

О.В. Висоцький¹, О.А. Коршець², Р.В. Лимар¹, С.А. Макаров¹, А.А. Мартинов¹

¹ Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Харків

² Національний університет оборони України ім. І. Черняхівського, Київ

АВТОМАТИЗАЦІЯ ПРОЦЕСІВ ЗБОРУ, ОБРОБКИ ТА ВІДОБРАЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЇ ПРО ПОВІТРЯНУ ОБСТАНОВКУ НА КОМАНДНО-ДИСПЕТЧЕРСЬКОМУ ПУНКТІ ПРИ КЕРУВАННІ ПОЛЬОТАМИ ДЕРЖАВНОЇ АВІАЦІЇ

У роботі проводиться аналіз автоматизації процесів збору, передавання, перетворення, обробки та відображення інформації про повітряну обстановку на командно-диспетчерському пункті при керуванні польотами державної авіації особами групи керівництва польотами. Обґрунтовується розширення функціональних можливостей обладнання сучасних пунктів керування повітряним рухом у районі аеродрому. Визначається необхідність автоматизації процесів збору, обробки та відображення інформації щодо підтримки прийняття рішень, динамічної метеоінформації, планової та довідкової інформації.

Ключові слова: автоматизація, інформація, повітряна обстановка, командно-диспетчерський пункт, повітряне судно, група керівництва польотами.

Вступ

Постановка проблеми. Основною метою дослідження є аналіз автоматизації процесів збору, передавання, перетворення, обробки та відображення інформації про повітряну обстановку (ПвО) на командно-диспетчерському пункті (КДП) при керуванні польотами державної авіації особами групи керівництва польотами (ГКрП), що дозволить визначити ступінь автоматизації процесів інформаційно-апаратного забезпечення ГКрП, що безпосередньо впливає на оперативність та якість, безперервність та постійну готовність керування аеродромними польотами державної авіації.

Задача із дослідження автоматизації процесів збору, обробки, об'єднання інформації та формування інформаційних моделей (ІМ) повітряної обстановки в районі аеродрому для відображення ПвО в реальному масштабі часу на робочих місцях ГКрП є актуальною і дозволить вирішити проблему підвищення рівня безпеки аеродромних польотів державної авіації.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проведений аналіз спроможностей автоматизованої системи керування повітряним рухом (АС КПр) цивільної авіації [1–5], автоматизованих систем посадки повітряних суден (ПвС) [6–8], автоматизованої системи управління (АСУ) авіацією та протиповітряної оборони (ППО) Збройних Сил України (ЗСУ) [9–11] та військової техніки радіотехнічного забезпечення щодо виконання ГКрП завдань керування аеродромними польотами показав, що АС КПр відповідає вимогам стандартів Євроконтролю та ІКАО [12], але не в повній мірі забезпечує процес керування польотами державної авіації при виконанні

завдань за призначенням. Автоматизовані системи посадки ПвС мають локальний характер використання та забезпечують управління системами ПвС на етапі посадки літака у визначеному аеропорті [6–7]. Обладнання пунктів керування повітряним рухом у районі аеродрому державної авіації, що використовується на теперішній час, побудовано на аналогових конструктивних елементах та потребує заміни та удосконалення відповідно до концепції C4ISR (Command, Control, Communications, Computers, Intelligence, Surveillance and Reconnaissance) [13].

Прийнятий на озброєння автоматизований командно-диспетчерський пункт (АКДП) (наказ Міністра оборони України від 21.01.11 року № 41) для обладнання пунктів керування повітряним рухом у районі аеродрому. АКДП інтегрований до складу АСУ авіацією та ППО ЗСУ, впровадження якої є одним із основних напрямів розвитку озброєння та військової техніки на довгостроковий період відповідно розпорядження Кабінету Міністрів України від 14 червня 2017 р. № 398-р, при забезпеченні функціонування АКДП і АСУ авіацією та ППО ЗСУ в Єдиній автоматизованій системі управління (ЄАСУ) Збройних Сил (C4ISR).

Мета статті. Тому актуальним є дослідження ступеню автоматизації процесів збору, передавання, перетворення, обробки та відображення інформації про ПвО на КДП, формування ІМ ПвО в районі аеродрому.

Виклад основного матеріалу

Створення нового покоління автоматизованих систем керування польотами державної авіації (АС КПДА) обумовлено розробкою новітніх інформа-

ційних технологій та їх впровадженням на базі сучасних програмних і апаратних комп'ютерних засобів. Науковою основою таких розробок складають методи системного аналізу, теорії управління, спостереження та обробки інформації.

Під АС КПДА розуміють системи з високим рівнем автоматизації. Для систем з низьким рівнем автоматизації використовується термін апаратура відображення (виносні індикатори систем посадки).

Автоматизація процесів в АС КПДА є головним фактором зниження ризику диспетчерських помилок (помилки осіб ГКрП), підвищення достовірності інформаційного забезпечення, перепускної здатності системи, безпеки польотів та ефективності керування польотами.

Загальна схема перспективної АС КПДА в ближній зоні аеродрому наведена на рис. 1. Орган військового управління (посадові особи ГКрП) є частиною системи управління, який здійснює вироблення управляючих впливів (команд, розпоряджень, наказів), що передаються до об'єктів управління (екіпажів ПвС та особового складу чергових змін бойових постів батальйону зв'язку та РТЗ (бз РТЗ)). Інформаційно-телекомунікаційна система АС КПДА складається з телекомунікаційної підсистеми та підсистем збору, обробки, зберігання та відображення інформації.

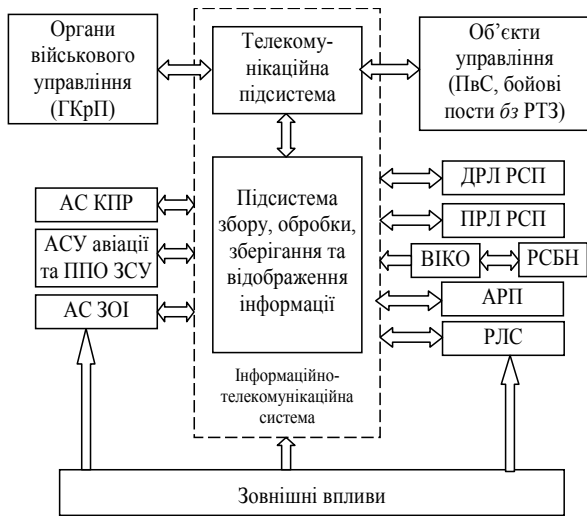


Рис. 1. Загальна схема АС КПДА

Телекомунікаційна підсистема включає апаратуру командного оперативного зв'язку та управління радіостанціями АС КПДА, канали проводового, транкінгового, радіорелейного, супутникового зв'язку, мережі наземного й повітряного радіозв'язку та лінії передачі цифрових даних, комунікаційне обладнання.

Підсистема збору, обробки, зберігання та відображення інформації АС КПДА включає:

підсистему збору, обробки та відображення інформації;

підсистему технологічного управління, діагностування та контролю;

підсистему об'єктивного контролю (документування радіолокаційної та мовної інформації);

підсистему метеорологічної інформації (синоптика);

підсистему підтримки прийняття рішень (відображення довідкової та допоміжної інформації, дій ГКрП в особливих випадках);

підсистему обробки планової та аеронавігаційної інформації про аеродромні польоти, перельоти тощо;

підсистему навчання та тренування ГКрП;

пульти дистанційного управління й контролю засобами радіосвітлотехнічного забезпечення польотів державної авіації та пристрої вводу-виводу знакової та мовної інформації.

Основними джерелами інформації для сучасних АС КПДА в районі аеродрому повинні бути (рис. 1):

диспетчерський радіолокатор (ДРЛ) радіолокаційної системи посадки (РСП) літаків;

посадочний радіолокатор (ПРЛ) РСП;

радіотехнічна система ближньої навігації (РСБН) з передаванням інформації через виріб Е-327 (виносний індикатор кругового огляду (ВІКО) РСБН);

автоматичні радіопеленгатори (АРП) зі складу РСП та окремо розгорнуті.

радіолокаційні засоби аеродромного комплексу (радіолокаційні станції РЛС метрового й сантиметрового діапазонів та рухомі радіолокаційні висотоміри (аналогові РЛС і ПРВ, оснащені радіолокаційними екстракторами А1000М и А1000Н та цифрові РЛС, які працюють у сумісних протоколах обміну даними).

АС КПДА взаємодіє за сумісними протоколами обміну даними з АС КПр цивільної авіації, АСУ авіацією та ППО ЗСУ та автоматизованою системою збору та обробки радіолокаційної інформації (АС ЗОІ).

АС КПДА має функціонувати в єдиному інформаційному просторі АСУ авіації та ППО ЗСУ (включаючи інформацію АС КПр та АС ЗОІ). АС КПДА повинна забезпечити інформаційну інтеграцію у єдину автоматизовану систему управління ЗСУ.

Для вирішення завдань автоматизації процесів управління повітряним рухом в районі аеродрому АС КПДА повинні забезпечувати:

автоматизований збір, обробку, відображення первинної та вторинної радіолокаційної, радіонавігаційної й пеленгаційної інформації на робочих місцях ГКрП;

інформаційно-технічне сполучення з АС КПр, КЗА АСУ авіації та ППО ЗСУ та КЗА АС ЗОІ, обро-

бки планової та аеронавігаційної інформації про аеродромні польоти, перельоти тощо;

автоматичне виявлення повітряних об'єктів і визначення їх координат, одержання польотної інформації з каналів вторинної радіолокації й від систем державного пізнання;

формування інформаційних моделей на автоматизованих робочих місцях (АРМ) ГКрП для оцінки повітряної обстановки, керування аеродромними польотами, зльотом і посадкою ПвС;

реалізацію функцій попередження зіткнень ПвС (між ПвС у польоті, між ПвС на землі та між ПвС та землею);

визначення конфліктних ситуацій, автоматичне попередження у випадку їх виникнення;

автоматичне виявлення відхилень від траєкторій польотів ПвС;

визначення відстані між ПвС та координат обраної точки повітряного простору;

відображення структури повітряного простору в районі аеродрому, інформації про дійсне місцезнаходження ПвС у районі аеродрому, стану зайнятості злітно-посадкової смуги (ЗПС);

відображення інформації системи єдиного часу й метеорологічної інформації;

відображення передісторії руху й екстрапольованого положення ПвС, контроль дотримання встановлених дистанцій між ними;

надання рекомендацій щодо дій осіб ГКрП в особливих випадках;

управління засобами радіозв'язку, обладнанням АРП та РСР, навігаційними й світлотехнічними засобами та аеродромним гальмовим обладнанням;

контроль стану обладнання пунктів управління повітряним рухом у районі аеродрому державної авіації;

документування мовної й радіолокаційної інформації, захист її від несанкціонованого доступу;

синхронізацію роботи обладнання від системи єдиного часу.

На теперішній час декілька аеродромів ПС ЗС України в якості АС КПДА використовують АКДП. Найближчим часом заплановано поступову заміну аналогового обладнання КДП (апаратури ВІСП-75Т) інших аеродромів новітніми КЗА збору, обробки та відображення інформації.

Інформаційна модель, яка формується та відтворюється на екрані монітору апаратно-програмного комплексу повітряної обстановки (АПК-ПО) АКДП має вигляд, який наведений на рис. 2.

Склад інформації, яка відображається на АРМ ГКрП АКДП, наведений на рис. 3. Радіолокаційна інформація включає:

відеоінформацію (відцифровану аналогову інформацію) від обраного джерела РЛІ (РСР або РЛС) у вигляді позначки ПвС;

траєкторну інформацію по ПвС, який супроводжується, яка включає координатну інформацію (азимут, дальність) про ПвС, що пройшла первинну, вторинну та третинну обробку від різноманітних джерел РЛІ, параметри руху ПвС (швидкість, курс, висота) та інші характеристики (стан бортового обладнання, залишок палива, ознака ПвС, признак зміни висоти ПвС, номер траси, номер ПвС (бортовий номер, позивний ПвС, введений користувачем, індекс льотчика), передісторія руху ПвС, номер робочого місця, інформація про джерело РЛІ тощо).

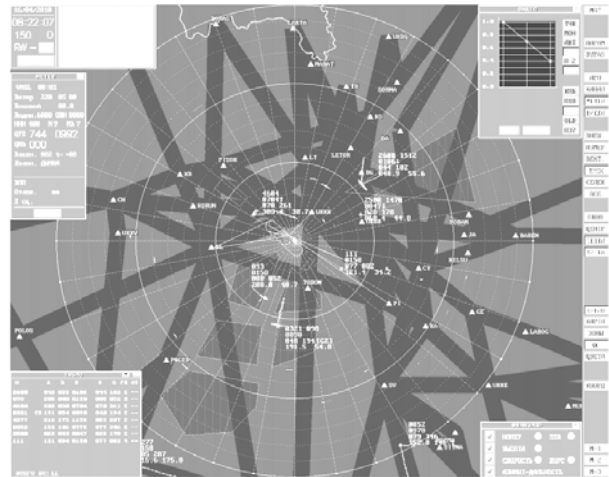


Рис. 2. Вигляд інформаційної моделі АПК-ПО

На АРМ АКДП забезпечується відображення інформації від декількох (до дванадцяти) джерел пеленгаційної інформації у вигляді лінії пеленгу, значення пеленгу, джерела пеленгаційної інформації та його робочої частоти.

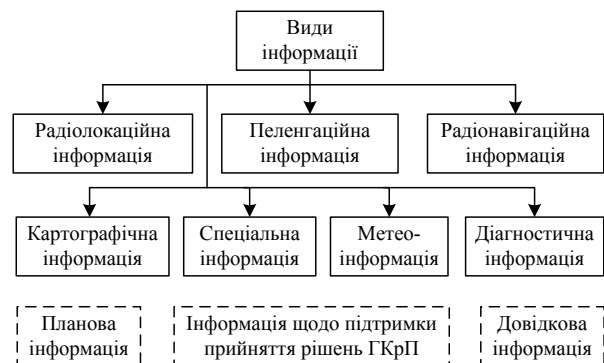


Рис. 3. Склад інформації, яка відображається на АРМ АКДП

Радіонавігаційна інформація АКДП включає відеоінформацію (координатну інформацію) від РСБН у вигляді позначок ПвС та позначок контрольно-виносного пункту РСБН.

Спеціальна інформація – це допоміжна інформація, яка відображається постійно або за запитом

користувача. Постійно в основному полі відображається поточні дата і час, масштаб відображення і номер робочого місця, значення робочого курсу посадки, стан зайнятості ЗПС, попередження про зіткнення (мінімально безпечну висоту, порушення зон). За запитом користувача додатково відображаються: сітка азимут-дальність, масштабна сітка в режимах "лупа" та "зміщення центру", вектор-вимірювач, вектор екстраполяції, передісторія польоту ПвС, допоміжні точки та тексти осіб ГКрП.

До картографічної інформації належать: маршрути польотів, тимчасові маршрути, межі зон тимчасової заборони польотів, кордони секторів управління (відповідальності), аеродроми, розташовані в межах відповідальності, навігаційні точки маршрутів польотів та їх позначення, державний кордон.

Метеоінформація, яка відображається на АРМ АКДП, включає інформацію про швидкість повітря та його напрямок, швидкість бокового повітря відносно робочого курсу посадки, параметри видимості, значення тиску, температуру та вологість повітря, висоту нижньої кромки, атмосферні та погодні явища, кількість опадів, стан покриття ЗПС (чиста суха, волога, накатаний сніг тощо) та ступінь щеплення шасі з поверхнею ЗПС.

Програмне забезпечення АРМ АКДП забезпечує відображення за запитом користувача діагностичної інформації для кожного джерела РЛІ з індивідуальною індикацією:

стану каналів запуску (запиту), обертання антен, адаптера екстракторів, джерела РЛІ, каналів обміну РЛІ, напівокомплектів апаратури передачі даних (екстракторів), каналів локально-обчислювальної мережі та мережі BYPASS, підсистеми об'єктивного контролю, джерел безперебійного живлення;

темпу огляду простору;

помилки юстирування позиції;

ознаки каналу обробки РЛІ (RBS, УВД, первинний канал).

На екрані монітору апаратно-програмного комплексу систем посадки (АПК-СП) АКДП у двох незалежних площинах простору (глісади та курсу) в прямокутних координатах ("кут місця – дальність" та "курс (відносний азимут) – дальність") відображаються: відеоінформація (положення ПвС), задані лінії посадки (ЗЛП), лінії рівних відхилень, відхилення ПвС від ЗЛП (дальність, величина відхилення за курсом та за глісадою), розрахункові точки посадки, положення антен курсу та глісади, лінії рівної висоти, дата і час, значення робочого курсу посадки, масштаб відображення, параметри обробки сигналів

відеоінформації, режим управління окремими функціями ПРЛ (з АРМ ПРЛ або АКДП) та діагностична інформація про стан обладнання ПРЛ РСРП.

Аналіз інформаційних моделей АПК-ПО та АПК-СП АКДП дозволяє зробити висновок про необхідність удосконалення вітчизняних АС КПДА шляхом автоматизації процесів обробки та відображення:

інформації щодо підтримки прийняття рішень (видачі рекомендацій щодо дій ГКрП в особливих випадках польотів, при виникненні конфліктних ситуацій, черговості заходу на посадку тощо);

динамічної метеоінформації (накладання на текучу ПвО (карту місцевості) контурів небезпечних метеоявищ, інформація щодо прогнозованої погоди, факсимільні карти погоди тощо);

довідкової (нормативно-правові акти, технічна та експлуатаційна документація) та планової інформації (зведені таблиці щодо попередньої інформації про план польотів, коректування планової просторово-часової траєкторії руху ПвС).

Висновки

Результати аналізу ступеню автоматизації процесів збору, обробки та відображення інформації про повітряну обстановку автоматизованими системами керування польотами державної авіації визначають такі загальні вимоги до їх технічної реалізації як: еу готовність АС КПДА виконувати функції за призначенням, її цілісність як ступінь достовірності результатів, відкритість, безперервність, надійність та відповідність експлуатаційним вимогам, які безпосередньо впливають на безпеку аеродромних польотів державної авіації та ефективність керування польотами в районі аеродрому. Впровадження АС КПДА забезпечує підвищення достовірності інформаційного забезпечення, перепускної здатності системи та зниження ризику помилок осіб ГКрП.

Вітчизняний АКДП в цілому відповідає вимогам до сучасних АС КПДА. Ступінь автоматизації в АКДП процесів інформаційно-апаратного забезпечення осіб ГКрП інформацією про повітряну обстановку дозволяє забезпечити виконання ними функцій керування аеродромними польотами державної авіації. В подальшому потребують автоматизації процеси збору, обробки та відображення інформації щодо підтримки прийняття рішень осіб ГКрП, динамічної метеоінформації, планової та довідкової інформації.

Список літератури

1. Замула А.А. Автоматизация процессов обслуживания воздушного движения / А.А. Замула, А.В. Северинов, В.И. Черныш // Наука і техніка Повітряних Сил Збройних Сил України. – 2013. – № 2. – С. 161-165.

2. Автоматизированные системы управления воздушным движением / Р.М. Ахмедов, А.А. Бибутов, А.В. Васильев. – М.: Политехника, 2004. – 446 с.
3. Замула А.А. Эффективность информационных процессов и технологий при обслуживании воздушного движения / А.А. Замула, В.И. Черныш, Ю.В. Земляно // Збірник наукових праць Харківського національного університету Повітряних Сил. – 2013. – № 2. – С. 89-93.
4. Hayley J. Davison Reynolds, Kiran Lokhande, Maria Kuffner and Sarah Yenson, (2012), Human-Systems Integration and Air Traffic Control, Lincoln laboratory journal, Vol. 19, No. 1, pp. 34-49.
5. Indra. Air traffic control automation system. – 2018. [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: <https://www.indracompany.com/en/air-traffic-control-automation-system?line=57739>.
6. Romulus Lungu, Mihai Lungu Automatic landing system using neural networks and radio-technical subsystems // Chinese Journal of Aeronautics. – 2017. – No. 30(1), pp. 399-411.
7. Diana Siegel (), “Development of an autoland system for general aviation aircraft”, Report No. ICAT-2011-09, MIT International Center for Air Transportation (ICAT), Department of Aeronautics & Astronautics Massachusetts Institute of Technology Cambridge, MA 02139 USA. – 2011. – 208 p.
8. Нізієнко Б.І. Основні напрямки автоматизації процесів управління в Повітряних Силах Збройних Сил України / Б.І. Нізієнко, В.М. Грачов // Збірник наукових праць Харківського національного університету Повітряних Сил. – 2017. – № 5. – С. 19-22.
9. Нізієнко Б.І. Аспекти удосконалення системи управління протиповітряною обороною України / Б.І. Нізієнко, С.А. Юхновський, С.А. Макаров // Наука і техніка Повітряних Сил Збройних Сил України. – 2017. – № 1. – С. 17-20. <https://doi.org/10.30748/nitps.2017.26.03>.
10. Жуйков Д.Б. Напрямки розвитку автоматизованих систем управління радіотехнічних військ Повітряних Сил Збройних Сил України / Д.Б. Жуйков // Наука і техніка Повітряних Сил Збройних Сил України. – 2013. – № 3. – С. 78-82.
11. ICAO. Annex 10, Aeronautical Communications. – 2006. – Vol. 1. – 303 p. [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: <https://www.theairlinepilots.com/orumarchive/quickref/icao/annex10.1.pdf>.
12. Черняков М.В. Перспективы развития автоматизированных систем управления полетами, навигации, посадки и связи государственной авиации / М.В. Черняков, Г.В. Столяров // Научный вестник МГТУ ГА серия Радиопизика и радиотехника. – 2010. – № 152. – С. 72-79.
13. US Department of Defense Department of Defense Dictionary of Military and Associated Terms / US Department of Defense. – 2010. – 553 p. [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: <http://www.acqnotes.com/Attachments/Joint20Publication201-02.pdf>.

References

1. Zamula, A.A., Severinov, A.V. and Chernysh, V.I. (2013), “Avtomatizatsiya protsessov obsluzhivaniya vozdušnogo dvizheniya” [Automating the process of air traffic management], *Science and Technology of the Air Force of Ukraine*, No. 2, pp. 161-165.
2. Akhmedov, R.M., Bibutov, A.A. and Vasil'yev, A.V. (2004), “Avtomatizirovannyye sistemy upravleniya vozdušnym dvizheniyem” [Automated air traffic control systems], Politehnica, Moscow, 446 p.
3. Zamula, A.A., Chernysh, V.I. and Zemlyanko, Yu.V. (2013), “Effektivnost' informatsionnykh protsessov i tekhnologii pri obsluzhivanii vozdušnogo dvizheniya” [Efficiency of information processes and technologies in the maintenance of air traffic], *Scientific Works of Kharkiv National Air Force University*, No. 2, pp. 89-93.
4. Hayley, J. Davison Reynolds, Kiran Lokhande, Maria Kuffner and Sarah Yenson (2012), “Human-Systems Integration and Air Traffic Control”, *Lincoln laboratory journal*, Vol. 19, No. 1, pp. 34-49.
5. Indra (2018), “Air traffic control automation system”, <https://www.indracompany.com/en/air-traffic-control-automation-system?line=57739>.
6. Romulus Lungu, Mihai Lungu (2017), “Automatic landing system using neural networks and radio-technical subsystems”, *Chinese Journal of Aeronautics*, No. 30(1), pp. 399-411.
7. Diana Siegel (2011), “Development of an autoland system for general aviation aircraft”, Report No. ICAT-2011-09, MIT International Center for Air Transportation (ICAT), Department of Aeronautics & Astronautics Massachusetts Institute of Technology Cambridge, MA 02139 USA, 208 p.
8. Niziyenko, B.I. and Grachev, V.M. (2017), “Osnovnyye napravleniya avtomatizatsii protsessov upravleniya v Vozdushnykh Silakh Vooruzhennykh Sil Ukrainy” [The main directions of automation of management of the Air Force of the Armed Forces of Ukraine], *Scientific Works of Kharkiv National Air Force University*, No. 5, pp. 19-22.
9. Niziyenko, B.I., Yukhnovskiy, S.A. and Makarov, S.A. (2017), “Aspekty sovershenstvovaniya sistemy upravleniya protivovozdushnoy oboronoy Ukrainy” [Aspects of the improvement of the air defense control system of Ukraine Aspekty sovershenstvovaniya sistemy upravleniya protivovozdushnoy oboronoy Ukrainy], *Science and Technology of the Air Force of Ukraine*, No. 1, pp. 17-20. <https://doi.org/10.30748/nitps.2017.26.03>.
10. Zhuykov, D.B. (2014), “Napravleniya razvitiya avtomatizirovannykh sistem upravleniya radiotekhnicheskikh voysk Vozdushnykh Sil Vooruzhennykh Sil Ukrainy” [Areas of development of automated control systems of radio troops of the Air Forces of the Armed Forces of Ukraine], *Science and Technology of the Air Force of Ukraine*, No. 3, pp. 78-82.
11. ICAO (2006), Annex 10, “Aeronautical Communications”, Vol. 1, 303 p., <https://www.theairlinepilots.com/orumarchive/quickref/icao/annex10.1.pdf>.
12. Chernyakov, M.V. and Stolyarov, G.V. (2010), “Perspektivy razvitiya avtomatizirovannykh sistem upravleniya pole-tami, navigatsii, posadki i svyazi gosudarstvennoy aviatsii” [Prospects for the development of automated flight control, navigation, landing and communication systems for state aviation], *Scientific Bulletin of MGTU GA series Radiophysics and Radio Engineering*, No. 152, pp. 72-79.
13. US Department of Defense (2010), “Department of Defense Dictionary of Military and Associated Terms”, 553 p., <http://www.acqnotes.com/Attachments/Joint20Publication201-02.pdf>.

Надійшла до редколегії 15.05.2018

Схвалена до друку 19.06.2018

Відомості про авторів:

Висоцький Олег Володимирович

кандидат технічних наук доцент
доцент кафедри Харківського національного
університету Повітряних Сил ім. І. Кожедуба,
Харків, Україна
<https://orcid.org/0000-0001-5657-0529>

Коршець Олена Антонівна

кандидат технічних наук
доцент кафедри Національного університету оборони
України ім. І. Черняхівського,
Київ, Україна
<https://orcid.org/0000-0002-7225-0848>

Лимар Роман Володимирович

курсант Харківського національного
університету Повітряних Сил ім. І. Кожедуба,
Харків, Україна
<https://orcid.org/0000-0002-7688-1962>

Макаров Сергій Анатолійович

кандидат технічних наук доцент
начальник кафедри Харківського національного
університету Повітряних Сил ім. І. Кожедуба,
Харків, Україна
<https://orcid.org/0000-0002-4708-5449>

Мартинів Андрій Андрійович

курсант Харківського національного
університету Повітряних Сил ім. І. Кожедуба,
Харків, Україна
<https://orcid.org/0000-0002-7754-5549>

Information about the authors:

Oleg Vysotsky

Candidate of Technical Sciences Associate Professor
Senior Lecturer of Department of Ivan Kozhedub
Kharkiv National Air Force University,
Kharkiv, Ukraine
<https://orcid.org/0000-0001-5657-0529>

Olena Korshets

Candidate of Technical Sciences
Senior Lecturer of Department of Ivan Chernyakhovsky
National University of Defense of Ukraine,
Kiev, Ukraine
<https://orcid.org/0000-0002-7225-0848>

Roman Lyamar

cadet of Ivan Kozhedub Kharkiv
National Air Force University,
Kharkiv, Ukraine
<https://orcid.org/0000-0002-7688-1962>

Sergij Makarov

Candidate of Technical Sciences Associate Professor
Head of Department of Ivan Kozhedub Kharkiv
National Air Force University,
Kharkiv, Ukraine
<https://orcid.org/0000-0002-4708-5449>

Andrey Martynov

cadet of Ivan Kozhedub Kharkiv
National Air Force University,
Kharkiv, Ukraine
<https://orcid.org/0000-0002-7754-5549>

**АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ СБОРА, ОБРАБОТКИ И ОТОБРАЖЕНИЯ
ИНФОРМАЦИИ О ВОЗДУШНОЙ ОБСТАНОВКЕ НА КОМАНДНО-ДИСПЕТЧЕРСКОМ ПУНКТЕ
ПРИ УПРАВЛЕНИИ ПОЛЕТАМИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ АВИАЦИИ**

О.В. Висоцький, О.А. Коршець, Р.В. Лимар, С.А. Макаров, А.А. Мартинів

В работе проводится анализ автоматизации процессов сбора, передачи, преобразования, обработки и отображения информации о воздушной обстановке на командно-диспетчерском пункте при управлении полетами государственной авиации лицами группы руководства полетами. Обосновывается расширение функциональных возможностей оборудования современных пунктов управления воздушным движением в районе аэродрома. Определяется необходимость автоматизации процессов сбора, обработки и отображения информации поддержки принятия решений, динамической метеоинформации, плановой и справочной информации.

Ключевые слова: автоматизация, информация, воздушная обстановка, командно-диспетчерский пункт, воздушное судно, группа руководства полетами.

**THE AUTOMATION OF THE PROCESSES OF COLLECTING, PROCESSING AND DISPLAYING
INFORMATION ABOUT THE AIR SITUATION AT THE COMMAND AND CONTROL TOWER
AT THE MANAGEMENT OF FLIGHTS OF STATE AVIATION**

O. Vysotsky, O. Korshets, R. Lyamar, S. Makarov, A. Martynov

The work analyzes the automation of the processes of collecting, transmitting, transforming, processing and displaying information about the air situation at the command and control tower at the management of flights of state aviation by the flights manage group. The degree of automation of the information-hardware support of the flights manage group in prospective automated control systems for aviation flights in the air base nearby zone is determined. The structure of construction of a prospective automated control system for flights of state aviation in the air base nearby zone is considered. It is substantiated the expansion of the functional capabilities of equipment of modern air traffic control points in the area of the aerodrome. The need to automate the processes of collecting, processing and displaying decision support information (issuing recommendations on the actions of the flight control group in special cases of flights, in the event of conflict situations, the sequence of approach, etc.); dynamic meteorological information (imposition of dangerous meteorological contours on the current air situation (local map), prognosis of weather information, weather fax maps, etc.); reference information (regulatory legal acts, technical and operational documentation) and planned information (summarized tables of preliminary information of the flight plan, correction of the planned space-time trajectory of aircraft traffic) is determined.

Keywords: automation, information, air situation, command and control tower, aircraft, flight management team.