

**Клименко Віктор Володимирович**, к.т.н., с.н.с, доцент  
кафедри «Автомобільна техніка»,  
*Військова академія (м. Одеса), klimenko120@ukr.net*

## **АНАЛІЗ ПРОБЛЕМИ СТВОРЕННЯ ТА ФУНКЦІОНУВАННЯ СИСТЕМИ ТЕХНІЧНОГО ЗОРУ БЕЗПІЛОТНОГО АВТОМОБІЛЯ**

Системи технічного зору (СТЗ) на даний час є одним з головних засобів розвитку автоматизованих систем управління рухом в умовах, коли обсяг апріорної інформації не достатній і для вирішення завдань управління необхідний аналіз зовнішньої обстановки в режимі реального часу. СТЗ знаходять своє застосування в сучасних зразках автомобільної техніки. Завдяки дальності дії і досить високому рівню роздільної здатності сучасних лінійних матричних приймачів оптичного випромінювання СТЗ можуть служити незамінними джерелами інформації при автоматичному (роботизованому) вирішенні задач розпізнавання, навігації, наведення тощо.

Інформаційне забезпечення процесів управління засобами технічного зору передбачає автономну навігацію і орієнтацію в навколишньому середовищі, автоматичне виявлення, розпізнавання та супроводження об'єктів в реальному часі, маневрування на основі візуальної інформації.

Разом з тим слід визнати наявність технічних труднощів впровадження зорового інформаційного каналу в контурі систем управління мобільними об'єктами. Зазначені труднощі пов'язані з проблемами перетворення зорової інформації в дані результатів розпізнавання, навігаційної прив'язки або визначення параметрів руху цих об'єктів в режимі реального часу.

Важливу групу проблем становлять питання взаємодії систем технічного зору з системами управління, насамперед, у контурах управління рухом. Насамперед, необхідно забезпечити стійкість управління при збоях в системах технічного зору, дослідити вплив динаміки руху безпілотних автомобільних системна якість функціонування технічної системи зору автомобіля. Актуальними вважаються питання отримання, моделювання і використання тривимірних даних в задачах управління, комплексування відеоінформації з інформацією від інших джерел формування матриці прийняття рішення. Особливе коло питань пов'язане з технічним зором в системах автономного штучного інтелекту мобільних об'єктів.

Вимога скорочення часу перетворень зорових сигналів при високих швидкостях руху мобільних об'єктів досить складна в реалізації, але вона – не єдина перешкода для розширення використання СТЗ.

Не менш складні проблеми пов'язані з синтезом алгоритмів необхідних перетворень. Відсутні універсальні алгоритми рішення задач зорового спостереження, навігації, розпізнавання і ведення в загальному випадку руху апарату або об'єкту зорового спостереження. Для кожної задачі СТЗ, і в кожній конкретній ситуації фотометричних і траєкторних умов оптимальний лише

якийсь конкретний алгоритм, причому навіть слабка зміна оброблювальної зорової сцени може потребувати зміни використовуваного алгоритму перетворення фотометричного сигналу. Це викликає необхідність забезпечення алгоритмічної повноти і структурної стійкості вирішення завдань технічного зору на множині можливих фотометричних ситуацій і траєкторій руху. Не менш складна проблема алгоритмічного забезпечення СТЗ пов'язана з конструктивними недоліками їх технічної реалізації – обмеженнями динамічних діапазонів передачі світла і кольору, питаннями дискретності фотоприймачів, деформацією оптичного каналу, помилками калібрувальних характеристик і тимчасових прив'язок потоку відеоданих.

Тому боротьба з перешкодами в відеоданих є головним є головним алгоритмічним завданням при впровадженні зорового зворотного зв'язку в контур системи управління. Це вимагає серйозного розвитку математичних методів і алгоритмів обробки візуальної інформації у процесі розв'язування конкретних завдань управління мобільними об'єктами.

Поєднання європейських передових технологій дасть найбільшу загальноєвропейську практичну вигоду у таких сферах, як: а) екологічно чисті, безпечні та тихі транспортні засоби для всіх різних видів транспорту (включаючи нові матеріали, нові силові установки та інструменти ІТ та контролю для управління та інтеграції комплексних транспортних систем); б) технології для підвищення технічної та громадської безпеки транспорту; в) потенційно нові або нетрадиційні транспортні системи та засоби, наприклад, безпілотні системи автомобілів, нетрадиційні системи для доставки товарів; г) стратегія екологічно чистих, альтернативних видів палива, включаючи також і відповідну інфраструктуру; в) інновації для екологічно сталої міської мобільності, відповідно до програми Civitas та ініціатив ціноутворення за використання міських автошляхів та схем обмеження доступу.

### Література

1. Техническое зрение в системах управления мобильными объектами-2010: Труды научно-технической конференции-семинара. Вып. 4 / Под ред. Р. Р. Назирова. – М. : КДУ, 2011. – 328 с. : табл., ил., цв. ил.
2. Братченко Г.Д. Классификация дестабилизирующих воздействий в процессе радиолокационного распознавания / Братченко Г.Д., Скачков В.В. // Збірник наукових праць Харківського університету Повітряних Сил. – Харків : ХУПС, 2010. – № 4 (26). – С. 64-66.
3. Клименко В.В. Проблема обробки дискретних зображень в умовах апіорної невизначеності в безпілотних автомобільних системах / Клименко В.В., Мельник К.А., Пьострий І.О. // Збірник тез доповідей Третьої Всеукраїнської науково-практичної конференції «Спеціальні дії військових формувань і правоохоронних органів держави: проблеми та перспективи» – Одеса : ВА (м. Одеса), 2016. – С. 144.