

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОРГАНИЗАЦИИ БЕЗОПАСНОГО ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ АВТОТРАНСПОРТА

¹Хвiтько Р. А., ²Хвiтько Е. А.

*¹Белорусский национальный технический университет, Минск,
Беларусь, khvitko.rus02@mail.ru*

*²Белорусский национальный технический университет, Минск,
Беларусь, evgeni.hvitko@bntu.by*

В результате появления автомобилей территория развитых стран покрылась сетью автомобильных дорог – главных транспортных артерий XX и начала XXI веков.

Дорожное хозяйство Беларуси – единый производственно-хозяйственный комплекс, включающий в себя сеть автомобильных дорог общего пользования, производственные базы дорожных организаций, организации государственного дорожного хозяйства, осуществляющие деятельность по проектированию, возведению, реконструкции, эксплуатации, капитальному ремонту автомобильных дорог.

Дороги страны – это ее визитная карточка. Автодороги должны соответствовать целому ряду требований: протяженности, качеству покрытий, пропускной способности.

Протяженность сети автомобильных дорог общего пользования в Республике Беларусь составляет 87 002 километра, в том числе республиканских дорог – 15 926 километров, местных – 71 076 километров. Из общей протяженности дорог твердое покрытие имеют 75 567 километров (или 86,9 процента), в том числе усовершенствованное покрытие (асфальтобетонное и цементобетонное) – 49 041 километр (или 56,4 процента).

Местные автомобильные дороги связывают 23 384 населенных пунктов: 199 городов и городских поселков, 1 416 агрогородков, 21 769 деревень и сельских населенных пунктов, а также подъезды к промышленным, сельскохозяйственным и другим объектам [3].

Увеличение интенсивности и скорости движения транспорта заставила разработать необходимое информационное обеспечение. В результате появились 3 составляющих дорожного движения – дорога, транспорт, человек. Появилась необходимость информирования водителей о состоянии дорог, насколько она безопасна для движения,

а изобретение современных компьютеров и развитие цифровых информационных технологий позволило усовершенствовать информационное обеспечение автомобилей.

В современных автомобилях все системы и агрегаты (двигатель, тормоза, трансмиссия, рулевое управление, системы безопасности, температура и влажность в салоне, их поддержание в рабочем состоянии) контролируются и управляются бортовыми компьютерами [2].

Современный бортовой компьютер типового автомобиля отслеживает огромное количество параметров и показателей. Во многих современных автомобилях имеются различные видео/аудиоцентры (радио, проигрыватель дисков и флэш-накопителей, видео, телевизионный тюнер), акустическая система и системы навигации (GPS–Global Positioning System – спутниковая система навигации разработанная США, ГЛОНАСС – Глобальная навигационная спутниковая система, разработанная РОССИЯ). Основным принципом использования систем – определение точного местоположения автомобиля на местности путем измерения моментов времени приема синхронизированного сигнала от навигационных спутников антенной потребителя и прокладывания маршрута следования.

В настоящее время навигация осуществляется по сигналам спутников при помощи навигаторов (автомобильные, универсальные, специализированные).

Принцип действия устройства основывается на том, что оно получает точные данные о своем местонахождении, на основании которых находит себя на карте местности, загруженной в его память. Прибор автоматически совмещает эту информацию и отображает на своем мониторе план улиц и дорог с обозначением своего местонахождения на них. При передвижении устройства данные на дисплее меняются. На карте отображается переход между улицами. Благодаря этому данная техника дает возможность держаться при себе двигаться в любом направлении, исключая вероятность потерять ориентировку и заблудиться. Графические планы городов или целых регионов записываются на устройство.

Применение навигационных технологий дает возможность путешествовать без риска заехать в тупик, попасть на улицу с односторонним движением и ехать против направления основного потока автомобилей, а также позволит заранее узнать о множестве неприятностей и избежать их. При этом технические возможности

прибора ограничены. Он не может полноценно воспринимать сигналы, находясь в длинном туннеле, или в окружении высотных домов расположенных рядом друг к другу.

Изменения затронули и приборную панель. Вместо набора стрелочных приборов используется ЖК монитор, на котором указывается вся необходимая информация (скорость, расход топлива, пробег и пр.). Применяются сенсорные дисплеи, электронное табло спидометра с проектором скорости на лобовое стекло.

Особое внимание к безопасности на дороге уделяется телефонным разговорам за рулем. Правилами дорожного движения запрещаются водителю разговаривать по телефону во время управления транспортным средством. Мобильный телефон давно уже стал привычным аксессуаром современной жизни и даже средством первой необходимости. При этом зачастую на телефонный разговор люди отвлекаются в самый неподходящий момент, в том числе и находясь за рулем.

Специалисты утверждают, что использование мобильного телефона во время вождения в четыре раза увеличивает риск несчастного случая. Человек, разговаривающий по мобильному, держа одной рукой руль, а другой – гаджет, не в состоянии должным образом реагировать на возможные неожиданности в вождении. Многочисленные исследования показывают, что время реакции на ситуацию при разговоре по телефону удлиняется до полутора секунд. То есть при скорости 60 км/ч автомобиль за это время проедет более 20 м.

Во время разговора по мобильному телефону водитель концентрирует внимание на полосе движения, игнорируя периферийную информацию.

Решением этой проблемы стали приспособления, без которых не обходиться ни один человек – гарнитуры – handsfree (свободные руки) TrueWireless (беспроводные наушники).

Наиболее простыми приспособлениями могут служить проводные гарнитуры. В их состав входят наушник, микрофон и специальная клипса, с помощью которой микрофон закрепляется поближе ко рту.

В более дорогие устройства «свободные руки» для автомобиля входит чувствительный микрофон, позволяющий говорить в машине, не напрягая голоса, и выносная антенна, улучшающая прием.

Однако после внедрения приспособлений «свободные руки» аварийность на дорогах не уменьшилась: водители, болтая по телефону во время движения, теряют контроль над автомобилем и

поздно реагируют на внезапно возникающую опасность. Реакция водителя, разговаривающего по телефону, замедляется в два раза.

Так же для обеспечения безопасности в автомобиле встраивают системы предупреждения о столкновении, датчики наличия автомобиля сзади в «мертвой» зоне, видеосистему, ограничивающую выезд на сплошную или двойную сплошную линии.

Для обеспечения дополнительной безопасности при выполнении заднего хода выпускается комплект из видеокамеры и ЖК-дисплея. Камера закрепляется рядом с задним номерным знаком автомобиля и передает изображение по беспроводному соединению на экран, который монтируется на приборной панели.

Для обеспечения безопасности при движении задним ходом применяется парковочный радар. Принцип его действия основан на современной технологии измерения расстояния до препятствия с помощью ультразвукового сигнала. Датчики, установленные около заднего бампера, и система индикации расстояния до препятствия облегчат парковку и маневрирование в ограниченном пространстве, а также в темное время суток. Помимо датчиков, система комплектуется звуковым и/или световым индикатором расстояния. Они устанавливаются на приборной панели и дают водителю мгновенную информацию о расстоянии до приближающегося препятствия.

Бордюры, столбики и прочие предметы на земле, – все это находится вне зоны видимости водителя. Результатом такого столкновения может быть повреждение бампера, царапины, вмятины с последующим дорогим ремонтом. Датчики парковки способны своевременно предупредить водителя о приближении не только к крупным препятствиям, но и к малым объектам небольшой высоты. Это полезно, особенно в вечернее и ночное время суток.

Поездки на автомобиле, занимающие много времени, например путешествия или длительные переезды для многих водителей становятся испытанием на прочность. Напряжение и усталость длительного нахождения за рулем превращаются в мучительное ожидание покоя. Решением этой проблемы стало наличие в автомобиле круиз-контроля. Устройство, которое изобрели в далеких 50-х годах прошлого столетия в США, постепенно завоевало популярность во всем мире среди автовладельцев.

Круиз-контролем называют специальное устройство в автомобиле, способное без участия водителя поддерживать заданную скорость при автоматическом нажатии педали газа в случае снижения скорости, а

также ее увеличении на спусках. Удобнее всего пользоваться круиз-контролем в поездках на дальние расстояния, поскольку в городских условиях водителям редко удается передвигаться с постоянной скоростью.

По мере развития идеи контроля скорости во время движения автомобиля, разработчики интеллектуальных систем предложили качественно новое устройство – адаптивный или активный круиз-контроль. Усовершенствованная система способна осуществлять слежение за скоростью впереди идущего автомобиля и удерживать на соответствующем уровне скорость движения вашего автомобиля с целью сохранения безопасной дистанции. Возможность контролировать расстояние между движущимися объектами стала возможной благодаря установке специального радара и мощного цифрового процессора сигнала.

Например, вы следujete за определенным автомобилем чтобы не сбиться с пути, видеокамера вашего автомобиля находит уникальный номерной знак впереди идущего транспортного средства и следует за ним. Такая технология «преследования» функционирует в диапазоне скорости 30–200 км/ч. С целью безопасности адаптивный круиз-контроль мгновенно отключается, если водитель снимает руки с рулевого колеса. Новейшие системы круиз-контроля способны также отслеживать корректность движения машины относительно дорожной разметки. Датчик мгновенно определяет, движетесь ли вы в пределах одной и той же полосы, или находитесь в поисках другого автомобиля [4].

В настоящее время весьма актуальны задачи внедрения новых информационных технологий для организации безопасного дорожного движения.

Данное направление развивается следующим образом:

– развиваются Интернет-ресурсы, позволяющие проследить маршрут передвижения и увидеть заторы (в том числе прогнозные) на маршрутах как в городах так и вне населенных пунктов (на трассах): это такие ресурсы как <https://yandex.by/maps>, <https://gdetut.by/probki-minsk.html>, <https://minsk-spravka.by/transport/probki/>, <https://www.google.com/maps> и др.;

– активное развитие системы автоматической видеофиксации с передачей информации в общую цифровую сеть: стационарные комплексы видеофиксации нарушений Правил дорожного движения с централизованной обработкой информации;

– развиваются системы автоматического управления дорожным движением при помощи светофоров и управляемых дорожных знаков;

– посты ГАИ и передвижные автомобили снабжаются современным оборудованием, позволяющим оперативно регистрировать нарушения и проводить их анализ.

– внедряется автоматизированная информационно-управляющая система назначения которой информирование экстренных служб о ДТП; сбор, обработка и хранение информации о чрезвычайных ситуациях и происшествиях на автодорогах.

– развиваются системы автоматического весового контроля грузового автомобильного транспорта. Данные системы позволяют сохранить дорожное покрытие и тем самым повысить безопасность автомобильных дорог. При помощи встроенных в дорожное покрытие цифровых весов, датчиков и видеокамер формируется базы данных об осевой нагрузке автомобилей и выявляется перегруз с передачей информации на Интернет портал;

– на базе систем ТМС (Traffic Message Channel) и их аналогов внедряются системы оповещения водителей о чрезвычайных ситуациях и заторах [2].

Перспективы развития информационных технологий на автотранспорте таковы, что через пару десятков лет мы будем иметь автоматически управляемое наземное транспортное средство, способное безопасно и самостоятельно (без участия человека) доставить нас в любую заданную точку маршрута, рассчитанного навигатором.

Но эта технология развивается нерегулярным образом. Исследователи обдумывают эту идею с 1960-х гг., но она считается недостаточно зрелой. В движении машина анализирует обстановку с помощью четырех датчиков: дальности, радара, стереокамеры и монокулярной видеосистемы. Данные обрабатывает бортовой компьютер. Бортовой компьютер требует достаточно мощных интеллектуальных вычислений, так как обрабатывает достаточно большое количество различной информации, включая многоканальное потоковое видео. Этим объясняется сравнительно низкая средняя скорость передвижения существующих в настоящее время автоматически управляемых наземных транспортных средств [2].

Исследования в настоящее время незначительно замедлились, так как во всем мире министерства транспорта озабочены социальными, экономическими задачами, проблемами защиты окружающей

среды, стремясь к повышению качества автомобильного топлива, эффективности дорожной сети, качества жизни.

Технологии интеллектуальных транспортных систем (ИТС) имеют в настоящее время около 60 различных направлений применения. На уровень развития ИТС действуют дополнительные факторы, связанные с недостаточной полнотой разработки методов оценки эффективности, что необходимо для привлечения инвестиций, отсутствием реальных прав на интеллектуальную собственность, а также слабая информационная инфраструктура [2].

Современные тенденции развития ИТС показывают, что одной из основных целей их функционирования является предоставление мультимодальной информации не только для управленческих структур, но и персонально участникам движения. Эта информация должна соответствовать и ожиданиям водителей и пассажиров с точки зрения качества поездки – безопасности, надежности, комфорте и стоимостных параметров

ИТС создаются на основе существующих автоматизированных систем управления дорожным движением, систем управления движением маршрутного транспорта, автоматизированных систем обнаружения дорожно-транспортных происшествий, систем маршрутной навигации, информационных систем управления дорожной сетью и других подсистем управления дорожным движением и перевозками.

Одним из наиболее интенсивно развивающихся направлений ИТС является маршрутная навигация. Расширенная концепция навигации в ИТС предусматривает обязательное выполнение таких функции, как мониторинг характеристик транспортных потоков и показателем качества функционирования улично-дорожной сети, определение местоположения транспортного средства с заданной точностью, динамический выбор маршрута движения и информационное обеспечение в реальном режиме времени при прохождении маршрута. Все эти функции направлены на повышение эффективности перевозок по принципу «от двери до двери».

С целью понимания основ функционирования ИТС будущему специалисту в области организации дорожного движения и перевозок на автомобильной транспорте необходимы знания об общих принципах построения ИТС проектов их развития и применения при осуществлении транспортного процесса, а также для решения конкретных задач маршрутного ориентирования с использованием последних достижений в развитии средств связи,

навигации, компьютерной техники, программного обеспечения и математического моделирования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Беженцев, А. А. Безопасность дорожного движения [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. А. Беженцев. – М.: Вузовский учебник, ИНФРА-М, 2016. – 272 с. – ЭБС «Znanium.com» – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=514414>.

2. Кораблев, Р. А. Развитие и современное состояние работ по организации дорожного движения [Электронный ресурс]: учебное пособие – / Кораблев Р. А. – Электронные данные. – Воронеж: ВГЛУ им. Г. Ф. Морозова, 2016. – Режим доступа: https://studref.com/557720/tehnika/razvitie_i_sovremennoe_sostoyanie_rabot_po_organizatsii_dorozhnogo_dvizheniya.

3. ПОСТАНОВЛЕНИЕ СОВЕТА МИНИСТРОВ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ 9 апреля 2021 г. № 212 О Государственной программе «Дороги Беларуси» на 2021–2025 годы.

4. Принцип работы круиз контроля [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://principraboty.ru/princip-raboty-kruiz-kontrolya/> (дата обращения: 17.11.2021).