах, правилах і процедурах створюють вузькі місця на шляху потоків повітряного руху. В результаті, збільшуються затримки повітряних суден на землі і в повітрі. Розроблені на 10-ій Аеронавігаційній конференції (вересень 1991 г, м. Монреаль, Канада) напрями розвитку цивільної авіації, пов'язані з впровадженням перспективних систем зв'язку, навігація, спостереження/організації повітряного руху (*CNS/ATM*), в значній мірі сприяють усуненню, цих недоліків і процесу гармонізації та подальшої інтеграції національних аеронавігаційних систем в глобальну інтегровану аеронавігаційну систему.

Аеронавігаційна система є найважливішою складовою частиною авіаційної транспортної системи. Для того, щоб її використання цивільною авіацією було ефективним, необхідно забезпечити відповідність її можливостей попиту на авіаперевезення.

Ще порівняно недавно вирішення цієї проблеми здійснювалося, в основному на національному рівні, оскільки об'єм міжнародних польотів в Україні і інших країнах Співдружності Незалежних Держав був відносно невеликий і не міг істотно впливати на рішення щодо розвитку аеронавігаційної системи.

В даний час ситуація в Україні змінилася. Швидке розширення міжнародної співпраці, інтеграція країни в світові і європейські авіаційні структури, застосування цивільною авіацією супутникових засобів зв'язку, навігації і спостереження призводять до необхідності інтеграції національних аеронавігаційних систем в регіональну, а потім і глобальну аеронавігаційну систему.

На початкових стадіях створення і впровадження супутникових засобів аеронавігаційного обслуговування повітряного руху необхідно перш за все всесторонньо і ретельно визначити доцільність їх розробки і лише після цього приступати до обґрунтування оптимальних варіантів реалізації, при цьому виникають два завдання: оцінка доцільності розробки і впровадження АС і вибір якнайкращого варіанту системи. Особливий інтерес представляє розробка методологічних основ для вирішення вказаних завдань. На *рис. 1* представлені етапи визначення переважного варіанту побудови системи *CNS/ATM*.

Вибір варіантів реалізації концепції *CNS/ATM* державами або регіонами залежить від ряду чинників, включаючи наступні:

- зона дії і вік існуючих наземних засобів;
- типи повітряних суден, які здійснюють польоти в повітряному просторі регіону, і їх оснащення;
- потоки руху в регіоні і очікувані темпи зростання;
- порівняльна вартість окремих компонентів системи CNS/ATM;
- витрати на утримання існуючого устаткування.

Перш ніж проводити порівняльний аналіз фінансових аспектів різних варіантів впровадження, державі необхідно визначити, до якої категорії відноситься повітряний простір над її територією. Така класифікація ведеться залежно від географічних чинників і щільності руху. Нижче приведено декілька прикладів:

- 1) континентальний повітряний простір з низькою щільністю руху;
- 2) континентальний повітряний простір з високою щільністю руху;
- 3) океанічний повітряний простір з низькою щільністю руху;
- 4) океанічний повітряний простір з високою щільністю руху;
- 5) повітряний простір в районі аеродрому з низькою щільністю руху; і
- 6) повітряний простір в районі аеродрому з високою щільністю руху.

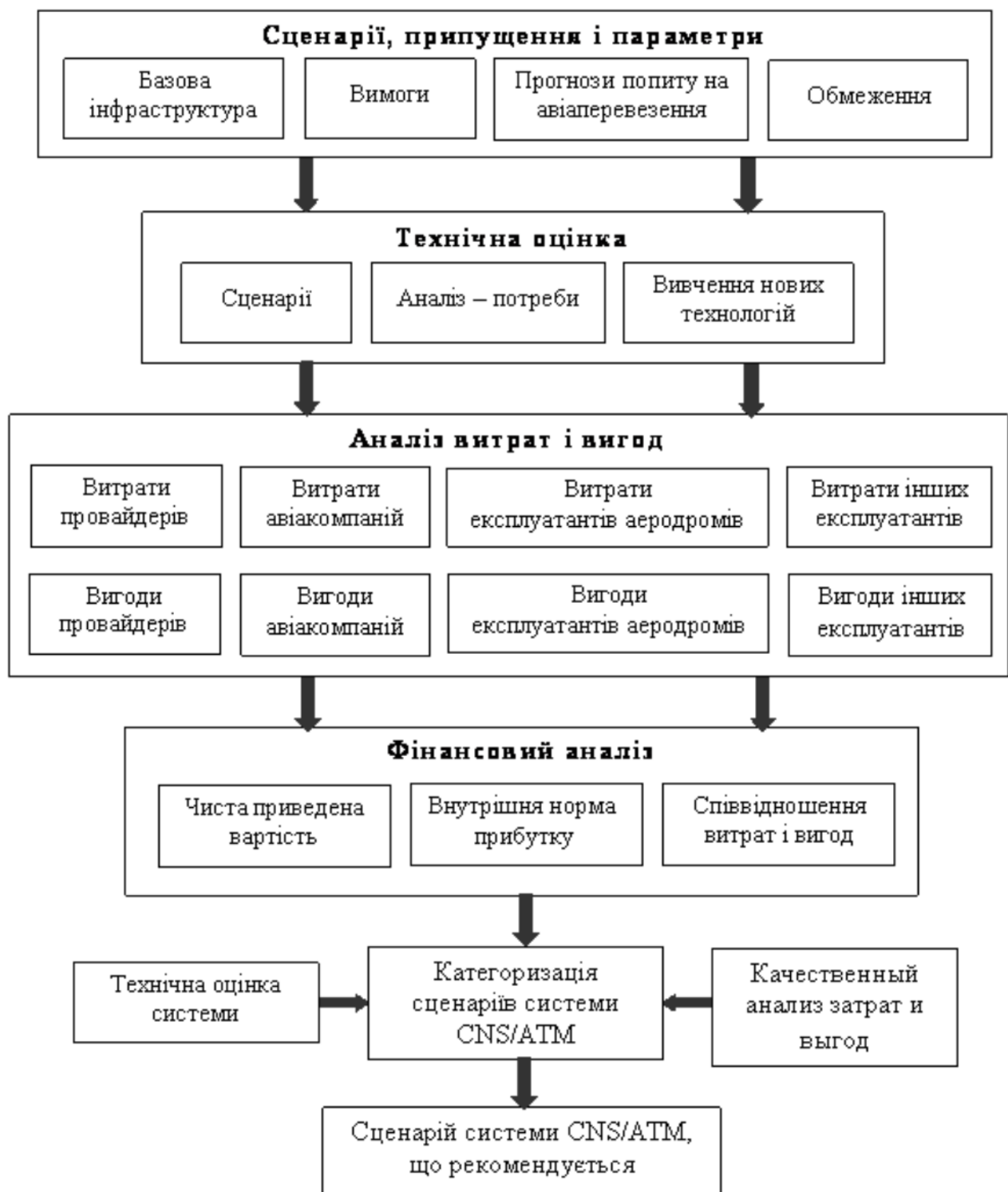


Рис. 1 Етапи визначення переважного варіанту побудови системи CNS/ATM.

Для кожної з функцій CNS характеристики процесу еволюції від існуючих до нових систем залежать від встановленого типу повітряного простору.

При розробці комерційного обґрунтування слід брати до уваги альтернативні варіанти конфігурації устаткування, відповідно до комбінацій повітряного простору і щільності руху. Такий аналіз необхідно проводити на національному, субрегіональному або регіональному рівнях.

Для постачальника обслуговування і держави комерційне обґрунтування повинне враховувати вплив на надходження зборів за обслуговування в результаті впровадження нових систем CNS/ATM.

Основне завдання полягає у фінансуванні нових і старих технологій на етапі переходу до нових систем CNS/ATM, а також в швидкому скороченні витрат на звичайні технології там, де вони не потрібні. Існує ризик того, що потреба у витратах на експлуатацію обох систем збережеться ще довгий час в період наступного десятиліття.

З урахуванням того, що в майбутніх системах CNS/ATM домінуючим буде використання супутникових технологій, нижче приводиться методика

розрахунку економічного ефекту від впровадження супутникової навігаційної апаратури на повітряних суднах.

Розрахунок економічного ефекту від впровадження на повітряному транспорті супутникової навігаційної апаратури проводиться таким чином:

1. Типи повітряних суден залежно від складу їх навігаційної апаратури і характеристик точності можна об'єднати в групи, які мають однакову погрішність літаководіння. Погрішність літаководіння можна прийняти як відношення бічного відхилення повітряного судна (Z) від лінії заданого шляху до пройденої відстані (S), виражене у відсотках (% від S). З урахуванням вищесказаного, основні типи повітряних суден (на прикладі парку повітряних суден колишнього Радянського Союзу) можна об'єднати в п'ять груп, залежно від погрішності літаководіння:

- а) 1% від S (Іл-96, Ту-204);
- б) 2% від S (Іл-86, Іл-62, Іул-76, Як-42);
- в) 3% від S (Ту-154, Ту-134);
- г) 4% від S (Ан-24, Ан-26);
- д) більше 5% від S (Ан-2, Л-410, гелікоптери Мі-2, Мі-8, Мі-6).

2. Виходячи з погрішності літаководіння отримуємо дані по скороченню пройденої відстані, відповідно скороченню часу польоту і витраті авіапалива в результаті застосування на повітряних суднах супутникової навігаційної апаратури.

3. Знаючи витрату палива кожного типу повітряного судна за одиницю часу легко визначити кількісні значення економії авіапалива за рахунок скорочення часу польоту для конкретного типу повітряного судна залежно від довжини маршруту його польоту. Розрахувавши економію авіапалива на конкретному маршруті польоту і знаючи ціну авіапалива, можна підрахувати економію палива в грошовому виразі.

4. Виходячи з вищевикладеного можна привести в загальному вигляді залежності визначення економічного ефекту для вказаних типів повітряних суден, за рахунок застосування на них супутникової навігаційної апаратури.

За рахунок високоточного визначення координат повітряного судна зменшується час його знаходження на маршруті і економія авіапалива:

$$E_{pe} = V_{en} \cdot k_{pc}$$

де E_{pe} річний економічний ефект одиничного повітряного судна даного типу;

-

Вен - вартість заощадженого палива одним повітряним судном за один рейс;

крс - кількість рейсів, що виконані повітряним судном даного типу за рік;

Звідси, нескладно розрахувати річний економічний ефект всього парку повітряних суден даного типу, що експлуатуються в авіапідприємстві.

Економічна ефективність від застосування супутникової навігаційної апаратури на повітряному судні оцінюється часом її окупності. Для цього, додатково до приведених вище параметрів необхідно знати вартість придбання даної апаратури, включаючи вартість її установки:

$$Ц_{нов} = Ц_{ап} + V_{ап}$$

де *Ц_{пол}* - вартість придбання даної апаратури, включаючи вартість її установки;

Ц_{ап} - вартість придбання даної апаратури;

V_{ап} - вартість установки даної апаратури на повітряному судні.

Окупність установки супутникової навігаційної апаратури на повітряному судні визначається по формулі:

$$O_{ін} = Ц_{нов} : Вен$$

Таким чином, значення *O_{ін}* визначає кількість польотів, необхідних для того, щоб окупити вартість установки на повітряному судні супутникової навігаційної апаратури.

Примітка: у вищенаведених розрахунках використовувалася методика науково-технічного центру “Інтернавігація” (Москва, Російська Федерація).

Висновки. Глобальне впровадження систем CNS/ATM принесе значні фінансові вигоди повітряному транспорту в цілому. Тривалість періоду, протягом якого буде здійснений поступовий перехід від використання існуючих систем до повномасштабного впровадження систем CNS/ATM, є одним з найважливіших чинників при оцінці витрат і вигод для користувачів і постачальників обслуговування.

Список літератури

1. В.П. Колотуша, А.Н. Пестерников, Ю.И. Сидоренко Основы концепции

CNS/ATM: Обзорно-аналитическая информация. – Киев: Государственное предприятие обслуживания воздушного движения Украины, 2001. –132с.

2. Док. 9750. Глобальный аэронавигационный план применительно к системам CNS/ATM. Издание третье. ИКАО, 2007.
3. Док. 9161. Руководство по экономическим аспектам аэронавигационного обслуживания. Издание четвертое. ИКАО, 2007.