

Підвищення ситуаційної обізнаності за допомогою ADS-B: Внесок у безпеку польотів

ADS-B підвищує безпеку польотів, надаючи пілотам і диспетчерам точні й реальні дані про місцезнаходження, висоту та швидкість літаків, що покращує ситуаційну обізнаність і зменшує ризик зіткнень. Крім того, ця технологія дозволяє контролювати авіаційний рух у віддалених районах, де традиційні радары неефективні.

Система автоматичного злаженого спостереження ADS-B

ADS-B (Automatic Dependent Surveillance-Broadcast) є сучасною технологією спостереження за авіаційним рухом, що використовує GPS для передачі інформації про місцезнаходження, висоту, швидкість і напрямок руху літака. Ця технологія відіграє важливу роль у забезпеченні безпеки польотів, особливо в умовах зростання кількості авіарейсів і нових викликів для авіаційної безпеки. ADS-B дозволяє як пілотам, так і диспетчерам оперативно отримувати точні дані про положення повітряних суден, що значно підвищує ситуаційну обізнаність і знижує ризик аварій. Метою цієї статті є дослідження впливу ADS-B на безпеку польотів та аналіз його переваг для авіаційної індустрії [1, 2].

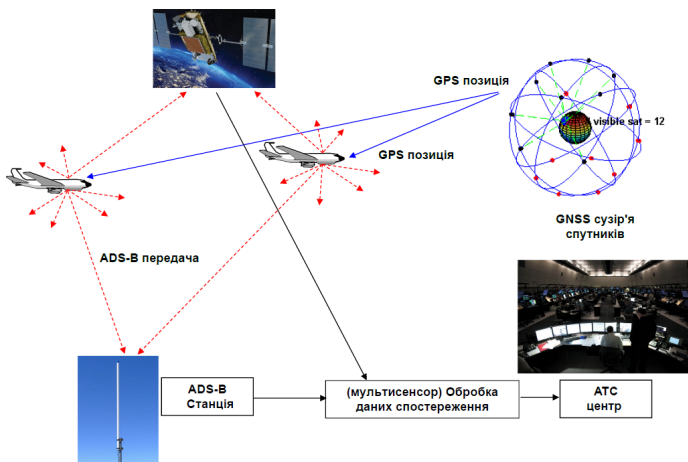


Рис. 1. Робота системи ADS-B

ADS-B (Automatic Dependent Surveillance-Broadcast) працює за принципом передачі інформації про літак через автоматичні сигнали, що

базуються на даних GPS. Кожен літак із встановленим ADS-B передавачем отримує своє точне місцезнаходження від GNSS (Global Navigation Satellite System), яке формується завдяки сигналам від супутникового сузір'я. Після цього літак автоматично передає дані про свою GPS-позицію, висоту, швидкість і напрямок у вигляді сигналу ADS-B. Ці сигнали приймаються ADS-B станціями на землі, де відбувається мультисенсорна обробка отриманих даних для їх перевірки та об'єднання з іншими джерелами інформації. Після обробки дані передаються до центрів управління повітряним рухом (ATC), що дозволяє диспетчерам контролювати літаки з більшою точністю і надійністю, порівняно з традиційними радіолокаційними системами [5].

ADS-B надає значні переваги в плані безпеки польотів. Ситуаційна обізнаність дозволяє пілотам бачити інші літаки в реальному часі на своїх дисплеях, що покращує координацію в повітрі та допомагає запобігати зіткненням. Для диспетчерського управління система забезпечує підвищену точність і швидкість передачі даних, що дозволяє диспетчерам ефективніше керувати авіаційним трафіком. Крім того, ADS-B значно покращує контроль за повітряним рухом у віддалених і океанічних районах, де традиційні радары неефективні або взагалі недоступні, що забезпечує більш надійну ситуаційну обізнаність і безпеку в цих зонах.

ADS-B має кілька викликів та ризиків. Одним із головних є кібербезпека, оскільки сигнали передаються без шифрування, що робить систему вразливою до атак. Також постає питання конфіденційності, адже публічний характер передачі даних може створювати ризики для секретних польотів, зокрема військових та урядових.

Щодо майбутніх перспектив, очікується інтеграція ADS-B з іншими системами, такими як TCAS, для підвищення рівня автоматизації безпеки. Крім того, є плани щодо удосконалення захисту сигналів і впровадження нових версій ADS-B, щоб зробити передачу даних ще більш надійною і безпечною [3, 4].

Впровадження технології ADS-B значно покращило ситуаційну обізнаність в авіації, що дозволило пілотам і диспетчерам отримувати більш точні й актуальні дані про повітряний рух. Це підвищення ситуаційної обізнаності суттєво зменшило ризик зіткнень і покращило загальну координацію польотів, особливо у віддалених і важкодоступних районах, де традиційні радіолокаційні системи неефективні. Завдяки цьому система ADS-B стала важливим елементом сучасної авіаційної безпеки.

Однак для досягнення максимального ефекту необхідно подолати певні виклики, зокрема, вдосконалити кіберзахист, оскільки сигнали ADS-B залишаються вразливими до атак. Крім того, потрібно поліпшити інфраструктуру в країнах, що розвиваються, щоб система була ефективною глобально. У майбутньому ADS-B може стати ключовою технологією як в авіаційній, так і в космічній сфері, що підкреслює важливість подальших досліджень і розвитку цієї технології

Список літератури

1. Junzi Sun. The 1090 Megahertz Riddle (second edition) A Guide to Decoding Mode S and ADS-B Signals, <https://mode-s.org/decode>.
2. Харченко В.П., Остроумов І.В. Авіоніка. Київ: НАУ, 2013. 281с.
3. Ostroumov I.V., Kutsenko O. Software-Defined Transmitter to Support Automatic Dependent Surveillance-Broadcast. 2023 17th International Conference on the Experience of Designing and Application of CAD Systems (CADSM). 2023. P. 14-17. <https://doi.org/10.1109/CADSM58174.2023.10076507>.
4. Ostroumov I.V., Statistical Analysis and Flight Route Extraction from Automatic Dependent Surveillance-Broadcast Data. 2022 Integrated Communications Navigation and Surveillance Conference (ICNS). 2022. P. 1-9. <https://doi.org/10.1109/ICNS54818.2022.9771515>.
5. Ostroumov I.V., Kyzymchuk O. Automatic Dependent Surveillance-Broadcast Trajectory Data Processing. 2022 IEEE 16th International Conference on Advanced Trends in Radioelectronics, Telecommunications and Computer Engineering (TCSET). 2022. P. 43-47. <https://doi.org/10.1109/TCSET55632.2022.9767058>.