

## НОВЫЕ ГОРИЗОНТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Н.И.Листопад

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, Минск

*Описана новая область применения информационно-коммуникационных технологий в автомобилях. Проанализированы интеллектуальные ADAS-системы помощи водителю для автомобилей среднего класса. Сформулированы задачи для первоочередного решения в области создания ADAS-систем с учетом специфики автомобилестроения. Предложена идея создания в Беларуси инженерингового ADAS-центра.*

### Введение

Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) все более активно внедряются в различные сферы нашей повседневной деятельности. Одной из таких сфер являются автомобили и все, что с ними связано. Необходимость обеспечения безопасности на автомобильных дорогах превратилась в конкретные правительственные постановления практически для всех стран Европы и США. Официальная политика обязывает производителей автомобилей использовать элементы так называемой интеллектуальной ADAS-системы (AdvancedDriverAssistanceSystem). ADAS—это общее обозначение современных систем помощи водителю. Их основное, но не единственное предназначение – безопасность.

Условно ADAS-системы можно разделить на два типа: ориентированные на предотвращение аварий путем дополнения внимания водителя своими функциями безопасности и снижающие усталость и утомляемость во время вождения. Речь идет о таких системах, как камеры заднего вида, которые должны устанавливаться на всех новых транспортных средствах весом менее 4 500 кг, и системы автономного экстренного торможения (АЕВ) в автобусах и грузовиках.

Конечная цель ADAS-системы – сделать наши дороги более безопасными и подходящими для полностью автономных транспортных средств в долгосрочной перспективе. Наиболее важные функции современных ADAS-систем – предоставление водителям необходимой оперативной информации и автоматизация сложных типовых, повторяющихся задач.

### 1. Функции классификация ADAS-систем

В ADAS-системах можно выделить следующие основные функции:

- адаптивный круиз-контроль (ACC);
- обнаружение слепых зон (BSD);
- помощь при парковке и маневрировании (ParkAssistance);
- системы предупреждения о выходе из полосы движения (LDWS);
- системы контроля давления в шинах (TPMS);
- автономное экстренное торможение перед препятствием (АЕВ);
- адаптивные передние фары (AFL);
- другие.

По уровню автономности и помощи водителю все ADAS-системы разделяются на шесть уровней: от простейшего уровня 0 (например, усилитель руля, ремни и подушки

безопасности) до уровня 5 – полностью автономного уровня поддержки беспилотного вождения.

Сообщество автомобильных инженеров выделены следующие пять уровней автоматизации автомобилей (SAE)(URL: <https://vc.ru/transport/48947-bespilotnye-avtomobili-obyasnenie-6-urovney-avtonomnosti>):

0 – возможны уведомления водителя (водитель управляет транспортным средством);

1 – адаптивный круиз, автоматическая парковка, ассистент полос (требуется внимание водителя);

2 – управление ускорением, торможением и рулением (водитель следит за транспортным средством);

3 – автопилот на предсказуемых дорогах (водитель готов взять управление);

4 – автопилот на непредсказуемых дорогах (не требуется внимание водителя);

5 – автопилот, задание пункта назначения.

Анализ рынка автомобилестроения показывает, что все основные автопроизводители интенсивно разрабатывают ADAS-системы и системы автономного вождения. На региональном уровне европейские и американские OEM-производители автомобилей играют ведущую роль в разработке автономного вождения, добившись крупномасштабной расширенной помощи водителю L2/L3, и, как ожидается, закрепят достижение автономного вождения L3/L4 уже к 2021 г.

## **2. Актуальность проблемы для Беларуси**

Если еще несколько лет назад можно было бы, хотя и формально, объяснять пассивное отношение в Беларуси к такой бурно развивающейся мировой тенденции, как ИТ-ассистирование вождения автомобиля, отсутствием прикладной области в нашей стране, то сейчас уже невозможно игнорировать отсутствие исследовательских работ и подготовленных специалистов в данной ИТ-области для отечественной промышленности. Разработка и внедрение ADAS-систем в последнее десятилетие являются интегральной задачей современной ИТ-промышленности во всем мире, одновременно являясь драйвером внедрения концепции Индустрии 4.0 в самой массовой мировой отрасли промышленности – автомобильной (в 2018г. выпущено почти 100 млн легковых автомобилей в мире), включая Россию и Украину. Данная проблема становится актуальной для Беларуси в связи с резким наращиванием мощностей по производству собственных легковых автомобилей, общественного транспорта, различного рода автотракторной техники.

Освоение производства подобного рода систем требует интеграции усилий разноплановых ИТ-специалистов: инженеров-системотехников, архитекторов и разработчиков программных систем, специалистов в области микро- и нанoeлектроники.

## **3. Подход к решению интегральных задач на примере истории создания персонального компьютера**

Появление идеи персональных вычислений (в отличие от массово используемых в 80-х гг. XX в. коллективных вычислений на базе мейнфреймов) привело к попытке быстрой ее реализации «подручными средствами» – на базе управляющих микроЭВМ контроллеров различного типа и назначения. Однако постепенно, наталкиваясь на перекрестные проблемы (множество несовместимых устройств памяти, накопителей на магнитных дисках, отсутствие необходимого сетевого оборудования промышленного

назначения, противоречивость системного и прикладного программного обеспечения, неспособность микропроцессорных устройств обеспечить работу в составе сложных систем, отсутствие полноценных графических адаптеров и контроллеров, проблемы коммуникаций и проектирования многослойных печатных плат для монтажа в едином объеме с большой плотностью и т.д.), прямо на глазах стали не только исчезать вновь появившиеся производители первых персональных компьютеров, но и уходить в «тень» такие лидеры, как, например, пионер этого направления –компания Apple с ее Макинтошем.

Данные проблемы привели к поиску интегральных решений для всех отраслей промышленности – от микроэлектроники и миниатюрных блоков дисковой памяти, малогабаритных управляемых блоков питания до разработчиков встроенного, системного и прикладного программного обеспечения, ориентированного на миллионы пользователей. Такие интегральные решения стали локомотивом развития третьего этапа промышленной революции, которая привела в том числе к бурному развитию массовых технологических решений практически во всех жизненно важных отраслях промышленного производства во всем мире.

Только революционное появление открытой архитектуры персонального компьютера IBMPC, и в особенности IBMPCAT, обеспечившего программную совместимость с операционной средой предыдущих поколений универсальных компьютеров, позволило сформулировать интеграционную задачу того периода развития ИКТ, а именно: сконцентрировать усилия всех отраслей промышленности (от металлургии и микроэлектроники до производства электрических разъемов и сетевых стандартов) на создание и производство персональных компьютеров с открытой архитектурой, предназначенных для массового использования практически в каждой семье.

Не случайно именно такая мультипрофильная концентрация специалистов различных компьютерных областей, существующая традиционно в Минске, при активном участии профессорско-преподавательского состава и выпускников Минского радиотехнического института, сотрудничающих с Научно-исследовательским институтом ЭВМ и заводом персональных ЭВМ, позволила создать в 80–90-х гг. XX в. в Минске ведущий отечественный центр по проектированию и производству персональных ЭВМ.

#### **4. Проблемы создания ADAS-систем**

Проблемы, аналогичные проблемам производства персональных компьютеров в середине 80-х гг. XX в., имеются сейчас в автомобильной промышленности при создании ADAS-систем: так же не хватает процессорной мощности; парк сенсоров, радаров, дисплеев и интерфейсов разношерстный. В ADAS-системах по причине отсутствия единых стандартов используется различное, порой несовместимое программное обеспечение отдельных производимых сенсоров, видеокамер и других компонентов.

В настоящее время отмечается рост мощности компьютерной техники в сочетании с совершенствованием сенсорных технологий и прогрессом в решениях при разработке программного обеспечения. Однако эти попытки пока не очень удачны, хотя темпы их решения постепенно растут.

Вместе с тем существует множество проблем с аппаратно-программной совместимостью компонентов ADAS-системы, полнотой функциональных решений и поиском универсальной архитектуры, взаимодействием компонентов систем, беспроводной связью между элементами, созданием встроенного и системного программного обеспечения и т.д.

## Заключение

На основании проведенного анализа можно сформулировать следующие задачи для первоочередного решения в области создания ADAS-систем:

- провести классификацию компонентов ADAS-системы для поэтапного использования в автомобилях среднего класса типа Geely или Ford, выпускаемых в Беларуси;
- проанализировать архитектуру ADAS-системы с целью обеспечения беспроводного подключения всех ее компонентов и интерфейсов к реальному автомобилю;
- обосновать и апробировать возможности надежного подключения широкоформатного дисплея, сенсорных датчиков, инфракрасного радара и реализации «мирроринга» типового смартфона (планшета) как навигатора и мультимедийного центра как опцию для машин среднего и старшего классов;
- освоить технологии для отладки, диагностики и тестирования образцов как аппаратной части, так и системного, встроенного и прикладного программного обеспечения всего комплекса ADAS-системы.

Для решения поставленных задач и всего круга проблем целесообразно рассмотреть вопрос на уровне «вуз – предприятие-производитель авто» о создании профильного инженерингового ADAS-центра для автомобилей различных маркетинговых классов, который обеспечит новые функциональные возможности по приемлемой для рынка цене.