

УДК 621.396.96

Л.С. Беляєвський, Г.М. Лазарев, В.П. Харченко

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СИСТЕМИ АЕРОНАВІГАЦІЙНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ УКРАЇНИ

Розглянуто основні недоліки сучасної системи аеронавігаційного обслуговування (АНО). Сформульовано мету і головні напрямки удосконалення системи АНО та її окремих складових частин. Практична реалізація запропонованих рішень дозволить інтегрувати систему АНО України у загальноєвропейську аеронавігаційну інфраструктуру.

Аналіз стану системи аеронавігаційного обслуговування (АНО), яка забезпечує безпеку регулярності і економічності польотів авіації у повітряному просторі України, показує, що рівень її розвитку значно відстає від рівня розвитку подібних систем розвинутих країн світу. Засоби забезпечення польотів, які зараз експлуатуються, в основному були виготовлені 60-х, 70-х роках. Їх технічний ресурс майже вичерпаний. Структура повітряного простору також не відповідає вимогам сьогодення. Деякі важливі системи навігації та спостереження а також структура наземної системи зв'язку не відповідають міжнародним стандартам. Невирішені проблеми автоматизації керування повітряним рухом (КПР), інформаційного обслуговування польотів, не впроваджені сучасні методи координації цивільних та військових користувачів повітряного простору.

Відомо, що міжнародне авіаційне співтовариство в останнє десятиріччя має значні успіхи у розвитку перспективних засобів зв'язку, навігації, нагляду та організації повітряного руху (CNS/ATM). Затверджені глобальна концепція розвитку та план переходу до цих систем. Проводяться роботи з уточнення регіональних концепцій розвитку аеронавігаційної інфраструктури. Багато розвинутих країн формують свої власні перспективні аеронавігаційні плани, які відповідають глобальній концепції розвитку систем CNS/ATM. Україні необхідно визначити власне місце у цих процесах, яке відповідало б її зобов'язанням щодо забезпечення польотів міжнародної авіації.

Обмеженість ресурсів України потребує зваженого підходу до розробки власного плану розвитку системи АНО, який дозволить в умовах дефіциту фінансів визначити оптимальний шлях просування від морально застарілої техніки, яка, крім того, вичерпала свій ресурс, від недосконалих методів обслуговування повітряного руху до більш досконалих систем. Є загальна потреба в єдиній технології обслуговування повітряного руху (ОПР), в погодженні вимог до технічних засобів забезпечення польотів повітряних суден (ПС) різних відомств.

Розглянуті нижче принципи розвитку системи АНО України розраховані на їх реалізацію у найближчі 10–15 років.

Мета розвитку системи АНО в Україні полягає у створенні ефективної єдиної для всіх користувачів повітряного простору та інтегрованої у світову інфраструктуру системи АНО, яка забезпечує гарантований рівень безпеки польотів.

Головний принцип удосконалення системи АНО для всіх користувачів полягає у створенні однорідної та оптимізованої за критеріями ефективності системи, яка базується на єдиних технічних засобах. Для цього необхідно прийняти рішення, які забезпечать найбільшу ефективність при відомих обмеженнях.

Першим етапом реалізації цього напрямку є розробка концепції та плану розвитку засобів АНО як основного інформаційного контура динамічної інформації про повітряну об

становку. При цьому необхідно також враховувати принципи використання повітряного простору. До таких основних принципів відносяться:

- збереження єдиного повітряного простору України у межах державного кордону, який є загальним фундаментом економічного та воєнного потенціалу держави;
- сумісність з системами АНО прилеглих регіонів;
- доручення відповідальності за безпеку повітряного руху і контроль повітряного простору органам ОНР у закріплених за ними регіонах;
- визначення пріоритетів у використанні повітряного простору;
- ефективний розподіл повітряного простору для задоволення вимог усіх користувачів;
- гарантія прав та зобов'язань України, які впливають з міжнародних вимог, та забезпечення участі у міжнародних організаціях.

Очевидним є те, що економічний розвиток України допускає модернізацію транспортних коридорів, а також їх адаптацію до умов сучасної і рентабельної експлуатації у відповідності з міжнародними вимогами.

У зв'язку з цим другий етап розвитку системи АНО полягає у її модернізації. Модернізація системи АНО повинна не тільки підвищити безпеку і ефективність використання повітряного транспорту України, але і вплинути на поліпшення економічних показників інших галузей. Кошти, які будуть отримані від плати за послуги міжнародних та внутрішніх користувачів, можна використати для модернізації та розширення усієї аеронавігаційної системи. При розробці та впровадженні плану розвитку АНО України необхідно враховувати світовий досвід модернізації аеронавігаційних систем і використовувати теорію управління їх ефективністю. Удосконалення системи АНО необхідно проводити на еволюційній основі для забезпечення упорядкованого переходу від діючої до майбутньої системи з урахуванням реальних термінів її розробки.

У матеріалах ІКАО, наприклад в роботі [1], термін «аеронавігаційне обслуговування» включає в себе обслуговування повітряного руху (ATS), службу авіаційного електрозв'язку (COM), метеорологічне забезпечення (MET), пошук та рятування (SAR) і службу аеронавігаційної інформації (SAI). Аеронавігаційне обслуговування надається на всіх етапах польоту: в аеродромній зоні, на підході та на маршрутах.

Під системою АНО розуміють сукупність повітряного простору, правил використання та процедур обслуговування його користувачів, технічних засобів зв'язку, навігації та спостереження, адміністративного та технічного персоналу, які забезпечують безпечні та ефективні польоти ПС.

Метою функціонування системи АНО є правове, організаційне, інформаційне та технічне забезпечення безпечної та економічної діяльності користувачів у суверенному повітряному просторі. Досягнення цієї мети здійснюється при вирішенні таких задач:

- створення правової бази використання повітряного простору;
- раціональної структуризації повітряного простору;
- оснащення аеродромів і повітряних трас технічними засобами зв'язку, навігації, спостереження та автоматизації обслуговування повітряного руху ПС;
- повного і своєчасного інформування користувачів повітряного простору про аеронавігаційну і метеорологічну обстановку;
- аварійного оповіщення служби пошуку та рятування про ПС, які зазнали лиха;
- підготовки персоналу для аеронавігаційного обслуговування;
- науково обґрунтованого прогнозування потреб користувачів повітряного простору.

Елементи сформованої структури АНО зображені на рис. 1. Особливості зазначеної системи відображені в роботах [1] – [3].

До початку безпосереднього використання повітряного простору і в ході його використання користувачам надається вся необхідна інформація про метеорологічний стан. Для цього персонал ОПР тісно взаємодіє з уповноваженим метеорологічним органом.

В ході польоту відхилення від заданої траєкторії екіпажами ПС визначаються за допомогою засобів навігації, контролюються персоналом ОПР на основі інформації засобів спостереження та коректуються за допомогою засобів зв'язку. Засоби повітряного та наземного зв'язку забезпечують взаємодію всіх елементів структури системи АНО.

Безпека використання повітряного простору забезпечується шляхом надання відповідними центрами диспетчерського та польотно-інформаційного обслуговування. У надзвичайних ситуаціях система АНО забезпечує службу пошуку та рятування своєчасною і очною інформацією про стан ПС, які зазнали лиха.

Система АНО задовольняє вимоги всіх користувачів незалежно від державної та відомчої належності. До таких вимог у першу чергу відносяться:

- можливість вибору найкоротших і економічно вигідних траєкторій руху в повітряному просторі для досягнення мети польоту;
- наявність навігаційного обслуговування у відповідності з економічними вимогами та можливостями сучасного бортового обладнання;
- можливість своєчасного отримання точної інформації про аеронавігаційний та метеорологічний стан;
- забезпечення безпеки повітряного руху ПС;
- зменшення робочого навантаження на диспетчерів ОПР та екіпажі ПС.

Безперервне прогнозування потреб користувачів повітряного простору забезпечує ефективність функціонування системи АНО.

Організація повітряного простору повинна здійснюватись з урахуванням робочих принципів об'єднаної системи для різних користувачів та поступовим наближенням до стандартів та рекомендованої практики ІКАО і забезпечуватись на трьох рівнях: стратегічному, передтактичному, тактичному.

Організацію повітряного простору *на стратегічному рівні* повинен здійснювати повноважний орган, якийзначається урядовою структурою держави. Діяльність цього органу відбувається у відповідності з чинним законодавством України та стандартами і рекомендованою практикою ІКАО.

Основною задачею цього рівня є спільне цивільно-військове нормативно-правове забезпечення і стратегічне планування використання повітряного простору з урахуванням національних інтересів України та міжнародних потреб.

Необхідно встановити види обмежень повітряного простору у відповідності з міжнародною класифікацією повітряних зон за ступенем ризику. Окремі частини повітряного простору визначаються виключно як тимчасово ізольовані зони тільки в тому разі, якщо військова або цивільна діяльність вимагає її ізоляції від діяльності інших користувачів.

Головні зусилля на цьому рівні можна зосередити на таких напрямках:

- державне регулювання діяльності органів планування, координації, управління та контролю повітряного простору на всіх рівнях;
- стратегічне планування та координація використання повітряного простору в інтересах всіх користувачів з урахуванням державних пріоритетів;
- забезпечення негайного перепідпорядкування АНО у екстремальних умовах;
- встановлення процедур планування та координації на нижчих рівнях.

Основним завданням *передтактичного рівня* є попередня координація діяльності користувачів і розподіл повітряного простору між ними. Її здійснює національний координаційний оперативний орган (НКО), який комплектується цивільними і військовими фахівцями відповідного професійного рівня і досвіду. Він тісно взаємодіє з органами плану-

вання та ОПР, відповідними органами різних міністерств та відомств і забезпечує надій функціонування системи як в нормальних, так і в екстремальних умовах.

Заявки на використання повітряного простору, подані до НКО, є об'єктами процесу ординації з урахуванням правил пріоритетності і процедур узгодження, визначених на стратегічному рівні. НКО несе відповідальність за збалансований розподіл простору держав здійснює виділення тимчасово ізольованих зон, управління та координацію введення об'єктів на використання елементів структури повітряного простору, відповідає за підготовку доведення (публікацію) добового плану використання повітряного простору та за контроль аналіз його виконання.

На *тактичному рівні* відповідними органами через районні центри КТР необхідно контролювати реалізацію плану використання повітряного простору та координації діяльності користувачів, урегульовувати конфліктні ситуації. Крім того, необхідно впровадити міжнародну практику планування польотів, а також створити національну службу організації потоків повітряного руху, яка б взаємодіяла з міжнародними центрами керування потоками. Це дозволить вирішити завдання стратегічної, передтактичної та тактичної організації потоків повітряного руху.

Таким чином, організація структури повітряного простору базується на поступовому впровадженні проголошених ІКАО принципів гнучкого використання повітряного простору з метою максимального задоволення інтересів усіх користувачів.

Повітряний простір у плані та по висоті необхідно структурувати у відповідності з розподілом потоків повітряного руху ПС. Необхідно впровадити класифікацію повітряного простору у відповідності з принципами ІКАО. Можливий варіант вертикальної структури і класифікації повітряного простору зображено на рис. 2.

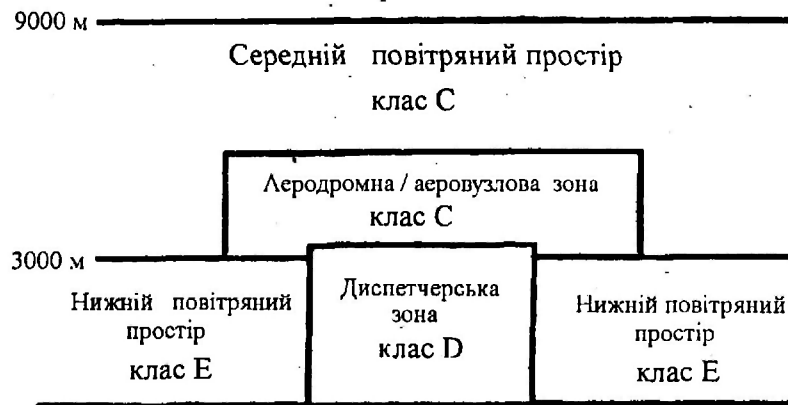


Рис. 2. Перспективна класифікація повітряного простору України

Вертикальна структура повітряного простору відображає розподіл основних потоків повітряного руху по висотах.

У верхньому повітряному просторі слід формувати мережу транзитних повітряних трас, які б відповідали перспективним напрямкам транзитних потоків міжнародного повітряного руху над континентальною частиною держави та акваторією Чорного моря. Одночасно необхідно переглянути мережу внутрішніх трас щодо її оптимальності відповідно до перспектив розвитку транспортної інфраструктури країни і розподілу ринку перевезень між видами транспорту. Це доповнюється заходами щодо вдосконалення та приведення у відповідність з обсягами потоків повітряного руху необхідного складу органів ОПР та технічних засобів.

У подальшому слід створити безпечні умови використання повітряного простору всіма суб'єктами системи, визначити частини простору, заборонені для польотів, і зони обмеження польотів, а також зони небезпечні для польотів. Інформацію про них слід публікувати у докумен-

тах аеронавігаційної інформації. Перелік зон і режими їхнього використання необхідно щорічно переглядати і перезатверджувати, впроваджувати заходи, спрямовані на резервування повітряного простору з обмеженнями у часі та просторі відповідно до встановлених пріоритетів; переглядати структуру повітряного простору в районах аеродромів в напрямку зближення з структурами, прийнятими в міжнародній практиці; розробляти і публікувати стандартні маршрути прильоту і вильоту, зони очікування, візуальні схеми заходження на посадку.

Планування повітряного простору та введення нових маршрутів необхідно проводити поетапно у відповідності з Концепцією з планування системи ОПП у східній частині Європейського регіону ІСАО, яка розробляється.

Диспетчерське *обслуговування* і аварійне оповіщення повинні стати основними видами ОПП. При цьому процедури ОПП та правила їхнього використання узгоджуються зі стандартами і рекомендованою практикою ІСАО. Зближуються технології ОПП в районах цивільних і військових аеродромів. Забезпечується впровадження єдиних технологій обслуговування цивільної і військової авіації на рівні районних центрів. Впроваджується польотно-інформаційне обслуговування в нижньому повітряному просторі. Розробляється план переходу на норми поздовжнього та бокового ешелонування згідно з нормами ІСАО. Норми вертикального ешелонування змінюються у зв'язку з переходом на таблицю крейсерських ешелонів ІСАО. Проводяться роботи з впровадження скороченого вертикального ешелонування (RVSM).

Необхідно розширити застосування методів зональної навігації, визначити і забезпечити рівні потрібних навігаційних характеристик (RNP) для повітряних трас і опублікувати їх у документах аеронавігаційної інформації.

Особливу увагу необхідно приділити удосконаленню системи планування польотів і впровадити відповідні автоматизовані системи КПП.

Створення *законодавчої та нормативно-технічної бази* використання повітряного простору та АНО слід висунути на перший план у розвитку системи АНО. На наш погляд, рішення цієї задачі повинно бути завершене не пізніше 2000 року. Пропонується така ієрархія системи законодавчих актів та нормативних документів:

- закони, які регулюють використання повітряного простору;
- стандарти АНО;
- правила АНО;
- посібники з АНО;
- інші документи.

Закони визначають загальний порядок та пріоритети використання повітряного простору, суб'єктів управління використанням повітряного простору, порядок їх взаємодії між собою, права та обов'язки користувачів повітряного простору, інші положення. Стандарти визначають вимоги до фізичних характеристик, конфігурації, технічних характеристик, до персоналу або правил, спільне застосування яких вважається необхідним для забезпечення безпеки та регулярності повітряного руху. Правила регламентують процедури АНО, сертифікації персоналу та технічних засобів, експлуатації обладнання, його монтажу та інше. Посібники конкретизують застосування стандартів та правил АНО.

До системи стандартів, правил АНО та відповідних посібників доцільно ввести такі розділи:

- структура повітряного простору: мережа повітряних трас та маршрутів польотів;
- засоби навігації та спостереження;
- засоби зв'язку;
- обмін даними;
- засоби автоматизації ОПП;
- забезпечення аеронавігаційною інформацією;
- забезпечення метеорологічною інформацією;

- пошук та рятування;
- персонал АНО.

Нормативні документи повинні відбивати раціональне співвідношення між потребами користувачів повітряного простору та економічними наслідками їх задоволення, максимально відповідати стандартам та правилам ІСАО.

Планування *радіонавігаційного забезпечення* польотів у просторі поза аеродромом, як раніше, буде здійснюватися на основі використання традиційних систем: азимутально-далекомірних радіомаяків та привідних радіостанцій, незважаючи на розширення використання супутникових радіонавігаційних систем. Для цього потрібно сформувати радіонавігаційне поле маяків VOR/DME, що забезпечить польоти у верхньому повітряному просторі, виходячи з того, що суб'єкти транзитних потоків обладнані, щонайменше, найпростішими системами зональної навігації на базі приймачів маяків VOR/DME. Наземні радіомаяки поля верхнього повітряного простору встановлюють в опорних точках повітряних трас та крупних аеродромів, щоб також забезпечувати навігацію "від точки до точки" та маневрування у районі аеродрому.

Радіотехнічні системи ближньої навігації (РСБН) слід поступово виводити з експлуатації, звільняючи діапазон частот, який розподілений між іншими службами. Привідні ж радіостанції модернізують в необхідних випадках з метою підвищення якості їх роботи.

Збереження власної мережі наземних радіонавігаційних маяків в умовах наявності супутникових навігаційних систем, які контролюються іншими державами, необхідне для забезпечення надійності та безпеки навігації у повітряному просторі нашої країни.

У сфері застосування супутникових навігаційних систем слід розробити план розгортання мережі наземних станцій визначення та передачі диференційних поправок, провести відповідні експериментальні дослідження. Терміни технічної реалізації цього плану в значній мірі будуть залежати від темпів модернізації парку ПС, зростання потреб у підвищенні точності навігації у повітряному просторі країни, темпів міжнародної стандартизації GHSS.

Основною радіонавігаційною системою посадки у найближчі роки, на наш погляд, залишиться система ILS. Системи посадки дециметрового діапазону хвиль слід поступово виводити з експлуатації. Застосування супутникових систем посадки будуть стримувати економічні фактори, які пов'язані з переобладнанням ПС, що вже експлуатуються, та фактори безпеки, пов'язані з відсутністю міжнародного контролю над системами GPS та GLONASS.

Радіолокаційні системи у найближчі роки залишаться єдиними системами *спостереження*. При плануванні радіолокаційного обслуговування слід виходити з того, що вторинні радіолокаційні системи повинні стати основними системами спостереження за рухом ПС.

В першу чергу радіолокаційним обслуговуванням на основі застосування вторинного оглядового радіолокатора слід забезпечити польоти ПС у верхньому повітряному просторі. Для цього доцільно максимально використовувати наявні в Україні радіолокаційні комплекси ТРЛК-10, вторинні радіолокатори «Корень-АС» та нові моноімпульсні вторинні радіолокатори. Цивільна авіація має здійснити поетапний перехід до використання тільки режимів А/С міжнародної системи вторинної радіолокації. Режими роботи системи вторинної радіолокації колишнього СРСР певний час слід підтримувати для обслуговування військової авіації.

Первинні радіолокатори у найближчий час збережуть своє значення для радіолокаційного обслуговування на трасах та в районах аеродромів. Нові установки первинних оглядових радіолокаторів повинні працювати в діапазонах хвиль 10 та 23 см. Діапазон 35 см слід поступово звільняти. Посадкові радіолокатори цивільної авіації слід виводити з експлуатації в міру вироблення їхнього ресурсу. На військових аеродромах необхідність подальшого використання посад-

кових радіолокаторів визначають за оцінкою вагомості їхнього внеску в зниження посадкових мінімумів.

Необхідно у найближчий час стандартизувати протокол передачі радіолокаційних даних до центру КТР. Впровадження цього протоколу закладе технічні засади створення об'єднаних радіолокаційних полів спостереження за повітряним станом цивільної авіації та авіації Міністерства оборони.

Автоматичні радіопеленгатори як засоби розпізнавання ПС, на наш погляд, втрачать своє значення в міру модернізації системи спостереження на основі використання вторинного радіолокатора та поступово будуть виведені з експлуатації.

Розвиток та модернізація *засобів зв'язку* закладають основи реалізації головних напрямків технічного переоснащення системи АНО. Географічне положення України обумовлює застосування засобів зв'язку, які відповідають як європейським стандартам, так і стандартам колишнього СРСР.

Основним видом зв'язку "повітря-земля" буде залишатися аналоговий мовний зв'язок у VHF-діапазоні. Слід здійснити модернізацію парку VHF-радіостанцій для оснащення їх сучасними засобами дистанційного керування та контролю з віддалених центрів обслуговування повітряного руху за допомогою телефонних ліній, а також провести дослідження з можливого переходу на сітку частот 8,33 кГц для забезпечення VHF-зв'язку з ПС у верхньому повітряному просторі.

Супутниковий зв'язок вже сьогодні повинен бути запроваджений у практику КТР, наприклад, для забезпечення зв'язку з районними центрами інших країн – сусідів України.

Основним напрямком розвитку існуючих *мереж зв'язку* є їх об'єднання у єдину мережу інтегрального обслуговування, що у сфері авіації отримала назву «авіаційна мережа електрозв'язку АТН». Ця мережа повинна об'єднати усі структурні елементи системи АНО різних відомств: адміністративні органи; органи планування використання повітряного простору; центри диспетчерського та польотно-інформаційного обслуговування; органи аеронавігаційної інформації. Технічну основу мережі складатимуть засоби та канали зв'язку Міністерства зв'язку, Міністерства оборони, інших відомств та організацій.

Впровадження перспективної мережі повинно здійснюватися у кілька етапів:

- реструктуризація існуючої мережі передачі телеграфних повідомлень AFTN;
- створення загальної авіаційної мережі обміну даними CIDIN на основі каналів наземного зв'язку та її стикування з мережею AFTNM;
- впровадження систем VCS для мовного зв'язку віддалених абонентів;
- впровадження систем супутникового зв'язку "земля-земля";
- впровадження систем обміну даними між центрами ОПР та ПС по каналах зв'язку "земля-повітря".

У найближчі роки, на наш погляд, в усіх центрах КТР необхідно досягнути такого рівня *автоматизації*, який би відповідав базовому рівню за класифікацією, запропонованою ЕСАС. Базовий рівень включає в себе:

- обробку радіолокаційної інформації від кількох джерел;
- обробку планів польотів;
- кореляцію радіолокаційних даних та планів польотів;
- координацію управління між центрами КТР.

Необхідно також стандартизувати автоматизований інформаційний обмін між районними диспетчерськими центрами та аеродромними центрами.

Першочерговою задачею у напрямку *забезпечення аеронавігаційною інформацією* є створення власної єдиної для цивільних та військових користувачів системи забезпечення аеронавігаційною інформацією (АНІ). Основною функцією цієї системи є ведення об'єднаного пакету АНІ: збірки АНІ; NOTAMs; бюлетенів передпольотної інформації; циркулярів АНІ; аеронавігаційних карт.

Для підтримки об'єднаного пакету АНІ необхідно розробити автоматизовану систему збирання, обробки та розповсюдження АНІ, введення в експлуатацію якої потрібно здійснювати по етапно, в міру готовності складових її частин. Інформаційною основою такої системи повинні бути база даних аеронавігаційної інформації, яка керуватиметься органом АНІ.

Необхідно якнайшвидше у практику роботи органів АНІ упровадити систему координат WGS-84.

У найближчий час необхідно розробити національні вимоги до форми та технічних засобів презентації *метеорологічної інформації* органам ОПП, підвищити оперативність доведення метеоінформації органам ОПП за рахунок впровадження в експлуатацію нових технічних засобів автоматизованого збирання, обробки та презентації даних метеоспостережень та прогнозів погоди, розширити мережу радіопередачі метеоінформації за допомогою станцій ATIS та VOLMET, впровадити систему SADIS.

Однією з основних задач системи *професійної підготовки* є забезпечення досягнення фахівцями з аеронавігаційного обслуговування кваліфікації міжнародного рівня. Є нагальна необхідність у подальшому зближенні навчальних планів підготовки цивільних та військових фахівців ОПП з метою забезпечення знань стандартів та рекомендацій, правил аеронавігаційного обслуговування ICAO, а також необхідної підготовки з англійської мови.

Потрібно розробити та впровадити стандарти на підготовленість персоналу системи АНО та правила його сертифікації.

Для підвищення ефективності наукового забезпечення рішення поточних та перспективних задач розвитку системи АНО, координації планування та проведення науково-дослідних, дослідно-конструкторських та сертифікаційних робіт в галузі аеронавігації у системі Державної авіаційної адміністрації доцільно створити Науково-дослідний центр (НДЦ), структура якого повинна враховувати особливості та широкий спектр задач підвищення ефективності функціонування елементів системи АНО.

Реалізація перспектив розвитку системи АНО, на наш погляд, вимагає їх офіційного затвердження у вигляді концепції. Підготовча робота для цього вже проведена. Ця концепція повинна бути постійно діючим документом, чергова редакція якої публікується після схвалення на основі спеціальної процедури відповідних змін та доповнень.

Реалізація концепції повинна здійснюватися на основі програми, розробка якої виконується під егідою Державної авіаційної адміністрації у взаємодії з зацікавленими відомствами. Програма розвитку системи АНО повинна передбачати три фази: короткострокову, середньострокову, довгострокову.

Короткострокова фаза визначить дії, на реалізацію яких потрібно 2-3 роки. Основним її змістом повинні стати:

- розробка та впровадження в дію основних нормативно-технічних документів;
- класифікація елементів повітряного простору;
- перехід на використання таблиці крейсерських ешелонів ICAO;
- створення центру аеронавігаційної інформації;
- створення науково-дослідного центру супроводження розвитку системи АНО;
- стандартизація протоколу передачі радіолокаційних даних.

Середньострокова фаза визначить дії, на реалізацію яких потрібно від трьох до п'яти років. Основним її змістом повинні стати:

- впровадження у практику АНО системи координат WGS-84;
- створення радіонавігаційного поля радіомаяків VOR/DME;
- створення єдиного радіолокаційного поля на базі трасових та аеродромних засобів спостереження;
- введення в експлуатацію автоматизованої багаторівневої системи збирання, оброблення та розповсюдження АНІ;

СПОСТЕРЕЖЕННЯ

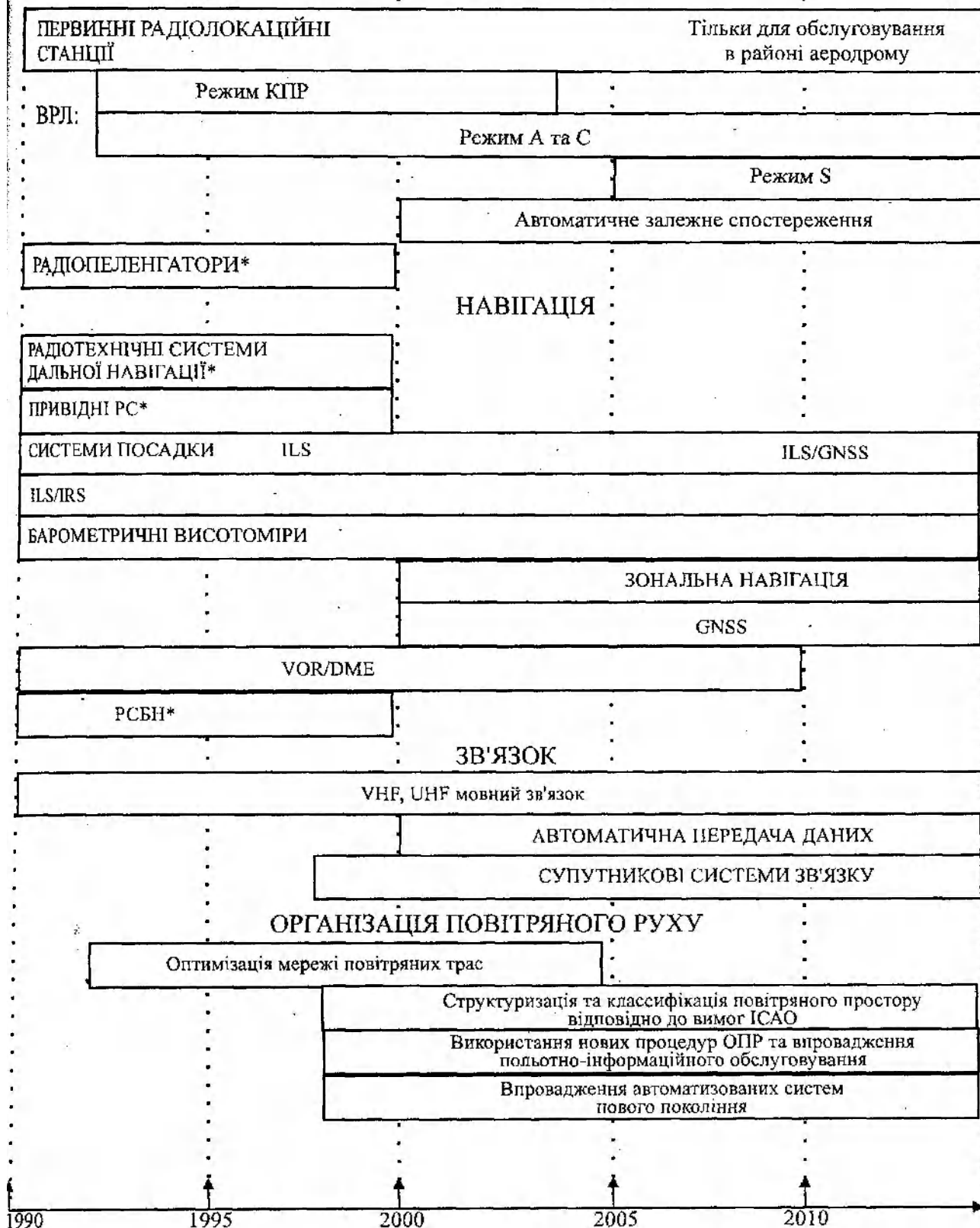


Рис. 3. Динаміка розвитку системи АНО України:

* - обладнання, яке поступово виводяться з експлуатації

- створення служби аварійного сповіщення;
- розширення мережі радіопередач ATIS та VOLMET, впровадження системи SADIS.

Довгострокова фаза визначить дії, на реалізацію яких потрібно приблизно 10 років. Основним її змістом повинні стати:

- розробка та введення в експлуатацію авіаційної мережі електров'язку ATN;
- стандартизація протоколу передачі даних між центрами КТР;
- проектування, будівництво та введення в експлуатацію нових районних центрів диспетчерського обслуговування, центрів диспетчерського обслуговування підходу та аеродромного диспетчерського обслуговування;
- реструктуризація повітряного простору в горизонтальній площині;
- перехід до використання тільки міжнародних режимів роботи у системах вторинної радіолокації;
- впровадження польотно-інформаційного обслуговування.

Оцінка динаміки розвитку окремих складових системи АНО наведена на рис.3.

Список літератури

1. DOC 9082/4. Заявление Совета договаривающихся государств относительно аэропортовых сборов и сборов за аэронавигационное обслуживание. - Монреаль: ICAO, 1992.
2. Сидоренко Ю.И., Харченко В.П., Костенко В.П. Структура системы аэронавигационного обслуживания //Моделирование радиоэлектронных систем и комплексов обеспечения полетов: Сб. научн. тр. - К.: КМУГА, 1996. - С. 135-138.
3. Беляевский Л.С., Крыжановский Г.А., Харченко В.П. Радиоконтроль траекторий движения летательных аппаратов. - М.: Воздуш. трансп. 1996. - 282 с.

Стаття надійшла до редакції 3 грудня 1997 року.



Леонід Степанович Беляєвський (1937) закінчив Київський інститут цивільного повітряного флоту в 1960 р. Заслужений діяч науки і техніки, лауреат Державної премії України, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри авіаційних радіоелектронних систем Київського міжнародного університету цивільної авіації. Оpubлікував більше 300 наукових праць. Область наукових інтересів пов'язана з навігацією та керуванням повітряного руху.

Leonid S. Belyaevsky (b. 1937) graduation from Kyiv Institute of Civil Aviation Engineers in 1960. DSc (Eng) professor Honored scientist, laureate of Ukrainian State prize, Head of radioelectronic system department of Kyiv International University of Civil Aviation. Author of more than 300 publications in the field of navigation and air traffic control.



Григорій Миколайович Лазарев (1957), закінчив Київський інститут інженерів цивільної авіації в 1980 році, кандидат технічних наук, доцент Київського міжнародного університету цивільної авіації, автор більше 100 наукових праць у галузі радіоелектронного забезпечення польотів.

Grigoriy M. Lazarev (b. 1957) graduated from Kyiv Institute of Civil Aviation Engineers (1980). PhD (Eng) ass. professor of Kyiv International University of Civil Aviation, author of more than 100 publications in the field of radioelectronic control of flight.



Володимир Петрович Харченко (1943) закінчив Київський інститут інженерів цивільної авіації у 1967 році, доктор технічних наук, професор кафедри авіаційних радіоелектронних систем Київського міжнародного університету цивільної авіації. Опублікував 155 наукових праць. Займається проблемами безпеки і управління ефективністю поліергатичних систем, розвитком інтелектуальних засобів для автоматизованих систем керування повітряним рухом літальних апаратів та автоматичним прийняттям рішень у конфліктних ситуаціях.

Volodimir P. Kharchenko (b. 1943) graduated from Kyiv Institute of Civil Aviation Engineers (1967). DSc (Eng), professor of aviation radio-electronic systems department of Kyiv International University of Civil Aviation, author of more than 155 publications in the problems of safety and control of efficiency of polyergadic systems, development of intellectual means of automatic control of air traffic and automatic taking decisions in conflicting situations.