

**Сергій Олександрович МАТВІЙЧУК,**  
*студент Поліського національного університету*

*Науковий керівник – ПАПІЙЧУК Володимир Костянтинович,*  
*кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри машиновикористання,*  
*мобільної енергетики та сервісу технологічних систем Поліського*  
*національного університету*

## **ПРОБЛЕМИ ДІАГНОСТУВАННЯ ВАНТАЖНИХ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ**

Вантажні транспортні засоби повинні бути більш зручними, надійними та безпечними. Крім того, вони повинні споживати менше палива та бути екологічно чистішими. Наприклад це означає, що несправності які спричиняють збільшення викидів, необхідно завчасно виявити. Щоб відповідати цим вимогам щодо комфорту та продуктивності використовуються вдосконалені комп'ютерні системи управління на основі сенсорів. Однак складність будови цих систем, робить вантажні транспортні засоби складнішими для обслуговування та ремонту. Таким чином необхідна система діагностики, яка виявляє та локалізує несправності в процесі технічного обслуговування і ремонту, так і для виявлення несправності під час експлуатації, щоб гарантувати безпеку експлуатації та мінімізувати вплив на навколишнього середовища.

Інформація про стан транспортного засобу отримується, наприклад, із спостережень за допомогою показань датчиків та інших вимірювань. Мета полягає у використанні спостережень від транспортного засобу для виявлення та визначення несправностей. Однак, часто важко точно визначити, які є несправності. Наприклад припустимо, що ви помічаєте: фари вашого автомобіля не світяться при включеному запалені. Пояснень може бути декілька: акумулятор розпрямлений, лампа перегоріла, або кабель, що з'єднує лампу та акумулятор пошкоджений. У цьому випадку одиничне спостереження, що фари не запалюються, не дає достатньої інформації для розрізнення між трьома можливими помилками. В даному випадку інформація зі спостереження неповна.

Інша ситуація, яка ускладнює діагностику – коли спостереженням є вимірювання сигналів, які можуть спотворюватись під дією «шумів». Розглянемо для прикладу проблему спостереження, якщо рівень палива в баку занадто низький. Існує датчик, що вимірює рівень в паливному баку. Однак коли машина їде по нерівній дорозі, пульсація на поверхні рідини ускладнює визначення справжнього рівня. У цій ситуації «шум» вносить невизначеність.

У процесі діагностики транспортного засобу спостереження використовуються для визначення несправностей. Для цього необхідно знати, які несправності впливають на кожне спостереження та як саме вони впливають. Один із підходів полягає у використанні моделі співвідношення між несправностями та спостереженнями. Однак побудова моделей для складних

систем – це складне завдання, оскільки існує багато можливих варіантів для опису несправностей, а деякі з них можуть бути невідомими ефектами в системі. Ці помилки моделі та невідомі ефекти ускладнюють діагностування.

Альтернатива використання моделей для опису взаємозв'язків між несправностями та перешкодами спостереження – це використання даних записаних під час тест-драйвів транспортним засобом. Дані складаються із спостережень зафіксованих при різних несправностях у вантажівці. Ці дані можуть використовувати самостійно або разом з моделями в процесі діагностики.

Останні кілька років з'явилися нові інструменти, такі як StarFrec від Saab Combitech Systems, що дозволяють записувати велику кількість даних під час тривалих тест-драйвів на вантажівках. У майбутньому з'являться інструменти для збору даних з усього парку автомобілів. Ці нові можливості збору даних з транспортних засобів дозволять створити нові підходи для діагностування вантажних транспортних засобів. Однак завжди будуть одиничні несправності або комбінації несправностей з яких не буде існувати попередніх даних.

**Максим Олександрович БОНДАРЧУК,**  
*студент Поліського національного університету*

*Науковий керівник – ПАЛІЙЧУК Володимир Костянтинович,*  
*кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри машиновикористання,*  
*мобільної енергетики та сервісу технологічних систем Поліського*  
*національного університету*

## **ЗАСТОСУВАННЯ СИСТЕМ «LiDAR» У СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ**

Існує велика різноманітність систем LiDAR, в залежності від того, де вони встановлені. Можна знайти декілька типів: космічні системи LiDAR для виявлення широких полос зі супутників, повітряні системи LiDAR для виявлення областей середньої дальності з літальних апаратів (500...1000 м) та вертольотів (200...300 м). Це дуже затратні технології (> 500 000 €), що використовуються в основному для картографування; вимірювання топографії земель; узгодження лісових доріг; оцінки рослинного покриву; вимірювання глибини морів і океанів; вимірювання відстаней від точок на землі до супутників; а також у військових додатках для систем розпізнавання цілей.

Хоча більшість цих вимірювань проводилися за допомогою датчиків LiDAR, встановлених на літаках або супутниках, вимірювання також можуть базуватися на наземних системах. Наземні системи LiDAR (HCL), наприклад, підходять для формування моделей оточуючого середовища, моделювання міст чи архітектурних систем, для мобільних систем дорожнього картографування та для визначення параметрів інвентаризації лісу. Будинки, поверхня ландшафтів, а також дерева мають зазвичай великі розміри і демонструють