

УДК 004.932.75:519.76

Структура та задачі складових геоінформаційної системи виявлення та попередження надзвичайних ситуацій на території аеропорту

М. І. Васюхін¹, В.Д. Гулевець², Н.М. Лобанчикова,³ Д.В. Гулевець², В.О.Сенько²

¹ Інститут кібернетики імені В. М. Глушкова НАН України,

² Національний авіаційний університет,

³ Житомирський військовий інститут ім. С.П. Корольова,

Abstract

Vasyukhin M.I., Gulevets V.D., Lobanchikova N.M., Gulevets D.V., Senko V.O. Structure and Tasks of the Components of a Geoinformation System for Preventing Emergency Situations on Airport Territory. The paper discusses the structure and tasks of GIS for preventing emergency situations on the territory of an airport in real time.

Вступ

Міжнародний аеропорт - це багатопрофільне підприємство, що об'єднує до сотні різноманітних служб до основних напрямків діяльності якого можна віднести обслуговування пасажирів, включаючи перевірку особистості; реєстрацію та відправку багажу, пошти; обслуговування повітряних суден; надання різноманітних довідково-інформаційних послуг, тощо. Враховуючи постійну тенденцію збільшення терористичної загрози важливою проблемою стає своєчасне виявлення та попередження надзвичайних ситуацій.

Широкий асортимент послуг, що надає аеропорт зумовлює визначений штат співробітників, причому співробітників різних організацій, що впливає на процес контролю та перевірки особистості. Аеропорту притаманно великий потік пасажирів, які попадають в поле зору співробітників безпеки на досить нетривалий час ще й в умовах дефіциту інформації [1].

Аеропорти мають великий автопарк техніки (тягачі, кари, заправники, автомобілі технічної служби, пожежні машини, автобуси, легкові автомобілі та ін.), які працюють двадцять чотири години на добу сім днів на тиждень. Крім того, для надання «неавіаційних» послуг використовуються і інші транспортні засоби. Значна кількість техніки потребує великої кількості працівників, як водіїв, так і обслуговуючого персоналу. Треба зазначити, що територія, яку займає аеропорт, як правило займає досить велику площу. Крім того, захисту потребує не тільки вся територія аеропорту, але й прилягаючи до нього зони в радіусі 60 км. На цій території присутня досить значна кількість різноманітних будівель необхідних для забезпечення якісного та належного виконання його функцій [2].

Слідкувати за безпекою на території такого роду об'єктів силами охоронців достатньо складно, а в деяких умовах неможливо, тому такі об'єкти необхідно забезпечувати спеціальними системами захисту, а саме:

- різноманітними периметровими системами захисту,
- відеокамерами спостереження,
- системами ідентифікації особистості, системами виявлення та попередження надзвичайних ситуацій (НС), тощо.

При виборі системи охорони завжди аналізується її відповідність певному набору критеріїв, а саме: можливість раннього виявлення порушника; відсутність "мертвих" зон; прихованість датчиків системи; незалежність роботи всіх елементів системи від сезону (зима, літо) і умов погоди (дощ, вітер, град тощо); несприйнятливості до зовнішніх факторів "нетривожного" характеру (індустріальні перешкоди, шум проїжджаючого поруч транспорту, тварини й птахи); стійкості до електромагнітних перешкод – грозові розряди, джерела потужних електромагнітних випромінювань тощо; максимально висока чутливість при виявленні досвідченого порушника; прийнятна ціна, тощо.

Сучасні системи безпеки – це досить складні комплекси, які включають тисячі компонентів різних виробників і різного принципу дії, що інтегровані в єдину функціональну систему. Проектування таких систем є складним і трудоемним процесом. Основні положення побудови таких систем висвітлені в [3,4].

Серед діючих систем охорони території об'єктів можна виділити наступні: «*RADIOCONTACT*» (Північна Ірландія), «*GEOQUIP*» (Англія), «*ARZENAL*» (Угорщина), «*MAGAL*» (Ізраїль), «Гефест», «Грот», «Уран-М», «Рубеж-3М» (Росія), «*H-Field*» (США), «*RAFID*» (Великобританія) і ін. [5-7]. Зазначені

системи та численні теоретичні і прикладні напрацювання за даною проблематикою, як правило, орієнтовані на розбиття периметра території, що охороняється, на ділянки (зони), довжина яких коливається від 50 до 300 м залежно від типу застосовуваних датчиків й умов експлуатації.

Загальна класифікація систем охорони периметру об'єктів зображена на рис. 1.

Вони поділяються на: радіопроменеві, радіохвильові, інфрачервоні, волоконно-оптичні, ємнісні, вібраційні системи із сенсорними кабелями, вібраційно-сейсмічні системи, системи "активної" охорони периметрів. Вказані системи не розв'язують питань визначення місцезнаходження техніки та людей на території аеропорту.

Поставлена мета досягається об'єднанням в одну систему переваг трьох основних підсистем: дві з них – на основі кабелю *Leaky Feeder* і пасивних інфрачервоних (ІЧ) сигналізаторів, котрі видають сигнал тривоги при спробі несанкціонованого доступу до зони периметра, що охороняється, а третя – на основі інтелектуальної відеокамери, яка видає детальну відеоінформацію про характер порушення, як зі сторони автотранспортних засобів, так і осіб, що перетинають рубіж охорони [8].

Метод моделювання причинно-наслідкових зв'язків у системі захисту особливо важливих об'єктів, побудований на основі байєсовської мережі.

Вказана система не розв'язує питань визначення місцезнаходження техніки та людей на території аеропорту.

Важливе місце в роботі служб безпеки займає відображення інформації, тому розробці таких систем приділяється особлива увага. Суттєве підвищення швидкостей та кількості рухомих в навколороземному просторі об'єктів спричиняють проблеми їх відображення на екранах колективного користування, що в свою чергу призводить до складнощів розпізнавання та взаємодії з ними в режимі реального часу. В роботі [9] запропоновані алгоритмічні та програмно-апаратні методи та засоби побудови інтерактивних геоінформаційних комплексів оперативної взаємодії, що забезпечують в рамках комплексів в реальному часі аналіз, обробку та відображення просторових, часових, функціональних та інформаційних характеристик динамічних об'єктів.

У зв'язку із зростанням авіаційних транспортних потоків над територією України вкрай актуальною стає проблема безпеки авіації, яка об'єднує авіаційну безпеку та безпеку польотів. З розвитком авіації стануть ще більш уразливі особливо важливі об'єкти. Це спричинено тим, що в Україні з кожним роком зростає кількість приватних легких та надлегких літальних апаратів, але, нажаль, не можна гарантувати якісне та безпечне використання цих транспортних засобів.

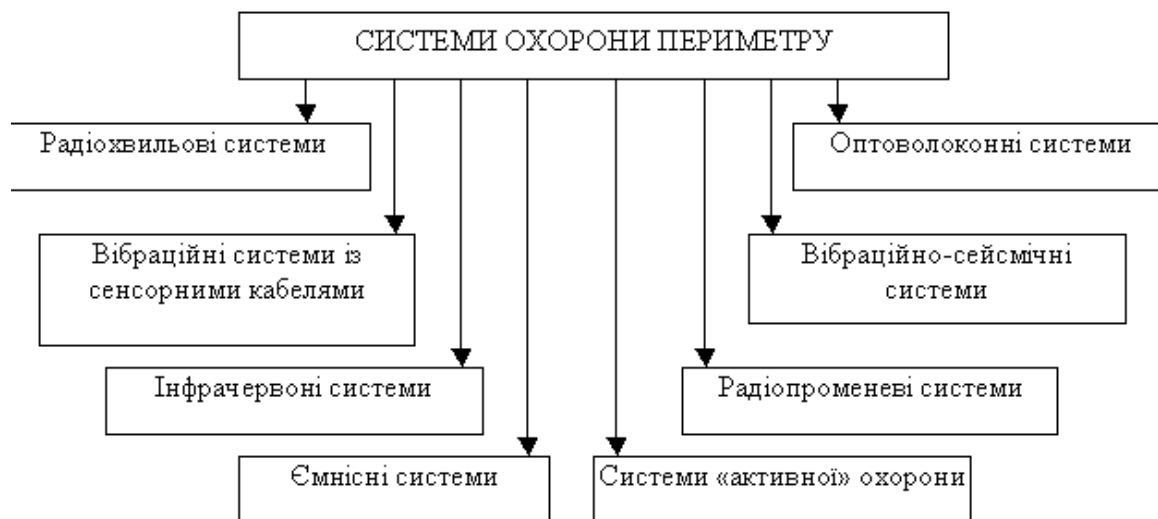


Рисунок 1 – Загальна класифікація систем охорони периметру

Основна частина

Пропонується геоінформаційна система виявлення та попередження (ГСВтаП) надзвичайних ситуацій на території аеропорту, яка спрямована на підвищення рівня безпеки аеропорту, шляхом виявлення та попередження погроз виникнення НС, їх категоризації за

принципом небезпечності, визначення категорії надзвичайної ситуації та автоматизації процесу сповіщення служб безпеки аеропорту. Вона представляє собою сукупність математичних моделей і методів, інформаційних і програмно-технічних засобів, взаємопов'язаних і взаємодіючих із користувачами (працівниками служб авіаційної безпеки) при підготовці,

прийнятті і контролі виконання управлінських рішень щодо захисту об'єктів ураження від вражаючих впливів внутрішнього та зовнішнього походження. ГСВтаП НС на території аеропорту є складовою інтегрованою системою комплексного захисту особливо важливого об'єкту, яким і є аеропорт.

Поставлена мета може бути досягнута інтеграцією наступних блоків, а саме:

- автоматизованої геоінформаційної системи відображення поточної обстановки на території аеропорту;
- підсистеми безконтактної радіочастотної ідентифікації (RFID);
- автоматизованої системи визначення місцезнаходження пасажирів та персоналу на території аеропорту;
- системи підтримки прийняття рішень (СППР) з виявлення та попередження НС на території аеропорту;
- підсистеми інтелектуального відеоспостереження;
- автоматизованої системи високого рівня ідентифікації особистості.

Структурна схема складових ГСВтаП надзвичайних ситуацій на території аеропорту, представлена на рис.2.

Основними задачами геоінформаційної системи відображення поточної обстановки на території аеропорту є:

- відображення поточної обстановки на картографічному фоні у режимі реального часу;

- відображення місцезнаходження пасажирів та персоналу на території аеропорту;

Вирішення цих задач допомагає оцінити обстановку та скоординувати дії служб безпеки аеропорту при виявленні та попередженні НС на території аеропорту.

Система безконтактної радіочастотної ідентифікації (RFID) призначена для:

- ідентифікації пасажирів та персоналу на території аеропорту;
- визначення місцезнаходження пасажирів та персоналу на території аеропорту.

Основними задачами автоматизованої системи визначення місцезнаходження пасажирів та персоналу на території аеропорту є:

- визначення координат місцезнаходження персоналу та пасажирів на території аеропорту.

Дані даної системи використовуються для відображення на картографічному фоні місцезнаходження персоналу та пасажирів на території аеропорту, для контролю за їх переміщенням по території аеропорту, перевірки наявності їх в запланованих місцях.

Основними задачами СППР з виявлення та попередження НС на території аеропорту є автоматизація процесів прийняття управлінських рішень операторів служб безпеки на території аеропорту є:

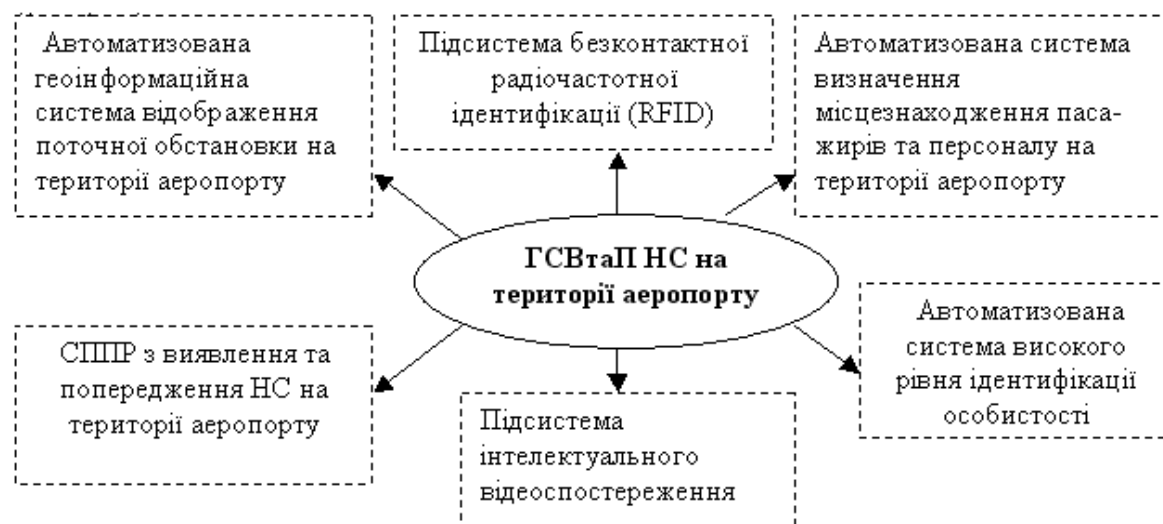


Рисунок 2 – Структура геоінформаційної системи виявлення та попередження надзвичайної ситуації

- категоризації суб'єктів погроз за принципом небезпечності;
- визначення категорії НС;

- сповіщення служб безпеки аеропорту.

До основних задач підсистеми інтелектуального відеоспостереження слід віднести [10]:

– ведення відеоспостереження за персоналом та пасажирями на території аеропорту;

– виявлення НС,

– передача відеоінформації про НС персоналу служби безпеки для оперативного прийняття адекватного рішення;

– ідентифікацію особистості по зображенню її обличчя.

Основними задачами автоматизованої системи високого рівня ідентифікації особистості є підвищення показника ефективності верифікації та аутентифікації персоналу та пасажирів з метою запобігання проникнення сторонньої особи на контрольовані зони аеропорту.

території аеропорту, яка включає автоматизовану геоінформаційну систему відображення поточної обстановки на території аеропорту, підсистему безконтактної радіочастотної ідентифікації (RFID), автоматизовану систему визначення місцезнаходження пасажирів та персоналу на території аеропорту, СППР з виявлення та попередження НС на території аеропорту, підсистему інтелектуального відеоспостереження та автоматизовану систему високого рівня ідентифікації особистості. Інтеграція зазначених складових та організація їх оцінювання у реальному часі дозволять суттєво підвищити рівень безпеки аеропорту.

Висновок

Запропоновано структуру та сформульовано задачі складових ГСВтаП НС на

Література

1. Пюшки Л. Методы и средства построения автоматизированных интегрированных систем защиты особо важных объектов: дис. канд. техн. наук: 05.13.06 / Пюшки Ласло. – К., 2005. – 156 с.

2. Васюхін М.І. Аналіз стану методів побудови автоматизованих інтелектуальних інтегрованих систем моніторингу та запобігання виникненню надзвичайних ситуацій на території аеропорту/ М.І. Васюхін, Н.М. Лобанчикова, Л. Пюшки // Стратегія розвитку України (економіка, соціологія, право): Наук. Журнал. – Вип.5. Спецвипуск / Голов. ред. О.П. Степанов. – К.: Книжкове вид-во НАУ, 2006. – С. 214–218.

3. Быченко Н.Н. Об эффективности автоматизации управления региональной безопасностью/ Н.Н. Быченко, В.И. Машкин // Кібернетика і обчислювальна техніка. Нові комп'ютерні засоби, обчислювальна техніка і мережі. – К.: 2001. – Т.2 – С. 38–43.

4. Васюхін М.І. Алгоритмические и программно-аппаратные методы и средства построения интерактивных геоинформационных комплексов оперативного взаимодействия: дис... докт. техн. наук: 05.13.13 / Васюхін Михайл Іванович. – К., 2002. – 414 с.

5. Васюхін М.І. Особливості функціонування аеропортів та методи запобігання виникненню надзвичайних ситуацій/ М.І. Васюхін, Н.М. Лобанчикова, С.М. Креденцар // Наукові проблеми розробки, модернізації та застосування інформаційних систем: 17 наук.-техн. конф., 24–25 квітня 2008 р.: Тези доп. Ч.1.– Житомир: ЖВІ НАУ, 2008. – С. 102–103.

6. Лобанчикова Н.М. Методи побудови моделі визначення рівня небезпеки суб'єктів погроз на території аеропорту/ Н.М. Лобанчикова // Проблеми створення, розвитку та застосування інформаційних систем спеціального призначення: міжвузівська наук.-практ. конф., Житомир, 9 квіт. 2009 р.: Тези доповідей. Ч.1.– Житомир: ЖВІ НАУ, 2009. – С. 111–112.

7. Васюхін М.І. Автоматизована інтегрована геоінформаційна система комплексного захисту території аеропорту/ М.І. Васюхін, В.Д. Гулевець, О.Л. Бойко, Н.М. Лобанчикова// Комп'ютерні системи та мережні технології (CSNT 2009): Друга міжнар. наук.-техн. конф., Київ, 10–12 червн. 2009 р.: Тези доповідей. – Київ: НАУ, 2009. – С. 15.

8. Великий А.П. Про підходи та принципи дослідження економічної безпеки та деякі результати їх практичного застосування / А.П. Великий, В.П. Горбулін, І.В. Сергієнко // УСИМ. – 1997. – №4/5. – С. 5 – 16.

9. Васюхін М.І. Підходи к построению автоматизированной системы охраны особо важных объектов / М.І. Васюхін, Л. Пюшки // УСИМ. – 2002. - №1.-С. 88-91.

10. Васюхін М.І., Лобанчикова Н.Н., Столяренко Р.А. Аналіз методобработки видеoinформации в системах видеонаблюдения// Вісник Херсонського Національного технічного університету.-2006.- №1(24).-С.271-275.

Надійшла до редакції 15.03.2010