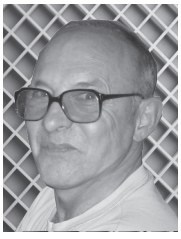
УДК 629.7.07

РОЗРОБКА АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ ПІДГОТОВКИ ПЕРЕДПОЛЬОТНОЇ ІНФОРМАЦІЇ



О. В. Артеменко,
Ю. Б. Бєляєв, *докт. техн. наук,*
Т. Ф. Шмельова, *канд. техн. наук*

Вступ. Для забезпечення безпеки, регулярності й ефективності польотів міжнародної цивільної авіації екіпаж будь-якого типу повітряного судна (ПС) – від легких ПС до важких транспортних літаків – повинен мати можливість одержувати різноманітну інформацію, що може знадобитися під час виконання польотів, а також приймати обґрунтоване рішення про виліт з аеродрому (АД). Екіпаж повітряного судна (ЕПС) повинен бути ознайомлений із правилами й процедурами всіх держав, над якими він буде пролітати і жоден політ не повинен виконуватися доти, поки не буде повної впевненості в тому, що необхідні для польоту засоби й оперативне обслуговування знаходяться в робочому стані [1].

Однак аналіз безпеки польотів показав, що причиною більшості авіаційних катастроф є незадовільна передпольотна підготовка екіпажів, а також переоцінка професійних можливостей командирами повітряних суден (КПС) у сукупності з недооцінкою активного впливу зовнішнього середовища за наявних граничних метеоумов у процесі прийняття рішення про виконання польотів [2]. Крім того, у критичних умовах особливого значення набуває вміння пілотів правильно сприйняти, оцінити й використати (переробити) вхідну інформацію. Тому важливо підготувати й надати передпольотну інформацію таким чином, щоб полегшити її сприйняття людиною-оператором.

Незважаючи на те, що КПС одержує необхідне передпольотне обслуговування (консультації, допомога в отриманні й аналізі інформації), часто потрібно забезпечити його передпольотною інформацією безпосередньо в польоті [3].

Для підвищення ефективності передпольотного забезпечення потрібно вирішити такі задачі:

• надати екіпажу ПС необхідну інформацію, що стосується конкретного польоту, на етапі передпольотної підготовки (ситуації під час виконання польоту);

• проаналізувати можливість виконання польоту за заданим маршрутом і видати рекомендації для прийняття обґрунтованого рішення про виліт.

Ці задачі можна вирішити за допомогою автоматизованої системи підготовки передпольотної інформації (АСППІ).

Аналіз систем передпольотної інформації. Для вирішення задач планування й забезпечення польотів експлуатаційники використовують ряд програмних продуктів, у тому числі програми, що містять діючі навігаційні бази даних, без яких неможливо якісно планувати виконання рейсів. Найбільш відомими постачальниками таких програм є фірми Jeppesen, SITA, Sabre, Skyplan, Lido та ін. [1; 3].

Деякі авіакомпанії використовують програмне забезпечення власної розробки. Однак автоматично підібраний комп'ютером оперативний план польоту не завжди є оптимальним для виконання конкретного рейсу. Крім того, існуючі системи не забезпечують збирання і надання вибіркової інформації, необхідної ЕПС, і в них не реалізована інформаційна підтримка прийняття рішення про виконання польоту за заданим маршрутом. Тому актуальною є потреба розробки АСППІ, основною функцією якої є підтримка авіаційного оператора (льотного диспетчера або КПС) передпольотним обслуговуванням на етапах підготовки й виконання польоту [4; 5].

У процесі підготовки до польоту ЕПС зобов'язаний проаналізувати аеронавігаційну й метеорологічну обстановку на аеродромах вильоту, призначення й запасних, а також на повітряній трасі (за маршрутом, районом польоту) з метою прийняття обґрунтованого рішення на виліт з урахуванням тенденції розвитку погодних умов і можливостей обходу зон з метеорологічними явищами, небезпечними для польоту. Рішення про можливість вильоту приймає командир повітряного судна [6].

Мета статті – розробка АСППІ. У результаті аналізу вимог стосовно передпольотного обслуговування проведемо декомпозицію задач передпольотного інформаційного забезпечення (табл. 1).

Таблиця 1

Етап	Задачі	Підзадачі
Забезпечення ЕПС інформацією, необхідною під час підготовки до польоту	Вивчення інформації	Вивчення аеронавігаційної й картографічної інформації по аеродрому вильоту, призначення (запасних) і на повітряній трасі (маршруту, району)
		Вивчення метеорологічної інформації
		Вивчення додаткової інформації
Аналіз можливості виконання польоту за маршрутом	Прийняття рішення про можливість виконання польоту	Аналіз метеорологічної обстановки
		Аналіз аеронавігаційної обстановки
		Вивчення додаткових даних

Після аналізу нормативних документів, що регламентують прийняття рішення на виліт, виділимо основні фактори, що впливають на можливість виконання польоту й на прийняття рішення на виліт [6]:

A – злітна й посадкова маса ПС;

B – фактичні метеоумови на аеродромі (АД) вильоту;

C – прогнозовані метеоумови по маршруту;

D – фактичні метеоумови на АД призначення;

E – прогнозовані метеоумови по АД призначення;

F – видача плану польоту (FPL) в Євроконтроль (IFPS);

H – інформація про стан АД вильоту, призначення й повітряної обстановки;

I – технічна готовність і придатність ПС до польоту;

K – готовність ЕПС до виконання польоту;

L – вибір запасного аеродрому.

Однією з основних вимог підготовки до польотів є оперативне отримання необхідної інформації, тому що передпольотна підготовка іноді проходить у стислий термін. Застосування АСППІ з метою надання вибіркової інформації й рекомендацій щодо можливості виконання польоту дає змогу з мінімальними витратами часу підготувати й отримати необхідну інформацію як під час передпольотної підготовки, так і під час виконання польоту (табл. 2).

Кінцевою метою розробки АСППІ є одержання раціональної схеми проведення передпольотної підготовки, тому слід визначити для екіпажа ПС необхідний і достатній обсяг інформації під час підготовки до конкретного виду польоту і розробити критерій оцінювання можливості вильоту [7].

У результаті аналізу документів, що регламентують проведення підготовки до польотів, виокремлено чотири види польоту [8]:

I – систематичний регулярний політ по одній трасі;

II – систематичний політ після закінчення шести місяців (один раз у шість місяців) вимагає повторного аналізу інформації);

III – політ після перерви в польотах більше як 30 календарних днів;

IV – перший самостійний політ КПС по даній трасі (маршруту, району).

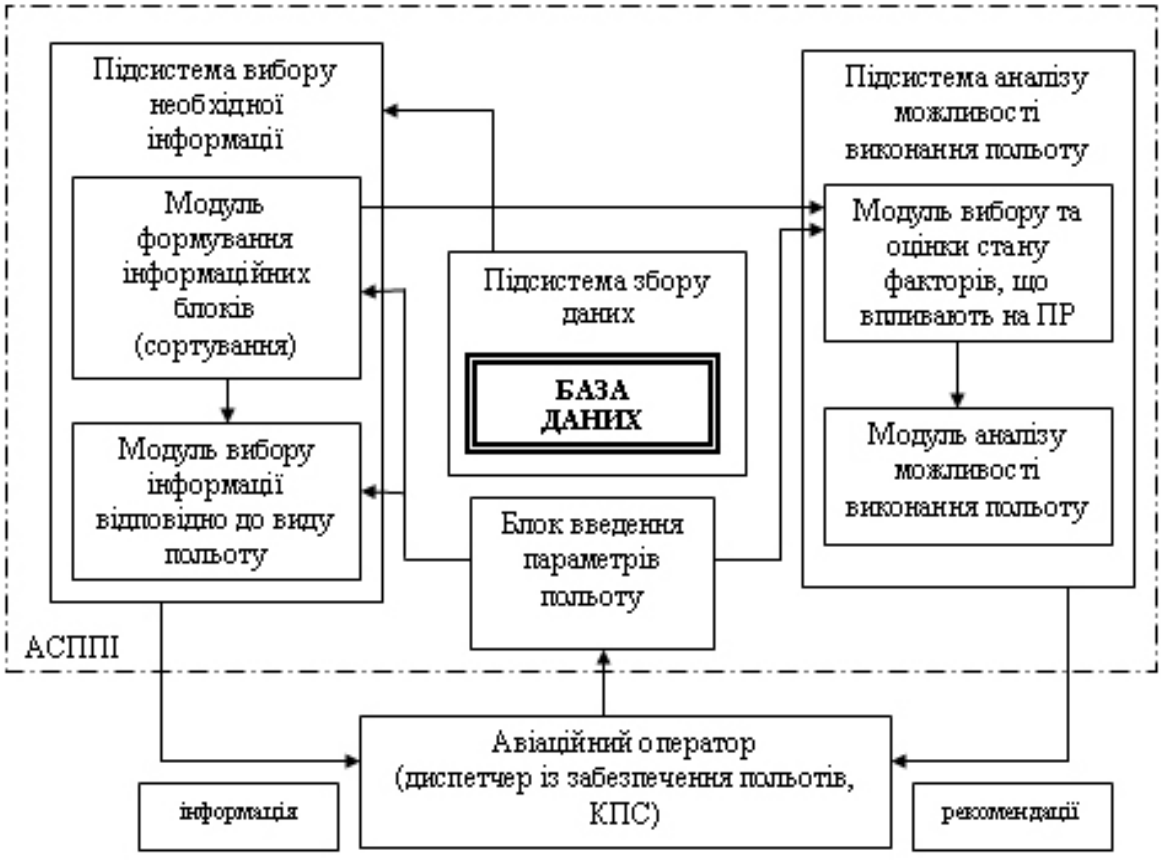
Система підготовки передпольотної інформації побудована як сукупність підсистем, які дають змогу вирішувати перераховані вище задачі (див. рисунок)

Програмне забезпечення АСППІ розроблене в середовищі *Delphi* [9] і має інтуїтивно зрозумілий і спрощений інтерфейс, що у свою чергу має звести до мінімуму труднощі під час освоєння програми й використання її в повсякденній роботі авіаційним персоналом. Дані, необхідні для передпольотного забезпечення, надходять у напівавтоматичному режимі: частина даних вибирається для аналізу програмою автоматично, частина – вноситься оператором. Підсистема вибору необхідної інформації реалізована режимом роботи **«Вибір інформації»**, який надає можливість отримувати швидкий доступ до необхідної для ознайомлення інформації залежно від виду польоту. Підсистеми аналізу можливості виконання польоту реалізовані у вигляді режиму роботи **«Можливість вильоту»**, що дає змогу оцінити стан усіх факторів, що впливають на можливість виконання польоту та отримати відповідну рекомендацію щодо можливості вильоту.

Необхідно відзначити, що для візуалізації станів факторів використовувався графічний метод, що являє

Таблиця 2

Етапи роботи АСППІ	Задачі, що розв'язуються АСППІ
Підготовка інформації, необхідної для передпольотного планування	Збирання інформації, необхідної для забезпечення польотів
	Вибір всієї необхідної інформації для забезпечення польоту залежно від заданих параметрів польоту
	Формування інформаційних блоків: сортування інформації по АД вильоту, АД призначення, маршруту й додатковій відповідно до заданих параметрів польоту
	Розподіл інформації за видами польоту
Аналіз можливості виконання польоту	Вибір із множини даних в інформаційних блоках факторів, що впливають на можливість виконання польоту
	Оцінка стану кожного фактора
	Аналіз можливості виконання польоту з урахуванням сукупної оцінки факторів
Надання необхідної інформації відповідно до виду польоту й рекомендації щодо можливості вильоту	Надання необхідної інформації відповідно до виду польоту
	Видача рекомендації щодо можливості виконання польоту



Концептуальна модель АСППІ

собою вихідну цифрову інформацію у вигляді деякої схеми (діаграми) і дає змогу за зображенням виконати оцінку цієї інформації. На відміну від діаграм, схем, побудованих у прямокутних декартових координатах, ця схема являє собою наочну діаграму, побудовану в полярних координатах [10]. Якщо полігон замкнутий, то командиру рекомендується прийняти рішення на виліт, якщо є розрив – уточнити причину невідповідності фактора умовам можливості виконання польоту.

Висновки

Застосування даної системи в передпольотному інформаційному обслуговуванні надає можливість оперативно підбирати екіпажу вибіркову інформацію, що стосується конкретного виду польоту, а використання діаграми наочно оцінювати стан усіх факторів і підфакторів. Це підвищить ефективність передпольотної підготовки, скоротить час на підготовку інформації й прийняття рішення і мінімізує ймовірність допущення помилки.

Передбачається використання цієї системи також і в навчальному процесі під час підготовки диспетчерів із забезпечення польотів при виконанні вправ, пов'язаних з підготовкою передпольотної інформації.

.

ЛІТЕРАТУРА

1. Руководство по Службам аэронавигационной информации. – Doc. 8126 ИКАО. 2006. – 459 с.

2. *Швец В. А.* Анализ состояния аварийности гражданских воздушных судов Украины за период 1998-□2007 гг. Госавиаадминистрация / В. А. Швец, О. Н. Алексеев. 2008. □ 83 с.

3. *Лебедев С. Б.* Основы теоретической подготовки диспетчеров по обеспечению полетов. – 2-е изд., перер. и доп. / Лебедев С. Б. Авиакомпания «Международные Авиалинии Украины». – К., 2005. – 796 с.

4. *Артеменко О. В.* Інформаційне забезпечення екіпажу повітряного судна в процесі передпольотної підготовки / О. В. Артеменко // Перша наук.-техн. конф. Харківського університету Повітряних Сил, 16–17 лютого 2005 р. Тези доповідей. – Х.: ХУ ПС, 2005. – С. 65 – 66.

5. *Артеменко О. В.* Автоматизация подготовки предполетной информации / О. В. Артеменко Інтегровані інформаційні технології та системи (ІІТС-2005) // Матеріали наук.-практ. конф. молодих учених та аспірантів. – К.: НАУ, 2005. – С. 65–68.

6. Порядок прийняття рішення на виліт та приліт повітряних суден цивільної авіації України за правилами польотів за приладами. Наказ Державіаслужби України від 28.04.05 р., №295. – 14 с.

7. *Артеменко О. В.* Автоматизированная обработка предполетной информации / О. В. Артеменко, В. М. Симак // Искусственный интеллект. – 2004. – №4. – С. 679–685.

8. Наставление по производству полетов в гражданской авиации СССР (НПП ГА – 85) (с изменениями и дополнениями). – М.: «Воздушный транспорт», 1985. – 262 с.

9. *Баас Р.* Delphi 5: Для пользователя / Баас Р., Фервай М., Гюнтер Х.; пер. с нем. – К.: Издательская группа BHV, 2000. – 496 с.

10. *Артеменко О. В.* Формализация процесса принятия решения на вылет командиром воздушного судна / О.В. Артеменко Развитие научных исследований 2008 // Материалы четвертой междунар. науч.-практ. конф. 24–26 ноября 2008 года, г. Полтава: ІнтерГрафіка, 2008. – Т. 6. – С. 101–104.

УДК 621.37

ПРОБЛЕМНО-ОРІЄНТОВАНА ІТ КОНТРОЛЮ ФУНКЦІОНУВАННЯ СИСТЕМИ ЕЛЕКТРОЖИВЛЕННЯ ЕЛЕКТРОННИХ ПРИСТРОЇВ НА ОСНОВІ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ІДЕНТИФІКАЦІЇ

О. М. Левчук

Постановка проблеми і аналіз останніх досліджень. На практиці часто доводиться стикатися з нестандартними випадками різних завдань, з невизначеностями та неточностями, на пошук вирішень яких потрібно витрачати багато часу й сил [1; 2]. Як правило, науковці на розв'язання таких задач орієнтують технології, які дістали назву проблемно-орієнтованих. Розробкою таких технологій займаються такі вчені: Л. С. Файнзільберг, В. О. Тарасов, В. В. Вишневський, В. І. Богіно, А. П. Ротштейн та ін. [3; 4; 5; 6].

Мета статті. Розробити проблемно-орієнтовану інформаційну технологію (ПО ІТ) контролю функціонування системи електроживлення електронних пристроїв на основі інтелектуальної технології ідентифікації. Розробка технології передбачає створення моделі пристрою автоматичного контролю функціонування системи електроживлення радіолокаційної станції (РЛС) 19 ЖС, яка має використовуватися у військовій промисловості для якісної і ефективної роботи. Це потребує вирішення таких основних завдань:

- визначення основних вхідних параметрів системи електроживлення;
- побудова експертної системи;
- здійснення опису залежності результатів роботи системи від вхідних параметрів;
- сформування дерева логічного виводу лінгвіс-