



14.05.2026

Застосування волоконно-оптичних мереж для моніторингу стану транспортної інфраструктури, доріг і мостів

МОЛОДЬ – ДРАЙВЕРИ ЗМІН У ВІДНОВЛЕННІ УКРАЇНИ

П'ЯТА ВСЕУКРАЇНСЬКА НАУКОВА КОНФЕРЕНЦІЯ МОЛОДИХ ВЧЕНИХ

Анастасія Онтіверо-Валлс
Провідний фахівець факультету Телекомунікацій та радотехніки
Державного університету інтелектуальних технологій і зв'язку



ОСНОВНА ІДЕЯ



Створення системи безперервного моніторингу транспортної інфраструктури на основі волоконно-оптичних сенсорів та методів штучного інтелекту.

Оптоволоконні датчики забезпечують контроль деформацій, температурних змін і вібрацій уздовж всієї конструкції у режимі реального часу, а алгоритми штучного інтелекту дозволяють автоматизувати аналіз отриманих даних, виявляти аномальні зміни та прогнозувати можливі пошкодження інфраструктурних об'єктів.

1. Пошкодження транспортної інфраструктури
2. Підвищення навантажень на дороги та мости
3. Недостатність традиційних методів
4. Потреба у безперервному моніторингу

НЕДОЛІКИ ТРАДИЦІЙНИХ МЕТОДІВ



Візуальний огляд:

- людський фактор;
- немає постійного контролю;
- треба перекривати об'єкт.

Тензодатчики:

- контролюють лише маленьку ділянку;
- потрібна велика кількість датчиків
- складно моніторити великі об'єкти.

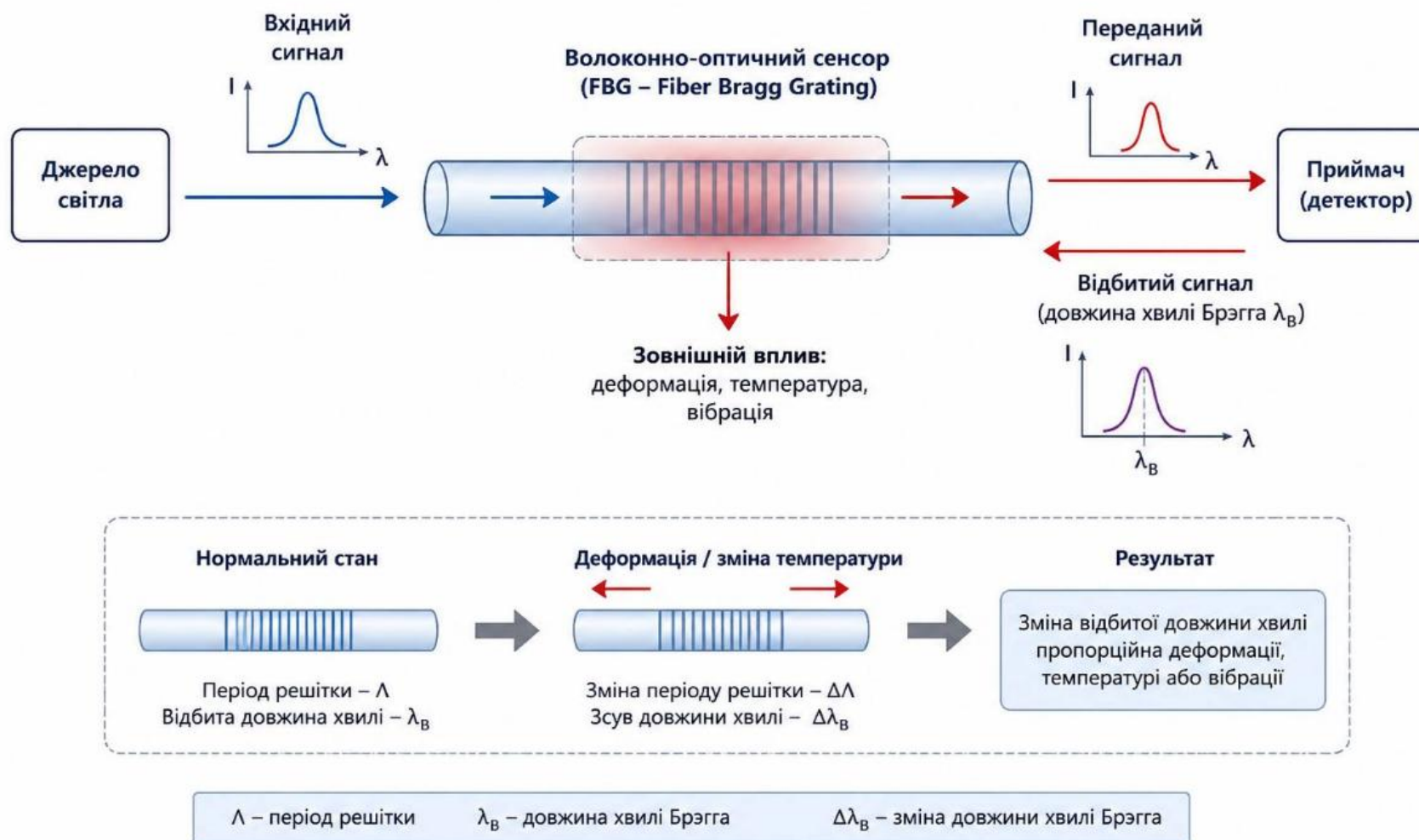
Ультразвуковий контроль:

- локальні вимірювання;
- треба доступ до конкретної точки;
- не підходить для постійного моніторингу.

Електричні сенсори:

- чутливі до електромагнітних завад;
- гірше працюють у складних умовах.

ВОЛОКОННО-ОПТИЧНІ СЕНСОРИ



1. Контроль вздовж всієї довжини об'єкта — забезпечує безперервне отримання даних про стан конструкції по всій протяжності оптичного волокна.
2. Виявлення локальних пошкоджень — дозволяє визначати місця виникнення деформацій, тріщин або інших дефектів на ранніх етапах.
3. Моніторинг мостів, тунелів, доріг — забезпечує контроль технічного стану протяжних інфраструктурних об'єктів у режимі реального часу.

1. Автоматична обробка сигналів — процес аналізу даних, отриманих із волоконно-оптичних сенсорів, за допомогою алгоритмів штучного інтелекту для швидкого виявлення змін параметрів конструкції без участі оператора.
2. Виявлення аномалій — автоматичне визначення нетипових змін у сигналах сенсорної системи, які можуть свідчити про появу тріщин, деформацій, перевантажень або інших пошкоджень інфраструктурних об'єктів.
3. Прогнозне обслуговування — підхід до технічного обслуговування, за якого на основі аналізу даних та прогнозування розвитку дефектів здійснюється попередження можливих відмов і планування ремонтних робіт до виникнення аварійної ситуації.

ПЕРЕВАГИ СИСТЕМИ



- ✓ Безперервний моніторинг — забезпечує постійний контроль технічного стану об'єкта у режимі реального часу.
- ✓ Висока точність — дозволяє фіксувати навіть незначні зміни деформацій, температури та вібрацій конструкції.
- ✓ Стійкість до завад — оптоволоконні сенсори не чутливі до електромагнітних впливів та можуть працювати у складних умовах.
- ✓ Раннє виявлення дефектів — забезпечує своєчасне визначення пошкоджень ще на початкових етапах їх розвитку.
- ✓ Автоматизація контролю — дозволяє здійснювати автоматичний аналіз даних та зменшити потребу у ручних перевірках.

Використання волоконно-оптичних ліній зв'язку та технології Distributed Optical Fiber Sensing забезпечує безперервний моніторинг транспортної інфраструктури в режимі реального часу, дозволяє виявляти деформації, тріщини та інші дефекти на ранніх етапах їх розвитку, а інтеграція алгоритмів штучного інтелекту автоматизує аналіз сенсорних даних і підвищує точність діагностики, що робить дану технологію перспективною для підвищення безпеки та післявоєнного відновлення транспортної інфраструктури України.



14.05.2026

ДЯКУЮ ЗА УВАГУ!

МОЛОДЬ – ДРАЙВЕРИ ЗМІН У ВІДНОВЛЕННІ УКРАЇНИ

П'ЯТА ВСЕУКРАЇНСЬКА НАУКОВА КОНФЕРЕНЦІЯ МОЛОДИХ ВЧЕНИХ

Анастасія Онтіверо-Валлс
Провідний фахівець факультету Телекомунікацій та радотехніки
Державного університету інтелектуальних технологій і зв'язку

