

ISSN 1813-1166



ВІСНИК

Н аціо наль но го
А ві аці й но го
У ні вер си те ту

3' 2012

ВІСНИК НАУ

№ 3 (52) 2012

Науковий журнал

Заснований у листопаді 1996 р.

ГОЛОВНИЙ РЕДАКТОР

М. С. Кулик, ректор, д-р техн. наук, проф.

ЗАСТУПНИК ГОЛОВНОГО РЕДАКТОРА

В. П. Харченко, проректор з наукової роботи, д-р техн. наук, проф.

ВІДПОВІДАЛЬНИЙ СЕКРЕТАР

С. В. Павлова, д-р техн. наук, доц.

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

Технічні науки

А. О. Бєлятинський, д-р техн. наук, проф.
С. В. Бойченко, д-р техн. наук, проф.
В. М. Васильєв, д-р техн. наук, проф.
С. О. Дмитрів, д-р техн. наук, проф.
Е. К. Завадський, д-р техн. наук, проф.
О. І. Запорожець, д-р техн. наук, проф.
Г. Ф. Конахович, д-р техн. наук, проф.
М. О. Сидоров, д-р техн. наук, проф.
П. Станкунас, д-р техн. наук, проф.
А. А. Тупік, д-р техн. наук, проф.

Хімічні науки

Ю. В. Білокопитов, д-р хім. наук, проф.
О. М. Заславський, д-р хім. наук, проф.
С. В. Іванов, д-р хім. наук, проф.
В. Г. Кошечко, акад. НАН України, д-р хім. наук, проф.
В. М. Ледовських, д-р хім. наук, проф.
А. Ф. Попов, акад. НАН України, д-р хім. наук, проф.
Ф. Г. Фабуляк, д-р хім. наук, проф.

Біологічні науки

М. М. Барановський, д-р с.-г. наук
К. Г. Гаркава, д-р біол. наук, проф.
Я. І. Мовчан, д-р біол. наук, доц.
В. П. Патики, акад. НАН України, д-р біол. наук, проф.
Е. М. Попова, д-р біол. наук, проф.

Фізико-математичні науки

Е. Г. Азнакаєв, д-р фіз.-мат. наук, проф.
О. О. Желєзняк, д-р фіз.-мат. наук, проф.
П. О. Кондратенко, д-р фіз.-мат. наук, проф.
В. Л. Макаров, акад. НАН України, д-р фіз.-мат. наук, проф.
А. П. Поліщук, д-р фіз.-мат. наук, проф.

Педагогічні науки

Л. В. Барановська, д-р пед. наук, проф.
Е. В. Лузік, д-р пед. наук, проф.
О. П. Петрачук, д-р пед. наук, проф.
Л. М. Черноватий, д-р пед. наук, проф.
О. Т. Шпак, д-р пед. наук, проф.

ЗМІСТ

АЕРОКОСМІЧНІ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ ТА КЕРУВАННЯ

- В.П. Харченко, О.Г. Кукуш, С.А. Знаковська*
Математична модель для ідентифікації сузір'я навігаційних супутників GPS, GLONASS, GALILEO 5
- В.П. Харченко, Ю.М. Барабанов, А.М. Грехов*
Модельовання супутникового каналу передачі ADS-B повідомлень 9
- В.П. Чепиженко, В.В. Павлов, С.В. Павлова*
Виртуальное эйштейновские силовые поля в синергии навигационного пространства сложных эргатических систем 15
- В.В. Горбунев*
Імітатор психотронних ознак авіаційної події ергономічний аспект тренажерної підготовки 28
- В.І. Чистів, О.П. Красюк, В.Д. Смичок*
Система візуалізації траєкторії метеорологічних куль-зондів 32
- В.М. Казак, Л.В. Поначук*
Синтез алгоритмів багатоканальних систем електроживлення у відмовних ситуаціях 36
- В.М. Казак, О.К. Горбач*
Синтез безлінійного лінійного апарата з сонячною енергетичною установкою 43
- М.В. Кукліньський, Т.В. Холяквіна*
Ступінь інтеграції України в міжнародну багаторівневу систему керування безпекою польотів 52
- Ю.В. Чиченко, С.Т. Поліщук*
Програмні засоби для моделювання процесів виконання польотів у районі аеродрому 57
- О.А. Суцєнко*
Дослідження методів H_{∞} -синтезу систем стабілізації інформаційно-вимірвальних пристроїв 64
- О.П. Сушич*
Вторинна обробка навігаційної інформації Глобальної навігаційної супутникової системи 69
- О.С. Луцко, О.В. Едушко, Д.М. Долматова*
Визначення пропускнув спроможності секторів районного центру за методологією Євроконтролю 73
- Н.В. Апелько*
Стап та перелективи авіаційного тренажеробудування 78
- ### ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ
- П.О. Приставка, А.В. Ассад*
Кросплатформенна технологія цифрової обробки потокового відео на основі локальних лінійних операторів 82
- П.О. Приставка, М.О. Рябий*
Інформаційна технологія підвищення відсотка стиснення цифрових зображень на основі лінійних фільтрів 87
- Н.М. Сидорова*
Формування готовності бакалаврів з інженерії програмного забезпечення до професійної комунікації 94

СТУПІНЬ ІНТЕГРАЦІЇ УКРАЇНИ В МІЖНАРОДНУ БАГАТОРІВНЕВУ СИСТЕМУ КЕРУВАННЯ БЕЗПЕКОЮ ПОЛЬОТІВ

Національний авіаційний університет

¹E-mail: maximum_ineta.ua.fm

²E-mail: t.holyavkina@mail.ru

Розглянуто рівні керування цивільною авіацією в міжнародній багаторівневій системі керування безпекою польотів. Проведено аналіз кожного рівня системи і ступінь інтеграції України в них.

Ключові слова: безпека польотів, державне регулювання цивільної авіації України, Міжнародна організація цивільної авіації, система керування безпекою польотів, цивільна авіація.

Постановка проблеми

Забезпечення безпеки польотів (БП) є одним із головних напрямів у діяльності авіації. Більшість заходів для вирішення цього питання набули міжнародного характеру з залученням багатьох організацій. У світі створено біля півсотні міжурядових та неурядових організацій, які займаються забезпеченням авіаційної безпеки. Більшість з них мають регіональний характер, куди входять країни відповідного регіону, але є універсальні організації, які охоплюють країни всіх континентів.

Упорядкований підхід до забезпечення БП в світі, який включає в себе необхідні організаційні структури, сфери відповідальності, політики і процедури, являє собою міжнародну систему керування БП (СКБП).

Елементами СКБП є:

- корпоративний підхід до БП;
- ефективні організаційні методи впровадження стандартів з БП;
- система нагляду за забезпеченням БП.

Україна як авіаційна держава різною мірою інтегрована в кожен рівень СКБП.

Аналіз публікації

Концепцію БП відповідно до SARPS (Standard And Recommended Practices) – стандартів та рекомендованої практики Міжнародної організації цивільної авіації (International Civil Aviation Organization – ICAO) проаналізовано в роботі [1].

Офіційні статистичні дані про БП цивільних повітряних суден (ПС) в Україні та колишніх державах СРСР наведено в роботі [2].

Україна в цих публікаціях розглядалася тільки як розробник своєї програми БП, знаходячись одному з рівнів СКБП.

Мета роботи – аналіз ступеня інтеграції України на всіх рівнях міжнародної багаторівневої СКБП.

Міжнародна багаторівнева система керування безпекою польотів

Міжнародна багаторівнева СКБП складається з п'яти рівнів керування цивільною авіацією (див. таблицю):

- міжнародного;
- регіонального;
- національного;
- корпоративного;
- технологічного.

На міжнародному рівні і найбільш авторитетною організацією, яка займається проблемами авіаційної безпеки, є ICAO.

Основна діяльність ICAO полягає в задоволенні потреби населення в безпечному, регулярному, ефективному, економічному міжнародному авіаційному перевезенні.

Міжнародна цивільна авіація заохочує конструювання й експлуатацію літаків у мирних цілях, створення та розвиток авіаційної, аеропортів і навігаційного обладнання, постійно вдосконалює СКБП.

Незважаючи на те, що в світовій практиці завжди є суперечливість між цілями безпеки та ефективністю польотів, для ICAO насамперед пріоритетні питання БП.

Міжнародна багаторівнева СКБП

Рівень	Організації цивільної авіації	Функції
1 – міжнародний	ICAO	Розробка міжнародних SARPS державами відповідно до конвенції Чикаго (1944). Контроль виконання державами вимог прийнятих SARPS
2 – регіональний	Європейська організація безпеки авіації. Міждержавний авіаційний комітет. Євроконтроль	Розробка, запровадження і контроль виконання регіональних правил, які не суперечать SARPS
3 – національний	Національні авіаційні адміністрації	Розробка, запровадження і контроль виконання суб'єктами авіаційно-технічної системи вимог національних авіаційних правил. Прийняття програми з БП
4 – корпоративний	Суб'єкти національної авіаційно-транспортної системи (юридичні особи): експлуатанти ІС; аеропорти; підприємства обслуговування повітряного руху	Розробка та організація виконання корпоративних авіаційних правил. Запровадження СКБП, що інтегрована в систему керування якістю. Участь у роботі міжнародних професійно-орієнтованих організацій суб'єктів авіаційно-транспортної системи: Міжнародної асоціації повітряного транспорту; Міжнародної ради аеропортів; Асоціації європейських авіакомпаній
5 – технологічний	Екіпажі ІС у складі технологічного комплексу «ІС – екіпаж – середовище»	Виконання вимог корпоративних правил виробництва польотів ІС. Інформування експлуатанта ІС про всі реально та потенційно небезпечні події у польоті

За час незалежності України ICAO зробило більше десятка міжнародних ініціатив з формування концепції побудови високоефективної СКБП:

- ухвалення Асамблеєю ICAO резолюції A29-13 «Поліпшення контролю в області безпеки» (1992);
- ухвалення Радою ICAO рішення про розробку універсальної програми перевірок організації контролю за забезпеченням БП (1994);
- проведення наради фахівців з БП держав-членів ICAO (1999);
- введення програми аналізу польотних даних як стандарт ICAO (2001);
- ухвалення Європарламентом директиви 2003/42/EC про звітність щодо подій в цивільній авіації (2003);
- за дорученням Аеронавігаційної комісії ICAO розробка групою галузевого стратегічного планування БП Глобальної «дорожньої карти» з БП (2005);
- проведення Радою ICAO Конференції генеральних директорів цивільної авіації з Глобальної стратегії забезпечення БП – DGCA/06. Doc 9866 (2006);

– розробка на основі Глобальної «дорожньої карти» Глобального плану забезпечення БП (2007);

- публікація першого і другого видань Керівництва керування БП – Doc 9859 (2006–2009);
- внесення стандартів для створення Державної програми та багаторівневої СКБП в Додатки 1, 6, 8, 11, 13 і 14 Конвенції про міжнародну цивільну авіацію (2006–2009);
- проведення Конференції високого рівня з проблем БП (березень) та 37-ї Асамблеї ICAO (28 вересня – 8 жовтня 2010).

Окрім підвищення рівня БП ці ініціативи також повинні сприяти збільшенню регулярності, ефективності та економічності повітряних перевезень.

На сьогодні ICAO об'єднує 190 держав світу.

Після вступу 9 вересня 1992 р. до ICAO на Україну була покладена відповідальність за створення умов безпечного та ефективного виконання польотів, які передбачали:

- забезпечення законодавчих та нормативних положень, необхідних для керування авіаційною системою держави;

- установа відповідного державного органу з необхідними повноваженнями для забезпечення дотримання встановлених правил;

- уведення належних механізмів нагляду за БП для гарантування підтримки експлуатантами і постачальниками обслуговування прийняттого рівня безпеки при здійсненні своєї діяльності [3].

Входження України в ІСАО є її інтеграція в рівень 1.

На регіональному рівні 2 діють такі самі принципи, як і на рівні 1, лише Україна тут розглядається як частка окремого регіону.

Згідно з класифікацією ІСАО авіаційно-транспортна система України складає один регіон із Російською Федерацією та Білоруссю.

Для організації регіональної взаємодії з проблем цивільної авіації цих держав, держав, які раніше входили до складу СРСР, у 1991 р. створений Міждержавний авіаційний комітет (МАК). Однак на сьогодні Україна не є повноправним членом МАК.

Через свої географічні й економічні фактори, окрім членства в МАК, Україна розвиває співпрацю і з рештою частиною Європейського регіону. У цьому напрямку пріоритетним для неї є вступ до ведучих європейських організацій, щоб вирішувати більш ширший спектр авіаційних проблем, у тому числі пов'язаних зі створенням СКБП.

У 1999 р. Україна стала членом Європейської Конференції цивільної авіації (European Civil Aviation Conference – ECAC), яка впливає на політику авіаційної безпеки в Європі сильніше, ніж навіть регіональне бюро ІСАО в Парижі.

У 2004 р. Україна вступила в Європейську організацію з забезпечення безпеки аеронавігації Євроконтроль (European Organisation for the Safety of Air Navigation – Eurocontrol), а також першою серед країн СНД упровадила у себе механізм Twinning – гармонізацію законодавчих норм та стандартів України з законодавчими нормами та стандартами Європейського Союзу (ЄС) у сфері цивільної авіації.

Усе це сприяло входженню держави в європейський економічний і правовий простір у галузі аеронавігації та інтеграції авіаційної галузі в європейську авіаційно-транспортну систему і навіть створило передумови для придбання Україною членства в ЄС.

В Європейському агентстві авіаційної безпеки – ЄААБ (European Aviation Safety Agency – EASA) Україна числиться в переліку країн, які плануються до вступу.

У кінці 2010 р. між Україною і ЄС був укладений протокол, згідно з яким Україна має брати участь у всіх поточних і майбутніх програмах ЄС. Хоча конкретних програм протокол не передбачає, проте в ньому відмічено, що за допомогою окремої програмою Єврокомісія та влада України підписуватимуть меморандум про взаєморозуміння. Це визначатиме ступінь участі України в програмі, її фінансовий внесок, а також участь у проведенні оцінки ефективності програми. Список країн, які часом можуть співпрацювати з 20 агентствами ЄС, серед яких є і ЄААБ [4].

Згідно з вимогами, які надаються на національному рівні 3, держава, що входить до складу ЄС, зобов'язана призначити авіаційну адміністрацію, розробити, прийняти і реалізувати програму безпеки. Окрім цього, згідно з Конвенцією ІКАО про відповідальність держав відносяться:

- видача свідоцтв експлуатаційному персоналу;

- сертифікація ПС, експлуатантів ПС та організацій з технічного обслуговування, а також постачальників обслуговування;

- видача ліцензій;

- нагляд за персоналом, що має сертифіковані продукти і затверджені процедури організаціями.

Починаючи з 2006 р. стандартами ІКАО передбачено:

- ухвалення державної програми БП з метою забезпечення прийняттого рівня безпеки експлуатації ПС;

- узгодження корпоративних СКБП з метою нагляду за їх виконанням суб'єктами авіаційної транспортної системи.

Прийнятний рівень БП встановлюється авіаційною адміністрацією на основі узагальнених результатів аналізу польотних даних про безпеку польотів парку ПС.

У жовтні 1992 р. після вступу України в ЄС був створений державний орган регулювання авіаційної діяльності – Укрaviaція. Це єдиний повноважний орган для реалізації державної політики з питань розвитку цивільної авіації. До 2004 р. органи управління цивільної авіації України були піддані шести реформам.

У травні 1993 р. Україна прийняла власний Повітряний кодекс. У документі з урахуванням всіх зобов'язань для задоволення інтересів України та її громадян, забезпечення безпеки авіації регулювалася діяльність користувачів повітряного простору України.

Незважаючи на постійне зростання вимог до БП Повітряний кодекс проіснував без змін майже 18 рр. Тільки у 2011 р. був прийнятий новий Повітряний кодекс України.

На сьогодні законодавча структура безпеки цивільної авіації окрім кодексу базується на загальнообов'язкових нормах, правилах, стандартах, рекомендаціях і процедурах ІКАО, національному законодавстві, включаючи закони, накази, постанови, нормативно-правові акти відповідних повноважних органів. Усього нараховується більше сотні документів [5].

Серед них є документи, які безпосередньо стосуються СКБП:

- Концепція Державної цільової програми БП на період до 2015 р., яка схвалена Розпорядженням Кабінету Міністрів України від 5 березня 2009 р. № 273-р;

- Правила інформаційного забезпечення СКБП ЦС цивільної авіації України, які затверджені і доведені до суб'єктів авіаційної діяльності Наказом Мінтрансзв'язку України від 19 березня 2009 р. № 295.

Ці документи регулюють діяльність суб'єктів авіаційно-технічної системи України у сфері інформаційного забезпечення СКБП ЦС, визначають завдання, права та обов'язки суб'єктів СКБП для створення ефективної системи контролю за показниками безпеки.

Відповідно до вимог Додатка ІЗ до Конвенції Чикаго Правилами передбачено, що збір, аналіз, обробка та збереження інформації про особливі ситуації та ризики для БП забезпечує управління незалежного розслідування авіаційних подій Державіадміністрації. Правилами введено Перелік несприятливих подій, які підлягають урахуванню при експлуатації ЦС та корелюються з Переліком 2003/42/ЕС.

В авіаційній адміністрації України відповідальність за виконання комплексу робіт з інформаційного забезпечення Державної програми БП покладасться на підрозділ або групу фахівців з управління моніторингу польотних даних.

Суб'єктами корпоративного рівня 4 є постачальники обслуговування та експлуатанти ЦС,

тому інтеграція в цей рівень має на увазі дотримання ними всіх норм та правил, розроблених на національному рівні 3. Суб'єкти відповідають за безпечне, регулярне та ефективне виробництво польотів ЦС, дотримання законів і нормативних актів держави-експлуатанта та держави, в якій проводяться польоти ЦС.

На рівні 4 експлуатант ЦС зобов'язаний:

- забезпечувати підготовку авіаційних фахівців відповідно до встановлених норм та правил;
- забезпечувати підтримку льотної придатності ЦС, використовуваних для перевезення пасажирів та вантажів;
- організувати льотну роботу та виробництво польотів;
- створювати систему збору польотних даних про події, які загрожують або можуть загрожувати безпечній експлуатації ЦС, а також схему повідомлення авіаційної адміністрації про такі події;
- безпосередньо розробляти та реалізовувати СКБП.

Суб'єктом технологічного рівня 5 є безпосередньо екіпаж ЦС як «оператор переднього краю і спадкоємець всіх недоліків системи». Під терміном «система» мається на увазі технологічний комплекс «ЦС – екіпаж – середовище».

Екіпаж зобов'язаний виконувати вимоги корпоративних правил виробництва польотів, розроблених на рівні 4.

Рівень 5 повністю описаний окремим розділом в Правилах інформаційного забезпечення СКБП ЦС цивільної авіації України, розробленого на рівні 3.

Висновки

Україна різною мірою інтегрована в рівні СКБП.

Більш активна інтеграція здійснена на низьких рівнях 4 і 5, тому вся СКБП безпосередньо реалізується суб'єктами цих рівнів.

На рівнях 2 і 3 динаміка інтеграції мішана, що пов'язано з постійними реформами в органах управління цивільної авіації України.

Оцінюючи ефективність авіаційної політики України, в 2005 р. Федеральне управління авіації FAA США зменшило її рейтинг безпеки до нижчої другої категорії. Це означало, що Україна як авіаційна держава не здатна підтримувати стандарти безпеки, встановлені ІКАО.

З квітня 2011 р. в Україні функціонує Державна авіаційна служба України, яка має реалізувати державну політику у сфері цивільної авіації, сприяти структурній перебудові галузі і забезпечувати виконання заходів щодо питань авіаційної безпеки.

На рівні 2 відбуваються ті ж процеси, що і на рівні 3, адже підтримка належних механізмів нагляду за авіаційною безпекою залежить від роботи державного управляючого органу, виконанні ним прийнятої законодавчо-нормативної бази.

Інтеграція в європейський регіон залежить від української влади і її співпраці з європейськими агентствами.

Література

1. *Виноградов П.А.* Оценка достоверности обработки полетной информации в автоматизированных информационно-вычислительных системах обеспечения безопасности полетов / П.А. Виноградов, Н.Н. Лесная, Т.В. Холявкина // Научный вестник ГосНИИ. – М.: Аэронавигация, 2007. – № 7. – С. 74–79.
2. *Холявкина Т.В.* Статистична обробка даних про показники безпеки польотів повітряних суден України / Т.В. Холявкина, О.М. Сукач // Проблеми інформатизації та управління: зб. наук. пр. – К.: НАУ, 2009. – Вип. 1 (25). – С. 165–171.
3. *Руководство по управлению безопасностью полетов (РУБП) Doc 9859 AN/460.* – 1-е изд. // Международная организация гражданской авиации. – 2006. – 364 с.
4. *Україну нарешті допустили к програмам Євросоюзу / Інформаційний портал LB.ua [Електронний ресурс].* – Режим доступу: http://lb.ua/news/2010/11/22/75008_Ukrainu_nakon_etsto_dopustili_k_p.html
5. *Государственная авиационная администрация (Госавиаадминистрация).* Министерство транспорта и связи Украины [Электронный ресурс]. – Режим доступу: <http://www.avia.gov.ua>

✉ Стаття надійшла до редакції 24.01.2012.

обеспечивающих прямолинейный горизонтальный полёт и равномерный подъём типового беспилотного летательного аппарата. Описаны массовые и электрические характеристики фотоэлектрических элементов и аккумуляторных батарей.

Ключевые слова: типовой беспилотный летательный аппарат, фотоэлектрический элемент, электрические двигатель.

УДК 656.7.081(477):339.924(045)

¹М.В. Куклинский, ²Т.В. Холявкина

СТЕПЕНЬ ИНТЕГРАЦИИ УКРАИНЫ В МЕЖДУНАРОДНУЮ МНОГОУРОВНЕВУЮ СИСТЕМУ УПРАВЛЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТЬЮ ПОЛЕТОВ

Национальный авиационный университет

¹E-mail: maximum_line@nau.fm

²E-mail: t.holyavkina@mail.ru

Рассмотрена безопасность полетов как одно из основных направлений гражданской авиации. Описан подход к обеспечению безопасности полетов, включающий необходимые организационные структуры, сферы ответственности, политику и процедуры. Проанализирована многоуровневая система управления безопасностью полетов. Исследована степень интеграции Украины как авиационного государства во все уровни системы управления безопасностью полетов. Раскрыты проблемы, препятствующие этой интеграции. Показано, что более глубокая интеграция осуществлена на низких уровнях, а исправить такую ситуацию помогут более четкие и скоординированные реформы, направленные на сотрудничество с европейскими агентствами в области обеспечения авиационной безопасности.

Ключевые слова: безопасность полетов, гражданская авиация, государственное регулирование гражданской авиации Украины, Международная организация гражданской авиации, система управления безопасностью полетов.

УДК 656.7.05:351.814.2(045)к

¹Ю.В. Чиченко, ²С.Т. Полинчук

ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ ВЫПОЛНЕНИЯ ПОЛЕТОВ В РАЙОНЕ АЭРОДРОМА

Национальный авиационный университет

¹E-mail: jdestiny@ukr.net

²E-mail: stpa@nau.edu.ua

Приведены теоретические аспекты разработки интерактивной системы обеспечения гарантированного уровня безопасности воздушного движения в аэродромной зоне. Рассмотрена совокупность программных средств для моделирования процессов выполнения полетов в районе аэродрома.

Ключевые слова: аэронавигационная система, безопасность полетов, интерактивная система обеспечения гарантированного уровня безопасности воздушного движения в аэродромной зоне, организация воздушного движения, оценка угроз и рисков, программное обеспечение.

УДК 629.3.025.2(045)

О.А. Сушенко

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ H_∞ -СИНТЕЗА СИСТЕМ СТАБИЛИЗАЦИИ ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ

Национальный авиационный университет

E-mail: fsu@nau.edu.ua

Рассмотрены современные методы H_∞ -синтеза робастных регуляторов для систем управления широкого класса. Проведена классификация этих методов. Выполнен сравнительный анализ возможностей их