



# Рішення для моніторингу сигналу GNSS в авіаційній сфері: перспективи для українських аеропортів



HORIZON 2020



За останнє десятиліття системи глобальної супутникової навігації (GNSS) посіли важливе місце в нашому житті, хоч це може бути і непомітно. Маловідомим є той факт, що GNSS використовують не лише для позиціонування, а й для визначення часу, синхронізації GSM мереж, управління електромережами або банківських переказів. І навіть більше: комбінація GNSS і систем диференційних поправок на базі супутникового зв'язку (SBAS), таких як EGNOS (European GNSS Overlay Service), вже використовується в різних додатках на основі GNSS.

В той час як ця технологія стає все більш важливою для суспільства, активність злочинців з метою компрометування даної технології також зростає. І ця небезпека реальна.

Чи знали ви що...

- Тайванські дослідники виявили, що в аеропорту Гаосюн щодня відбувається близько 117 інцидентів, пов'язаних з навмисною інтерференцією сигналу?
- Фінансова галузь залежить від визначення часу системою GNSS, і зіпсований сигнал може бути використаний для фінансового шахрайства?
- Пристрій для забезпечення приватності (генератор перешкод для GNSS) вже доступний в інтернеті менше ніж за 50 євро?
- GNSS відіграє головну роль в системах виробництва електроенергії в енергетичному секторі?
- Дію генератора перешкод для GNSS було помічено вже впродовж першої години польових тестів поблизу м. Грац (Австрія)
- **Чи можливо виявити і локалізувати такі інциденти?**

## Рішення для моніторингу сигналів GNSS

Генератор перешкод для GNSS – це передавач, який транслює сигнал шумового типу, з метою заглушити сигнал GNSS і таким чином запобігти нормальній роботі приймача.

Як показано на малюнку нижче, базова системна архітектура **рішення для моніторингу інтерференції** складається з трьох і більше модулів моніторингу інтерференції (IM) і центру управління. Система використовує різноманітні алгоритми визначення, класифікації і локалізації перешкод. Ці алгоритми включають методи попередньої і кінцевої кореляції з метою забезпечення надійності виявлення перешкод.

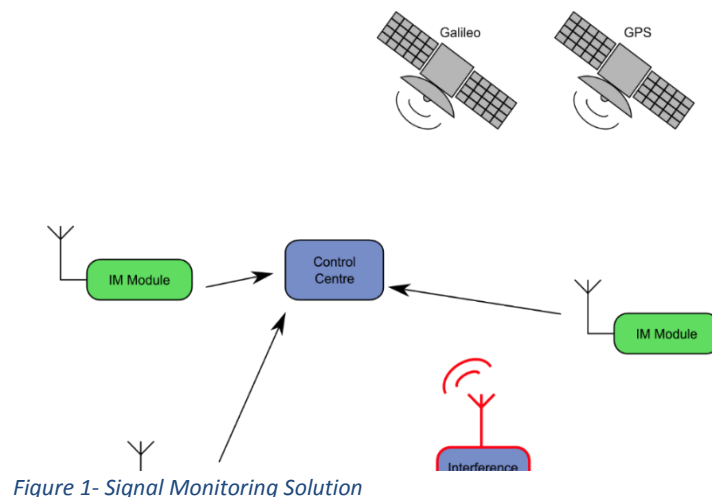


Figure 1- Signal Monitoring Solution

Проект "UKRAINE" реалізовується в рамках програми "Горизонт 2020" (напряв H2020-Galileo-2014-1) за фінансової підтримки ЄС (грантова угода №641517)

За рахунок використання системи SDR приймач GNSS (як базовий компонент системи моніторингу інтерференції) має суттєву перевагу – більшу гнучкість щодо відслідкованих сигналів і використання моніторингових алгоритмів. Всі параметри системи можна легко налаштувати під потреби користувача.

## ПЕРЕВАГИ ДЛЯ АВІАЦІЙНОЇ СФЕРИ ВІД ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМ GNSS ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ІНТЕРФЕРЕНЦІЙ

Використання системи моніторингу інтерференції, наприклад такої, як була розроблена партнером проекту "UKRAINE" [TeleConsult Austria](#), може забезпечити технічні та експлуатаційні переваги для авіаційного сектору:

- Постійний моніторинг сигналів GNSS
- Гнучкість та економічність рішень: систему обробки сигналів на основі ЧПУ можна легко налаштувати під потреби клієнта
- Система легко інтегрується в існуючі системи
- Точне (зазвичай <10м) і надійне визначення місцезнаходження джерела перешкод
- Визначення перешкод і їх обробка в режимі реального часу
- Низькі витрати на апаратну частину системи
- Можливість розпізнати і класифікувати всі відомі на даний момент типи хвиль інтерференції (AM, FM, CW, SCW тощо)
- Здійснення класифікації з урахуванням періоду подачі сигналу, діапазону частот, сили сигналу, тривалості імпульсу
- Можливість проводити додатковий аналіз під час подальшої обробки
- База даних пристроїв-глушників для розпізнавання типів інтерференції

## АНАЛІЗ СИТУАЦІЇ В УКРАЇНІ

Виходячи з аналізу потенційних аеропортів України, які можуть скористатись перевагами використання сервісу EGNOS, компанія TeleConsult Austria провела дослідження інтерференції в аеропорті Жуляни - одному з найбільш відповідних аеродромів для впровадження процедур на базі системи EGNOS. Ключові результати:

- Було зафіксовано декілька ненавмисних завад (позасмугове випромінювання, тестування обладнання супутника/аеропорту, обструкція або послаблююча інтерференція) і навмисних (наприклад, використання глушників)
- Довгострокове тестове встановлення системи моніторингу інтерференції GNSS показало високу якість використаних алгоритмів;
- Результати тестування показали, що досліджений район відчуває негативні наслідки від значної інтерференції в частотному діапазоні GNSS L1/E1
- Менше випадків інтерференції (у порівнянні з іншими регіонами, наприклад автомагістралями) завдяки контролю середовища
- Є потреба в подальших дослідженнях для визначення джерел інтерференції (довший період тестування, різні точки проведення тестування, тощо)

Отже, проведений аналіз на даному етапі підтверджує доцільність використання систем моніторингу сигналу оскільки було виявлено декілька джерел інтерференції. З метою втрутитись і полегшити проблеми з передачею сигналу, компанія TeleConsult (Австрія) і аеропортом Жуляни мають намір продовжити тісну співпрацю. Серед подальших цілей – створення умов для успішного впровадження в Україні процедур на базі системи EGNOS.

*Проект "UKRAINE" реалізовується в рамках програми "Горизонт 2020" (напряму H2020-Galileo-2014-1) за фінансової підтримки ЄС (грантова угода №641517)*