

УДК 629.113

## ВДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСІВ МОНІТОРИНГУ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ ТЕЛЕМАТИЧНИХ СИСТЕМ

В.М. Павленко, доц., к.т.н.,  
Харківський національний автомобільно-дорожній університет

*Анотація.* Розглянуто варіанти існуючих телематичних систем моніторингу транспортних засобів різних країн світу, з точки зору їх пристосованості до оперативного контролю та моніторингу технічного стану на відстані.

*Ключові слова:* транспортний засіб, обслуговування, моніторинг, телематичні системи, діагностика, програмне забезпечення.

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ МОНИТОРИНГА ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕЛЕМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

В.М. Павленко, доц., к.т.н.,  
Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет

*Аннотация.* Рассмотрены варианты существующих телематических систем мониторинга транспортных средств различных стран мира, с точки зрения их приспособленности к оперативному контролю и мониторингу технического состояния на расстоянии.

*Ключевые слова:* транспортное средство, обслуживание, мониторинг, телематические системы, диагностика, программное обеспечение.

## IMPROVING PROCESSES OF MONITORING VEHICLES USING TELEMATICS SYSTEMS

V. Pavlenko, Assoc. Prof., Cand. Sc. (Eng.),  
Kharkiv National Automobile and Highway University

*Abstract.* The existing telematics systems for monitoring vehicles made in different countries of the world, in terms of their suitability for operational control and remote monitoring of the technical state are considered.

*Key words:* vehicle maintenance, monitoring, telematics systems, diagnostics, software.

### Вступ

У наш час з'явилися нові, сучасні можливості контролю і планування перевезення, доступні широкому колу користувачів; це – автоматизовані системи моніторингу автотранспорту, здатні забезпечити виконання найрізноманітніших завдань у режимі реального часу. Керування транспортом у режимі он-лайн дає унікальну можливість завжди мати точну і достовірну інформацію про реальне місцезнаходження та маршрут руху транспорту.

### Аналіз публікацій

Телематична транспортна система – це інформаційна система, що забезпечує автоматизований збір, обробку, передачу і надання споживачам даних про місцезнаходження і стан транспортних засобів, а також інформації, одержуваної на основі цих даних, з метою ефективного та безпечного використання транспортних засобів різного призначення і приналежності [1]. До таких систем можна віднести: системи навігації (Navigation); сис-

теми контролю трафіка (Traffic Control); системи дистанційної діагностики (Remote Diagnostics); бездротові технології та системи комунікації автомобілів між собою [2, 3].

На автомобільному ринку представлені телематичні технології як вітчизняного, так і закордонного виробництва, але телематичний сервіс тільки набирає обертів та розвивається. Тому дослідження вказаної тематики, особливо у світлі моніторингу технічного стану транспорту, є дуже актуальним.

### Мета і постановка завдання

Метою роботи є виконання аналізу телематичних систем моніторингу транспортних засобів та визначення їх пристосованості до оперативного контролю технічного стану транспортного засобу на відстані.

### Телематичні системи моніторингу транспортних засобів

TMD (TEXA Mobile Diagnostics) – пристрій, який устальюється на транспортний засіб, без необхідності заміни вихідної системи. Завдяки зв'язку GPS і GSM/GPRS можна визначити місцезнаходження транспортних засобів у будь-який час, обмінюючись інформацією в реальному часі безпосередньо з водіями, й контролювати всі електронні системи та компоненти на відстані.

Це революція у світі транспорту: пристрій ідеально підходить для всіх компаній, які управляють транспортними засобами, оскільки дає можливість отримувати не тільки стандартну інформацію про місце розташування транспортного засобу і розрахунки маршруту для оптимізації поставок, але й виконує ексклюзивну дистанційну діагностику [4, 5]. Система розроблена TEXA–TMD не тільки для здійснення контролю, але й для аналізу всіх параметрів електронного контролю транспортних засобів.

Діагностування, яке механік робить у майстерні, стає доступним, віддалено та незалежно від того, де перебуває транспортний засіб. Безпосередньо підключений до гнізда діагностики, TMD дозволяє користувачеві зчитувати всі дані, надані електронним блоком керування.

TMD складається із двох компонентів: основного «Модуля А» і одного з чотирьох дос-

тупних компонентів: BASE SAFECAR, BASE SAFECAR Diagnostics, BASE SAFETRACK FMS і BASE SAFETRACK Diagnostics.

«Модуль А» (рис. 1) має передовий GPS / GPRS пристрій, виготовлений відповідно до більш жорстких міжнародних вказівок, які дозволяють точно й постійно відстежувати розташування транспортних засобів у будь-якій частині світу. Відповідно до вимог транспортного засобу його буде споряджено відповідним варіантом «Модуля А», який йому найбільш підходить.



Рис. 1. Система TEXA–TMD з чотирма варіантами компонування

Програмне забезпечення Fleet Management через Інтернет може бути налаштоване й інтегроване з різними компаніями й інформаційними системами.

BASE SAFECAR – це система початкового рівня визначення місця розташування в рамках рішень, розроблених TEXA–TMD. Продукт відповідає всім європейським вимогам з безпеки й усім автомобільним стандартам, передбаченим для установа в легковій автомобілі, мікроавтобуси, вантажні автомобілі, автобуси, мотоцикли, землерийні машин, трактори й човни.

Контролер оснащений GSM/GPRS (чотири-смуговим), який інтегровано модулем останнього покоління GPS Sirf Star III, – це забезпечує визначення постійного місця розташування транспортного засобу. Крім визначення місця розташування транспортного засобу, система може виступати як супутниковий пристрій з функцією допомоги проти викрадення. Завдяки додатковим пристроям, TMD SAFECAR також пропонує можливість ідентифікації водія транспортного засобу й, таким чином, дозволяє використовувати автомобіль тільки авторизованим користувачам.

TMD виконує функцію чорного ящика для дорожніх транспортних засобів: у випадку аварії служби, що мають виїхати на місце події, легко можуть бути викликані завдяки даним, наданим інерційним датчиком. Датчик надає інформацію за 30 секунд до й через 40 секунд після початкового впливу (аварії).

На додачу до характеристик, що вже є в попередній системі, опція BASE SAFECAR Diagnostics дозволяє дистанційно керувати деякими параметрами, двигуном і здійснювати обслуговування автомобілів. Крім графіка обслуговування, TMD SAFECAR буде стежити за транспортним засобом і попередить водія у випадку виникнення будь-яких аномалій або якого-небудь конкретного випадку. BASE SAFETRACK FMS і BASE SAFETRACK Diagnostics мають аналогічні функції, що й описані вище системи й відрізняються лише тим, що вони призначені для установлення на автомобілі більшого розміру (вантажівки, автобуси, мікроавтобуси й т.д.). Vidiwave diagnostics – це унікальний та інноваційний підхід до діагностики транспортних засобів з використанням комбінації бездротових технологій для створення повністю інтегрованого Pro-активного парку сервісної діагностики [6]. Vidiwave використовують Enterprise Class 3G і WLAN за допомогою своєї власної захищеної мережі VPN, щоб виконувати всю діагностику парку в одному місці.

Такий високий рівень інтеграції з використанням мереж мобільного зв'язку, удосконаленням обладнання і наданням комплексних послуг віддаленого керування, дозволяє Vidiwave повністю, з урахуванням діагностики задовольняти своїх клієнтів. Скорочення витрат часу на діагностику знижує експлуатаційні витрати й поточні витрати на обслуговування (рис. 2).

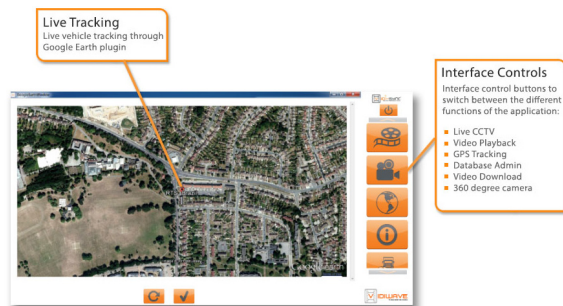


Рис. 2. Зображення фрагмента програми відстежування автомобіля в системі Vidiwave diagnostics

Ключовими функціями Vidiwave є:

- повне GPS відстеження автомобіля;
- віддалена CAN діагностика;
- тахограф і віддалений аналіз;
- економія палива користувача;
- моніторинг компонентів автомобіля для зниження швидкості зношування компонентів;
- FMS1 – у режимі реального часу статистика CANbus;
- FMS2 – ID інформація транспортного засобу;
- FMS3 – статистика тахографа;
- FMS4 – аналіз драйверів;
- FMS7 – контроль викидів CO<sub>2</sub>.

CANbus діагностика Vidiwave використовує автоматичний збір, щоб повідомити інформацію в реальному масштабі часу клієнтам Vidimoniq веб-інтерфейсу через 3G. Це також дозволяє кінцевому користувачеві визначати рівень безпеки для кожного елемента CANbus і використовувати цю інформацію як упереджувальну систему раннього попередження для виявлення проблем надійності автомобіля. Зміни стану миттєво відображаються як нормальне попередження чи як критичний статус кожного елемента. Усі сповіщення відображаються в режимі реального часу з кольорним кодом для миттєвої видимості в консолі користувача, яка автоматично повідомляє менеджера про проблему з використанням автоматизованої служби розподілу електронною поштою або SMS. Система моніторингу «ГЛОБУС» – інноваційне технічне рішення для онлайн моніторингу транспорту й контролю палива [7]. Система побудована на використанні технології GPS/GPRS і має у своєму складі необхідний набір технічних і програмних засобів та дозволяє підключати широкий спектр додаткового обладнання (рис. 3).

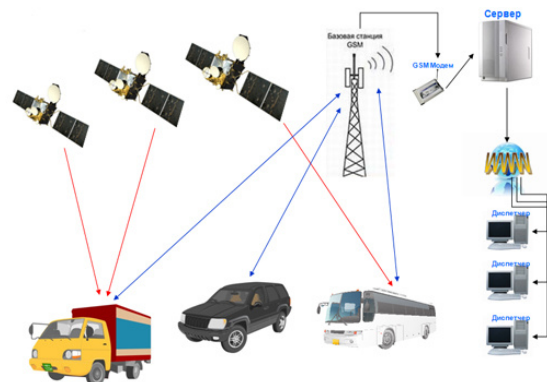


Рис. 3. Система моніторингу «ГЛОБУС»

«ГЛОБУС» дозволяє вирішувати найширший спектр завдань з керування й контролю над використанням транспорту. Є реалізації як для широкого, так і для спеціалізованого застосування. Система призначена для всіх видів транспорту (також для водного і залізничного).

Основними функціями системи моніторингу «ГЛОБУС», що дозволяють вирішувати широке коло завдань, є такі:

- приймання даних про параметри руху (географічні координати, швидкість тощо) від GPS-приймача й запис їх у внутрішню енергонезалежну пам'ять;
- опитування стану цифрових входів, аналогових входів, акселерометра й запис змін у внутрішню енергонезалежну пам'ять;
- автоматичне встановлення з'єднання із сервером по GSM/GPRS-каналу;
- автоматичне визначення роумінгу й перемикання SIM-карти;
- передача даних із внутрішньої енергонезалежної пам'яті на сервер за власним протоколом;
- позачергова передача даних на сервер і/або відправлення SMS-повідомлення про зміни стану цифрових входів, акселерометра;
- керування цифровим виходом;
- зв'язок із зовнішніми пристроями по інтерфейсу RS232/RS485;
- програмування параметрів роботи пристрою через рознімання XP 2 або через SMS-повідомлення;
- голосовий зв'язок по GSM-каналу;
- відновлення мікропрограмного забезпечення по GPRS-каналу;
- програмувальні параметри: частота відправлення даних на сервер у режимах «Стоянка / Рух»; керування цифровим виходом; точка доступу GPRS (APN); IP-адреса й порт сервера; номери телефонів для відправлення SMS-повідомлень до 5 штук; перемикання SIM-карти.

Система моніторингу «ГЛОБУС» має такі функції:

- моніторинг переміщень;
- контроль палива;
- безпека;
- контроль умов експлуатації.

Компанія «VIDIS» пропонує систему GPS-моніторингу транспорту й контролю палива VIDIS. Система дозволяє контролювати водіям розташування їхніх машин, їх швидкість

і напрямок руху, проходження заданих контрольних зон, витрату палива за кілометражем, час, мотогодини, місце й обсяг заправлень або зливів палива, дотримання маршрутів і графіків руху, температуру у вантажному відсіку й багато чого іншого [8]. Система GPS-моніторингу VIDIS є незамінною при контролі вантажних і легкових автомобілів, автобусів, дорожньої, будівельної й сільськогосподарської техніки (рис. 4).

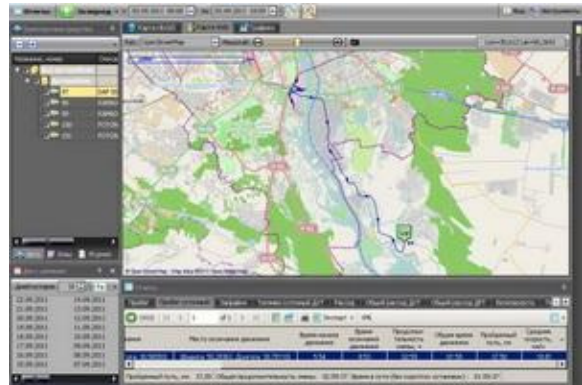


Рис. 4. Програма контролю пробігу, зупинок, витрати палива тощо

У системі GPS-моніторингу застосовуються сучасні й надійні бортові GPS-трекери українського виробництва. Вони мають такі функціональні особливості:

- вбудований акумулятор (5–24 години залежно від моделі GPS-трекера);
- внутрішню пам'ять (11000–64000 точок залежно від моделі);
- вбудований гіроскопічний датчик курсових і бічних прискорень, входи для цифрових і аналогових датчиків (залежно від завдання й моделі GPS-трекера);
- можливість дистанційного програмування й багато чого іншого.

Датчики палива мають високу точність і надійність. Використовуються винятково цифрові датчики рівня палива, які не мають рухливих частин. Під час монтажу датчика проводиться тарування паливного бака машини. Система GPS-моніторингу дозволяє контролювати одно- й двобаків машини.

Відображення інформації про транспортні засоби відбувається або за допомогою Web-сервісу (WEB-інтерфейс), або за допомогою диспетчерського програмного забезпечення, встановленого безпосередньо на комп'ютері. WEB-сервіс використовується, коли контролюється невелика кількість машин і цікавить, головним чином, оперативний моніторинг



місця розташування. WEB-сервіс доступний з будь-якого комп'ютера, але працює тільки через Інтернет.

Диспетчерське програмне забезпечення застосовується, якщо, крім даних про рух, контролюється витрата палива. У цьому випадку всі дані, що отримані з машин, зберігаються безпосередньо у комп'ютері й доступні в будь-який час, причому Інтернет для цього не потрібний.

У системі «GPS/ GPRS-Ескорт» використовується пристрій глобальної супутникової навігації GPS, що дозволяє, крім зняття показань рівня палива й пробігу автомобіля, контролювати його місце розташування [9]. Крім того, використовується пристрій стільникового зв'язку GPRS, завдяки чому в диспетчерській у будь-який момент часу можна довідатися, де зараз перебуває машина і в якому стані вона знаходиться. Це також дозволяє відмовитися від ручного перенесення даних на персональний комп'ютер. Зовнішня пам'ять (флеш-карти SD/MMC) дозволяє зберігати дані, навіть за відсутності зв'язку із сервером. Програмне забезпечення, що поставляється із системою, дозволяє в реальному часі контролювати маршрут і графік руху, його відповідність витраченому паливу, швидкісний режим та інші параметри роботи автомобіля.

Система моніторингу «Ескорт» має два режими роботи – онлайнний і оффлайнний. Нижче більш детально розглянуто кожний з режимів.

1. Після установки приладу оффлайнного режиму пострейсового контролю транспорту (GPS-тахограф) у кабіні автомобіля він починає записувати в пам'ять місце розташування, час і швидкість автомобіля (рис. 5). Процес приймання ніким не відстежується й нікому не оплачується. Крім того: немає необхідності підключатися до спідометра. Усе, що пов'язує прилад з автомобілем, – це проведене живлення, підключене до будь-якої точки на щитку запобіжників.

По закінченню рейсу (або звітного періоду, наприклад, раз у тиждень) водій витягає флеш-пам'ять із приладу й здає його диспетчерові. Дані з картки зчитуються в комп'ютер, і картка повертається водієві.



Рис. 5. Оффлайнний режим пострейсового контролю транспорту

2. Прилад онлайнного режиму дистанційного контролю (GPS/GSM/GPRS-моніторингу) транспорту встановлюється на автомобіль стаціонарно і передає дані в диспетчерську програму за допомогою стільникової мережі стандарту GSM, за протоколом GPRS. Прилад може працювати в будь-якій мережі стандарту GSM за установки в нього відповідної SIM-карти (рис. 6).



Рис. 6. Онлайнний режим дистанційного контролю

Для приймання і зберігання даних служить спеціальний сервер, який можна встановити на підприємстві (потрібні комп'ютер з ОС Windows і високошвидкісне з'єднання з мережею Internet з постійною IP-адресою).

Такий режим роботи дозволяє одержувати інформацію про поточне місце розташування автомобілів на електронній карті місцевості.

При експлуатації онлайнних приладів є невідворотними додаткові експлуатаційні витрати – послуги стільникових операторів з передачі даних за допомогою сервісу GPRS. Онлайнний контроль має сенс застосовувати тим організаціям, які мають мережу філій або автобази, на яких немає персоналу для контролю «на місці». Також цей спосіб контролю може бути корисний таксопаркам.

У пристрої є 5 аналогових входів і 1 цифровий, що дозволяє контролювати параметри автомобіля, наприклад, рівень палива, оберти двигуна і т.п. Зовнішня пам'ять (флеш-карти SD/MMC) дозволяє зберігати дані, навіть за відсутності зв'язку із сервером до 2 місяців. Програмне забезпечення, що постачається із системою, дозволяє в реальному часі контролювати маршрут і графік руху, його відповідність витраченому паливу, швидкісний режим та інші параметри роботи автомобіля.

Незалежно від того, з якого режиму – онлайнового або оффлайнового – отримані дані, програма диспетчерського пункту відображає й видає на друк такі результати: дату й час початку рейсу; дату й час закінчення рейсу; час у русі; пробіг; максимальну швидкість; інформацію про можливі порушення правил експлуатації приладу; витрату палива; стоянки.

Основними функціями диспетчерської програми є такі:

- on-line спостереження, відображення на електронній карті положення транспортних засобів у поточний момент часу; актуальність даних від 5 до 20 секунд за умови, що автомобіль перебуває в зоні покриття GSM-оператора;
- побудова маршрутів автомобілів за будь-який період часу. При цьому не обов'язково мати підключення до Інтернету, оскільки всі дані зберігаються в локальній базі даних;
- контроль витрати палива, завантаженості, положення механізмів (для спецтехніки) і т.п.;
- побудова текстових звітів про рух;
- контроль відвідування задалегідь визначених об'єктів. У звіті відображається інформація про пробіг, середню й максимальну швидкість, час у дорозі й простої тощо. Усі звіти можуть бути миттєво переведені у формат EXCEL і HTML або роздруковані.

### Висновки

Виконаний аналіз телематичних систем моніторингу стосовно функцій оперативного

діагностування транспортних засобів показав, що не всі системи є повнофункціональними і потребують детального вивчення перед використанням. Якщо розглядати питання контролю та керування технічним станом транспортного засобу на відстані, то слід приділити увагу використанню інтелектуальних транспортних систем.

### Література

1. Онищук В.П. Интеллектуальные телематичні транспортні системи / В.П. Онищук, Р.М. Кузнєцов, І.С. Козачук // Сучасні технології в машинобудуванні та транспорті. – 2016. – №2(6) – С. 110–114.
2. Информационные технологии на автомобильном транспорте / В.М. Власов, А.Б. Николаев, А.В. Постолит, В.М. Приходько; под общ. ред. В.М. Приходько. – М.: Наука, 2006. – 283 с.
3. Ощепкова Е.А. Информационные технологии на автомобильном транспорте / Е.А. Ощепкова. – Кемерово: КузГТУ, 2012. – 144 с.
4. TEXA COMPANY. – Режим доступу: <http://www.texa.com/>.
5. TMD (TEXA Mobile Diagnostics). – Режим доступу: [http://hofmann-srbija.com/wp-content/uploads/2010/09/TMD\\_SAFE CAR\\_eng.pdf](http://hofmann-srbija.com/wp-content/uploads/2010/09/TMD_SAFE CAR_eng.pdf).
6. Vidiwave diagnostics. – Режим доступу: <http://www.vidiwave.com/remote-vehicle-diagnostics.php>.
7. Система контроля транспорта «ГЛОБУС». – Режим доступу: <http://skt-globus.com.ua/ru/>.
8. Система мониторинга VIDIS. – Режим доступу: <http://vidis.all.biz/>.
9. Система «GPS/GPRS-ЭСКoPT». – Режим доступу: [http://www.escortgps.ru/esk\\_gps.html](http://www.escortgps.ru/esk_gps.html).

Рецензент: О.В. Бажинов, профессор, д.т.н., ХНАДУ.

Стаття надійшла до редакції 19 вересня 2016 р.