

УДК 656.7.035.21:681.3

В.Б. Городиський, старш. викл.,
І.А. Жуков, д-р техн. наук, проф.,
В.Т. Кадніков, старш. викл.

ІНТЕГРОВАНА ОБЧИСЛЮВАЛЬНА МЕРЕЖА СИСТЕМИ «СИРЕНА-2.3» – ВИСОКІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ОБЛАСТІ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ І МЕРЕЖ ПЕРЕДАЧІ ДАНИХ

Розглянуто необхідні умови для реалізації системи доступу до ресурсів систем «Сирена-2.3», «Amadeus» і взаємодії між користувачами на основі передових технологій в області передачі даних.

На теперішній час інтенсивно збільшується кількість робіт, що вимагають нових інформаційних технологій, максимально наближених до міжнародних і стандартних рішень в області телекомунікацій і мереж передачі даних (МПД).

Функціонально система «Сирена-2.3» забезпечує реалізацію задач бронювання та продажу авіаперевезень, ведення бази даних про ресурси авіакомпаній, інформаційного обміну даними між користувачами.

Інтегрована обчислювальна мережа (ІОМ) системи «Сирена-2.3» як сукупність програмно-апаратних засобів, що забезпечують єдині організаційні, програмні, технічні рішення взаємодії локальних обчислювальних мереж (ЛОМ) і МПД, призначена для організації:

- доступу до ресурсів системи «Сирена-2.3» абонентів із ЛОМ Департаменту авіаційного транспорту України (ДАТУ), українських авіакомпаній, Українського обчислювального центру цивільної авіації (УОЦ ЦА), інших користувачів (окремих авіакомпаній, агентств, аеропортів та ін.);

- доступу абонентів до ресурсів систем «Сирена-2.3» і «Amadeus» через глобальні МПД X.25, Internet, «Сирена»;

- обміну даними між абонентами різних ЛОМ для забезпечення оперативного керування виробничою діяльністю, розсилки нормативно-довідкових і інших документів виробничо-господарської діяльності цивільної авіації;

- прийому і передачі даних для абонентів системи «Сирена-2.3».

Відповідно до основного призначення ІОМ забезпечує:

- підключення автоматизованих робочих місць (АРМ) до центру обробки даних (ЦОД) системи «Сирена-2.3»;

- підключення АРМ «Сирена-2.3» до системи «Amadeus»;

- сполучення ЛОМ із глобальними МПД (ГМПД) X.25 (з перетворенням мережних протоколів ЛОМ в інтерфейс X.25) і Internet;

- сполучення МПД «Сирена» з мережею X.25, ЦОД системи «Amadeus»;

- сполучення ЦОД системи «Сирена-2.3» з авіаційною фіксованою телеграфною мережею (AFTN);

- сполучення різних фізичних середовищ ЛОМ;

- оптимізацію потоків даних між окремими ЛОМ для підвищення пропускної здатності ІОМ у цілому;

- поділ інформаційних потоків ЛОМ і зменшення взаємного впливу між ними;

- єдині «IP, MAC» адресні простори для виключення дублювання «IP, MAC» адрес АРМ, що входять до складу ІОМ;

- виключення несанкціонованого доступу до баз даних;

- гнучке та оперативне керування потоками даних;

- контроль і діагностику окремих компонентів ІОМ у реальному масштабі часу.

До складу ІОМ входять:

- ЛОМ системи «Сирена-2.3», ЛОМ користувачів: ДАТУ, авіакомпаній, УОЦ ЦА, агентств, аеропортів, розташованих у будинку ДАТУ, містах України та за її межами;

- сервери загального користування;
- АРМ системи «Сирена»;
- ЛОМ Центру тренінгу (ЦТ) систем «Сирена-2.3» і «Amadeus»;
- ЛОМ Центру керування мережею;
- модулі сполучення ЛОМ із ГМПД X.25, Internet, МПД «Сирена», AFTN та ін.;
- комутатор ІОМ.

Структура системи організації взаємодії основних компонентів ІОМ для забезпечення доступу АРМ системи «Сирена» до ресурсів систем «Сирена-2.3» і «Amadeus» через МПД «Сирена», X.25, Internet і обміну даними між користувачами через ГМПД X.25, Internet AFTN показана на рисунку.

Взаємодія ЛОМ здійснюється через комутатор ІОМ і ГМПД X.25, Internet, сполучення вузла інформаційної мережі (ВІМ) МПД «Сирена» із ГМПД X.25 – за допомогою модуля сполучення (МС), сполучення МПД «Сирена» із ЦОД «Amadeus» – через шлюз «Amagate» (ША), сполучення ЛОМ із ГМПД X.25, Internet – через маршрутизатори (Routers) за протоколами X.25, TCP/IP. ЛОМ системи «Сирена-2.3» приєднується до МПД «Сирена» через ВІМ.

Для організації визначених функцій існують сервери загального користування:

- файловий сервер для збереження зовнішньої інформації;
- сервер друку для роздрукування документів з локальної мережі;
- сервер WWW (World Wide Web) для рекламної діяльності користувачів (ДАТУ, авіакомпаній, агентств, УОЦ ЦА та ін.);
- сервер FTP для передачі файлів;
- поштовий сервер (електронна пошта).

Для використання АРМ як абонентів мережі AFTN і організації телеграфної служби (ТС) системи «Сирена-2.3» застосовують МС «Сирена»–AFTN.

Комутатор ІОМ забезпечує підключення і сполучення різних фізичних середовищ ЛОМ, розташованих у будинку ДАТУ, сполучення через Router з магістральним вузлом мережі X.25, оптимізацію потоків даних і виключає несанкціонований доступ.

Автоматизовані робочі місця системи «Сирена» мають доступ до систем «Сирена-2.3» «Amagate» через МПД «Сирена» і X.25 за термінальним протоколом системи «Сирена», до системи «Сирена-2.3» через Internet і ЛОМ за протоколом TCP/IP, з ЛОМ до МПД «Сирена» за протоколом Netbios.

На базі ЛОМ «ЦТ» здійснюється тренінг користувачів технологією керування ресурсами і надання послуг системами «Сирена-2.3» і «Amadeus».

Центр керування мережею, розташований в УОЦ ЦА, забезпечує цілодобове адміністрування окремих компонентів ІОМ з метою своєчасного обміну даними в реальному масштабі часу і виключення несанкціонованого доступу між ЛОМ.

Архітектура ІОМ повинна відповідати семирівневій еталонній моделі МОС/ВОС.

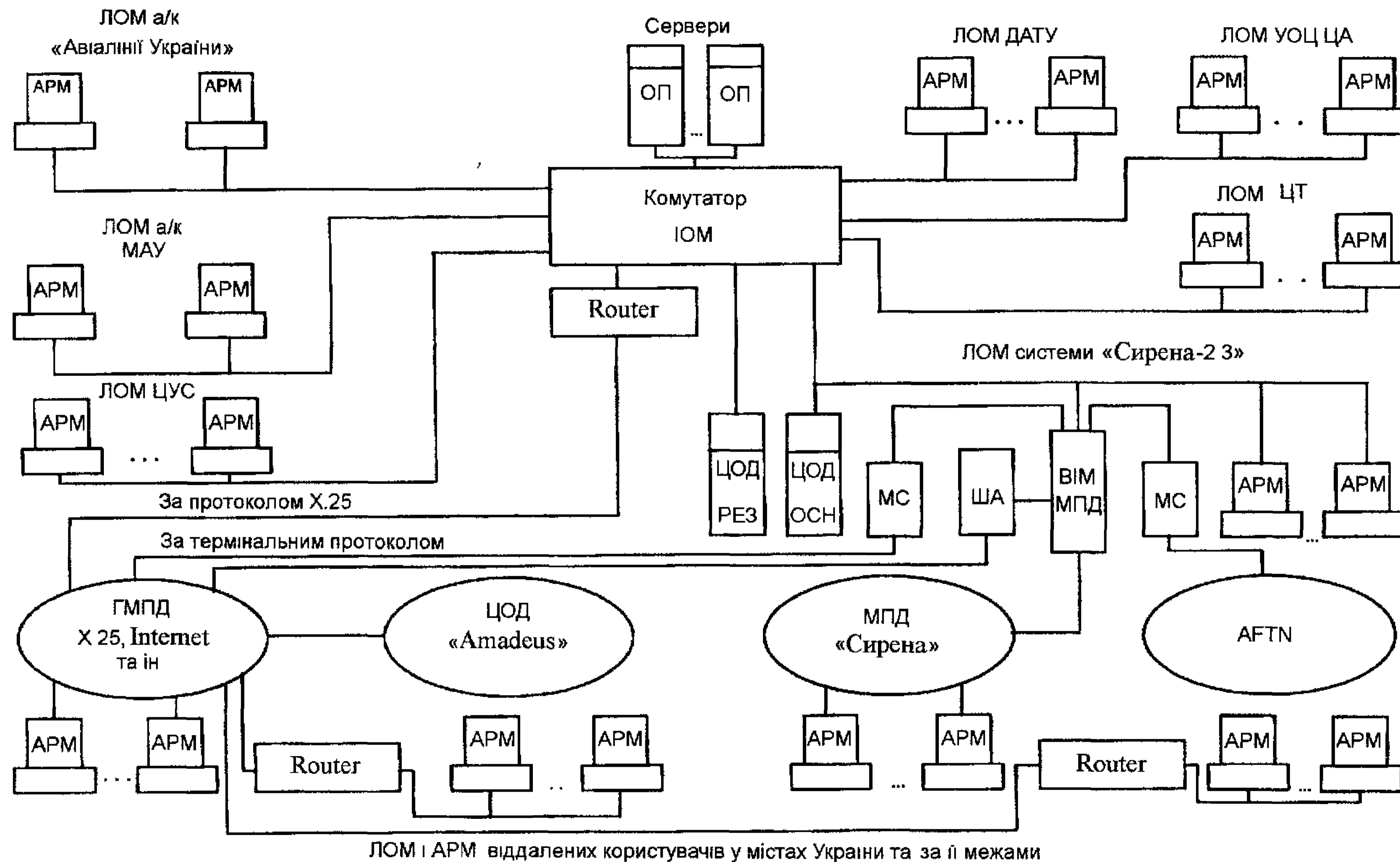
До ЛОМ «Сирена-2.3» ставлять такі вимоги:

- тип ЛОМ за стандартом ISO 8802/1,2,3 з методом доступу Ethernet;
- протокол обміну даними з АРМ «Сирена» – TCP/IP, Netbios;
- тип фізичного середовища за стандартом IEEE: 10BASE-T RG-45 (кручена пара 5-ї категорії);
- швидкість обміну 10 Мбіт/с.

До ЛОМ користувачів ставлять такі вимоги:

- тип ЛОМ за стандартом ISO 8802/1,2,3 з методом доступу Ethernet;
- протокол обміну даними із ЦОД «Сирена-2.3» – Netbios, TCP/IP;
- тип фізичного середовища за стандартом IEEE: 10BASE-T RG-45 (кручена пара 10BASE2 RG-58A/U (тонкий коаксіальний кабель), оптоволокну);
- швидкість обміну 10 Мбіт/с.

До підключення серверів загального користування ставлять такі вимоги:



ЛОМ і АРМ віддалених користувачів у містах України та за її межами

Структура організації ІОМ

– тип фізичного середовища за стандартом IEEE: 10BASE-T, 100BASE-T RG-45 (кручена пара 5-ї категорії);

– швидкість обміну 10, 100 Мбіт/с.

До ЛОМ ЦТ ставлять такі вимоги:

– тип ЛОМ за стандартом ISO 8802/1,2,3 з методом доступу Ethernet;

– протокол обміну даними із ЦОД «Сирена-2.3» – Netbios, TCP/IP;

– тип фізичного середовища за стандартом IEEE: 0BASE5, 10BASE2 RG-58A/U (товстий, тонкий коаксіальний кабель);

– швидкість обміну 10 Мбіт/с;

– шість АРМ.

До ГМПД ставлять такі вимоги:

– організація ГМПД мережі X.25 на базі устаткування фірми Nortel;

– використання DNIC – адреси мережі Sovamnet;

– забезпечення PVC і SVC з'єднань;

– забезпечення до 256 логічних з'єднань на порт X.25;

– забезпечення логічних з'єднань за X.28;

– забезпечення мережі Sovamnet шлюзом з мережею Internet;

– забезпечення обміном даними з МПД «Сирена».

До модуля сполучення X.25 – «Сирена» ставлять вимоги щодо забезпечення підключення ВІМ до мережі X.25 з підтримкою протоколів X.25, з одного боку, термінального і мережевого протоколів МПД «Сирена», з іншого боку, швидкість передачі до 64 Кбіт/с і до 256 (PVC і SVC) логічних з'єднань, сполучення адрес мережі «Сирена» з адресами мережі X.25.

До шлюзу «Amagate» ставлять такі вимоги:

– відповідність принципів побудови семирівневої еталонній моделі МОС/ВОС;

– перетворення мережного протоколу МПД «Сирена» до протоколу «Host-to-Host» у системі «Amadeus»;

– підтримання роботи всіх типів терміналів системи «Сирена» в режимі «2000» екрана;

– виключення несанкціонованого доступу до системи «Amadeus»;

– транспортне середовище передачі даних між МПД «Сирена» і системою «Amadeus» – мережа X.25.

До модуля сполучення «Сирена» – AFTN ставлять такі вимоги:

– фізичне сполучення мережі AFTN з ВІМ «Сирена»;

– підтримка протоколу обміну і форматів повідомлень у мережі AFTN відповідно до діючих наставлень до наземних зв'язків цивільної авіації;

– організація групового каналу між ВІМ «Сирена» і центром комутації повідомлень AFTN;

– доступ з АРМ системи «Сирена-2.3» до мережі AFTN у форматі повідомлень AFTN.

До комутатора ІОМ ставлять такі вимоги:

– основний тип фреймів за стандартом ISO 8802/1,2,3;

– тип фізичного середовища за стандартом IEEE: 10BASE-T RG-45 (кручена пара); 10BASE5, 10BASE2 RG-58A/U (товстий, тонкий коаксіальний кабель, оптоволокно);

– підтримка «MAC» (адрес не менше 1000);

– керованість за «MAC» адресою, групою «MAC» адрес, портом;

– кількість портів 10 Мбіт/с не менше 16, 100 Мбіт/с не менше 2 відповідно до стандарту ISO 8802/1,2,3;

– наявність дистанційного керування й адміністрування.

До ЛОМ ЦКМ ставлять такі вимоги:

– тип ЛОМ за стандартом ISO 8802 /1,2,3 з методом доступу Ethernet;

– тип фізичного середовища за стандартом IEEE: 10BASE-T RG-45 (кручена пара 5-ї категорії);

– швидкість обміну – 10 Мбіт/с.

Для організації доступу до ресурсів систем «Сирена-2.3» і «Amadeus», виконання функцій керування ресурсами авіакомпаній, бронювання і продажу авіаквитків, надання різних довідок та інших послуг користувачам використовують АРМ системи «Сирена-2.3».

Залежно від виконуваних функцій застосовують такі типи АРМ: ОМС – операторів масових служб (касири автоматизованих кас, диспетчери, що видають місця касирам неавтоматизованих кас, довідкові служби), ДОК – диспетчерів, що забезпечують оперативне керування інформаційними ресурсами авіакомпанії (рейси, тарифи), ЦОД – адміністраторів баз даних і ТС в ЦОД.

У системі «Сирена-2.3» АРМ ОМС надає:

- довідки про рейси і рейди, пропозиції щодо наявності місць;
- довідки про фактичний рух;
- довідки про тарифи, пільги і збори, розрахунок вартості перевезення;
- дані про пасажирів (PNR);
- бронювання, замовлення, групи, аркуші чекання;
- процедури продажу і повернення квитків;
- бронювання тоннажу під наднормативний багаж і термінові вантажі;
- розрахунок вартості й оформлення наднормативного багажу.

У системі «Amadeus» АРМ ОМС надає:

1) бронювання і продаж авіаперевезень:

- бронювання, продаж і повернення авіаквитків;
- інформацію про розклад руху літаків авіакомпаній (усіх чи вибірково);
- інформацію про наявність місць;
- інформацію про рейси між парою міст;
- інформацію про вибіркового перевізника;
- інформацію про пасажирів;

2) прокат автомобілів:

- інформацію про всі компанії з оренди автомобілів, код чи місто країни із зазначенням адреси і місця розташування до найближчого аеропорту;
- тип кожної машини для кожної компанії, інформацію про наявність і розцінки для всіх типів машин, включаючи ставки, категорії і мильні розцінки;

3) готелі:

- повний перелік готелів міста чи країни, включаючи розташування готелю стосовно центру міста і вид транспорту;
- інформацію про наявність місць, вільних кімнат (за типом) на період більший ніж 48 днів, тарифів залежно від типу кімнати, перелік послуг у готелі;

4) інформаційні й інші послуги системи «Amadeus»:

- інформацію про послуги, надані системою;
- сторінки з новинами, що розповідають про останні зміни і доповнення в системі;
- можливість відправляти будь-які повідомлення передплатникам;
- забезпечення передачі ширококомовних і дисплейних повідомлень;
- інформацію про паспортний режим (візи), довідки в усіх країнах;
- швидку і легку допомогу за всіма функціями і транзакціями;
- можливість одночасного використання системи для практики і реальних бронювань.

Автоматизоване робоче місце ДОК виконує функції:

- створення і ведення розкладу;
- оперативне супроводження ресурсів;
- створення і супроводження тарифів;
- керування ресурсами місць, квоти місць за тарифними класами і сегментами рейдів;
- керування спецбронями;
- керування правами доступу до ресурсів;

- супроводження транзитних пасажирів;
- контроль ходу реалізації місць, квитків і поточного доходу;
- автоматизацію виконання регулярних процедур;
- контроль роботи агентів;
- кодифікатори;
- супроводження розкладу, нормативно-довідкової інформації (НДІ) за тарифами, зборами і валютами;
- супроводження НДІ за бронею, вільним тоннажем, плановим вантажним (поштовим) завантаженням;
- обробку архіву;
- контроль виторгу агентств;
- підготовку і друкування звітів;
- прийом і обробку телеграм про фактичний рух, контроль своєчасності надходження телеграм;
- прийом інформації про розклад і тарифи;
- передачу в аеропорти інформації про завантаження рейсів і списків пасажирів;
- прийом інформації із системи взаєморозрахунків, узгодження з даними за виторгом агентств;
- передачу інформації у віддалені міста;
- усі функції АРМ ОМС.

Автоматичне робоче місце ЦОД виконує функції:

- супроводження інформаційної бази даних;
- створення і ведення користувачів (агентів);
- організацію санкціонованого доступу до ресурсів системи «Сирена-2.3»;
- адміністрування і диспетчеризації ТС;
- організацію обміну повідомленнями між користувачами;
- обслуговування черг подій;
- створення архівів, зведень, звітів.

Для організації АРМ ОМС, ДОК, ЦОД в системі «Сирена-2.3» і доступу до ЦОД системи «Amadeus» базовим устаткуванням АРМ є ПЕОМ Pentium 100, ОЗУ–16 Мбайт, клавіатура (102 клавіші), манипулятор «Миша», HDD–850 Мбайт, FDD–3,5" 1,44 Мбайт, відеоадаптер SVGA, відеомонітор 14" (кольоровий) з роздільною здатністю 0.28. При організації АРМ ДОК і ЦОД використовують друкувальний пристрій типу Epson FX1050 або лазерний принтер. При підключенні АРМ ОМС, ДОК, ЦОД до ЛОМ використовують мережний адаптер Ethernet.

На перехідний період системою «Сирена-2.3» підтримуються неінтелектуальні термінали з використанням спеціалізованих пультів системи «Сирена-2» і інтелектуальні термінали.

В АРМ ОМС встановлюється операційна система і програмне забезпечення інтелектуального мережного терміналу «Сирена».

В АРМ ДОК, ЦОД встановлюється системне програмне забезпечення (операційна система, графічний інтерфейс, пакет, що формує SQL-запити до бази даних ЦОД, мережний пакет LAN WP для взаємодії клієнтської станції із сервером і реалізації протоколу TCP/IP, набір прикладних програм) і функціональне програмне забезпечення для оперативного керування базами даних системи «Сирена-2.3».

Створення і впровадження ІОМ забезпечує сучасний рівень інформаційних технологій з використанням міжнародних ГМПД.

На основі аналізу телекомунікаційних технологій, запропонованих фірмами IBM, Euronet, Rgdata, Soft-tronik, UHL-C та іншими, розроблена структура ІОМ та її основні компоненти. ІОМ передбачає інтеграцію таких ГМПД, як X.25, «Сирена», AFTN і забезпечення доступу АРМ «Сирена» і «Сирена-2.3» у ЦОД «Amadeus» та систему «Сирена-2.3» з будь-якого міста України і через її кордони.

Найбільш повно вимоги ІОМ з погляду виконання функцій і рівнів цін задовольняє фірма CISCO, що є одним з лідерів в області комунікаційних технологій ЛОМ. Застосування комутаційних засобів фірми CISCO дозволяє використовувати єдині принципи адміністрування як у глобальних мережах X.25 на базі устаткування фірми Nortel Telecom, так і в ІОМ. До ІОМ проєктується підключення нових систем резервування країн СНД («Сирена-3», «Сирена-2000»), глобальних систем «Сирена-Трэвл», «Сирин» і закордонної системи «Галилео».

Подальший розвиток ІОМ здійснюється в напрямку підключення додаткових інформаційних ресурсів, пов'язаних з діяльністю цивільної авіації, зокрема, Українського авіаційного порталу.

Стаття надійшла до редакції 08.02.02.

УДК 629.735.05:681.178:519.676 (045)

І.Е. Райчев, асист.

ТЕХНОЛОГІЯ ВИЗНАЧЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ВІРОГІДНОСТІ ОДНОВИМІРНИХ ТА БАГАТОВИМІРНИХ ОБ'ЄКТІВ КОНТРОЛЮ ЗА ІНФОРМАЦІЄЮ ПАРАМЕТРИЧНИХ БОРТОВИХ РЕЄСТРАТОРІВ

Розглянуто проблеми оцінки вірогідності об'єктів контролю за інформацією параметричних реєстраторів. Побудовані обчислювальні алгоритми і програми, які рекомендуються до використання в процесі експлуатації, а також для випробувань комплексів програм допускового контролю і контролю якості польоту з метою визначення показників вірогідності настання подій контролю.

Вірогідність контролю є одним з найважливіших показників функціонування програмних комплексів контролю польотів. Для підтримки на необхідному рівні показників вірогідності контролю необхідно мати технологію визначення цих показників, що може бути застосована як при проєктуванні, так і при експлуатації комплексів контролю польотів. Така технологія повинна містити в собі методи, алгоритми, програмне і методичне забезпечення розв'язання цієї задачі.

На практиці задачу контролю найчастіше вирішують, використовуючи метод перевірки статистичних гіпотез. У роботах [1; 2; 3] викладено постановку задачі визначення вірогідності контролю, математичні методи її вирішення і методичні вказівки, що спрощують побудову машинних алгоритмів обчислення вірогідності. Проблема, що виникає при сертифікаційних іспитах програмного забезпечення контролю польотів (ПЗКП), полягає у відсутності алгоритмів і програм обчислення вірогідності результатів контролю одновимірних і багатовимірних об'єктів по заданих допусках на параметри. Для визначення вірогідності настання подій контролю дотепер використовувалися номограми [4]. Однак застосування методу номограм не є ефективним, оскільки обчислення відповідно до цього методу виконуються експертом вручну. Розглянемо питання автоматизації трудомісткої процедури обчислення показників вірогідності результатів контролю одновимірних і багатовимірних об'єктів контролю.

Визначення показників вірогідності одновимірних об'єктів контролю. Через вплив на повітряне судно (ПС) випадкових факторів вважаємо, що контрольовані аналогові параметри є випадковими функціями, тому для обчислення оцінок параметрів і прийняття рішення про стан об'єкта контролю рекомендується використовувати методи математичної статистики. Вірогідність являє собою міру об'єктивності подання дійсного стану об'єкта контролю результатами діагностування. Відповідно до загальної теорії перевірки статистичних гіпотез результат діагностування може містити помилки I і II роду. Як об'єкти контролю будемо розглядати параметри, записані бортовими засобами реєстрації. У разі статистичного з'ясування контрольованих параметрів виконаємо оцінку вірогідності величинами помилок