

ПОВЫШЕНИЕ ВНЕШНЕЙ ИНФОРМАТИВНОСТИ ПИЛОТОВ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ С ОТКРЫТЫМ ПОСАДОЧНЫМ МЕСТОМ

Р.И. Хасанов, А.И. Сарайкин, Р.И. Хасанова

Определена организация и архитектура средства индивидуальной защиты пилота, оснащенного системой дублирующей световой сигнализации и световозвращающими элементами. Разработан экспериментальный образец (прототип) аэродинамического горба со встроенным комплектом задних фонарей, дублирующих систему световой сигнализации транспортного средства с открытым посадочным местом. Представленный функциональный аксессуар для мотоциклетной экипировки позволяет повысить внешнюю информативность пилота.

Ключевые слова: внешняя информативность пилотов, транспортные средства с открытым посадочным местом, средства индивидуальной защиты пилота, аэродинамический горб со встроенным комплектом задних фонарей.

На сегодняшний день уделяется значительное внимание обеспечению активной и пассивной безопасности легковых и грузовых автомобилей. Однако не следует забывать о безопасности пилотов транспортных средств с открытым посадочным местом, к которым относятся мотоциклы, скутеры, трициклы, квадроциклы, багги и гоночные болиды. По данным «The Washington Post» мотоциклисты попадают в смертельные дорожно-транспортные происшествия (ДТП) в 29 раз чаще, чем автомобилисты. По числу ДТП с участием мотоциклов Россия с 2,5 миллионами зарегистрированной мотоциклетной техники в 2 раза превышает этот показатель США, у которой зарегистрировано более 12 миллионов мотоциклов [1, 2].

Транспортные средства (ТС) с открытым посадочным местом не всегда заметны для участников дорожного движения из-за своих относительно небольших габаритов по сравнению с автомобилями. По этой же причине инженерам гораздо сложнее обеспечить их активную и пассивную безопасность. Современные средства индивидуальной защиты пилотов (СИЗП) также не обеспечивают в полной мере безопасность и внешнюю информативность пилотов [3]. Необходимость повышения внешней информативности пилотов ТС с открытым посадочным местом и актуальность указанной задачи обусловлена также следующими причинами. Пилоты (мотоциклисты), в отличие от автомобилистов, являются наиболее незащищёнными участниками дорожного движения. Скоростные режимы, доступные для относительно безопасной эксплуатации автомобилей, несут пилотам ТС с открытым посадочным местом смерть и увечья, калечат их судьбы и семьи. В сложных дорожных условиях или в тёмное время суток низкая заметность пилота создаёт опасность как для него самого, так и для остальных участников дорожного движения. Во время поездки или стоянки, например, находясь на обочине дороги, пилот должен заметно выделяться, особенно в темноте. Если штатная световая сигнализация ТС по какой-либо причине не функционирует, то запасная (дублирующая) световая сигнализация на СИЗП должна обеспечивать заметность пилота.

Под *средствами индивидуальной защиты пилотов* в настоящей работе понимаются мотоциклетные (спортивные) комбинезоны, мотокуртки, шлемы

и прочие элементы амуниции пилотов, которые снижают воздействия климатических и механических (травмирующих) факторов окружающей среды.

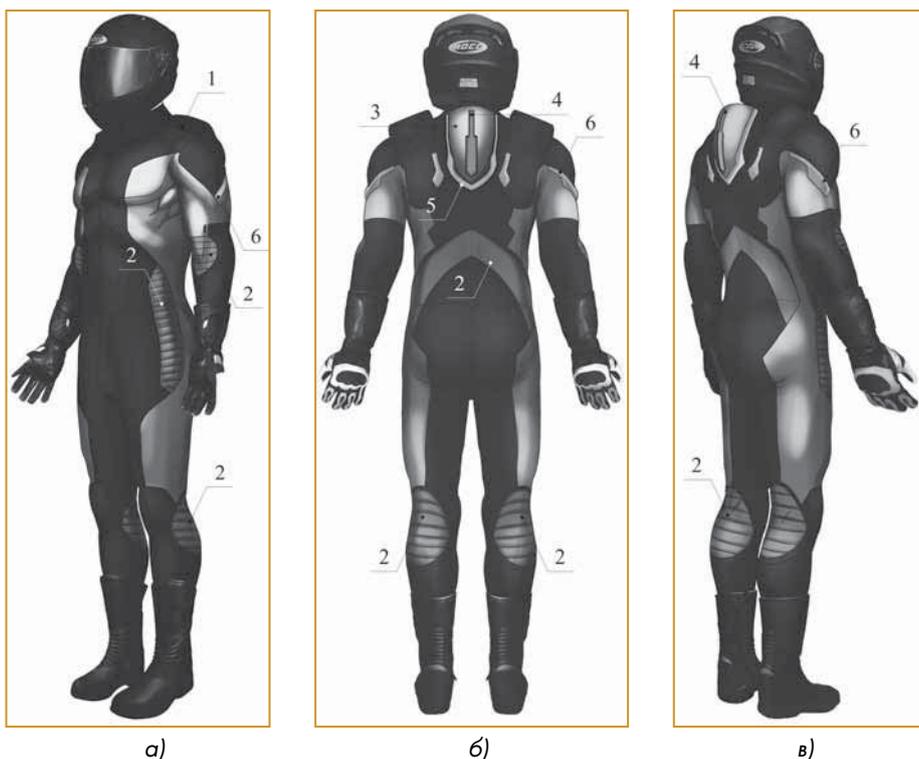
Под *внешней информативностью пилота* в настоящей работе понимается свойство СИЗП обеспечивать заметность, как самого пилота, так и информативность совершаемых им действий для остальных участников дорожного движения. Внешняя информативность пилота определяется размерами, формой и окраской СИЗП (контрастностью с остальными участниками движения и дорожным покрытием), характеристиками и расположением световозвращающих элементов (световозвращателей) и элементов системы дублирующей (внешней) световой сигнализации на СИЗП, а также наличием беспроводных средств экстренного оповещения и связи.

Повышением внешней информативности пилотов ТС с открытым посадочным местом занимаются коллективы под руководством А. Архангельского и R. Afflelou, разработавшие и представившие не зависимо друг от друга на краудфандинговой площадке «Indiegogo» проекты «BrakeFree» [4] и «Cosmo Connected» [5] дублирующих задних фонарей стоп-сигналов, устанавливаемые на мотоциклетном шлеме и функционирующие автономно от контура управления мотоциклом; коллектив под руководством А. Орехова (проект «Hexagon») [6] разработал систему видео регистрации дорожной ситуации позади велосипедиста со встроенными задними фарами стоп-сигнала и указателями поворота, управляемые посредством пульта дистанционного управления.

Анализ современных публикаций показал, что, несмотря на значительные достижения в области методологии построения систем активной и пассивной безопасности ТС с открытым посадочным местом, существующие методы и средства индивидуальной защиты пилотов имеют следующие недостатки:

- обмундирование пилотов до сих пор не обеспечивает в полной мере внешнюю информативность, на СИЗП отсутствует система дублирующей световой сигнализации (СДСС);

- отсутствует интеграция в одной СДСС задних фонарей стоп-сигнала и указателей поворота, которые указывают направление поворота, возникновение аварийной ситуации, осуществление процесса торможения



а) — средство индивидуальной защиты pilota; 2 — световозвращающие элементы; 3 — аэродинамический горб; 4 — фонарь стоп-сигнала и габаритного огня; 5 — задние фонари указателей поворота и аварийной сигнализации; 6 — боковые фонари указателей поворота и аварийной сигнализации

Рис. 1. Схема средства индивидуальной защиты pilota ТС с открытым посадочным местом: а) вид спереди $\frac{3}{4}$; б) вид сзади СИЗП; в) вид сзади $\frac{3}{4}$

ния и включённый сигнал габарита, тем самым повысив информативность pilota и его действий;

— при использовании СДСС «BrakeFree» [4] и «Cosmo Connected» [5], устанавливаемых сзади на шлемах, внешняя информативность пилотов снижается на автомобильных дорогах со множеством перекрестков, поскольку в процессе движения ТС пилот зачастую вынужден направлять голову в ту или иную сторону для контроля дорожной ситуации, а во время стоянки или остановки ТС пилоту может понадобиться вовсе снять шлем; при использовании

средства «Hexagon» [6], устанавливаемого непосредственно на ТС, информативность pilota обеспечивается только рядом с ТС;

— отсутствует синхронизация СДСС с системой управления световой сигнализацией ТС, а также возможность установки дополнительных модулей СДСС, например, на рукавах мотокуртки или мотокомбинезона.

Целью работы является разработка метода повышения внешней информативности pilota ТС с открытым посадочным местом. Для достижения поставленной цели выполнены следующие задачи:

— определена организация и архитектура средства индивидуальной защиты pilota, оснащенного световозвращающими элементами и системой дублирующей световой сигнализации;

— разработан экспериментальный образец (прототип) аэродинамического горба со встроенным комплектом задних фонарей, дублирующих систему световой сигнализации ТС.

На рис. 1 представлена концептуальная схема средства индивидуальной защиты pilota, представляющего собой мотоциклетный комбинезон.

На спинке СИЗП располагаются световозвращающие элементы и аэродинамический горб со встроенным комплектом задних (дублирующих) фонарей. На боковой части рукавов СИЗП располагаются боковые фонари указателей поворота. Световозвращающие элементы расположены также на передней стороне и сзади на нижней части СИЗП. На нижней

части СИЗП элементы дублирующей световой сигнализации не устанавливаются в связи с тем, что ноги pilota остаются частично или полностью скрытыми конструктивными особенностями ТС или его навесными элементами, например, боковыми кофрами.

На рис. 2 представлена структурная схема системы дублирующей световой сигнализации для СИЗП.

В состав СДСС входят следующие функциональные элементы: контроллер; цифровой

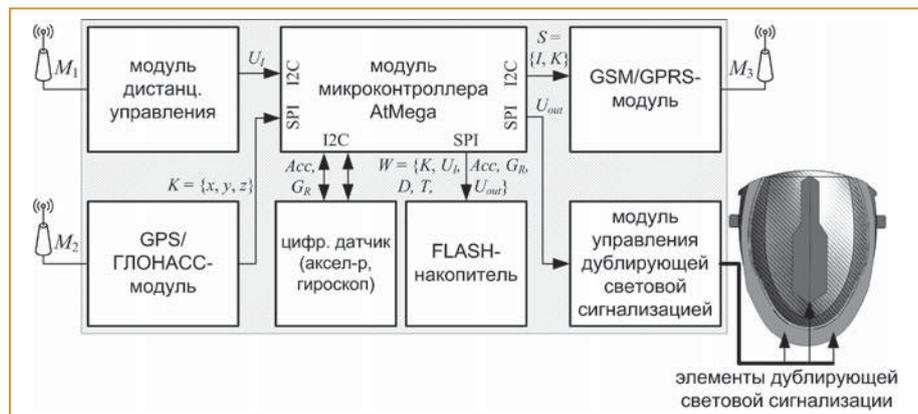


Рис. 2. Структурная схема системы дублирующей (внешней) световой сигнализации для СИЗП

Таблица. Фрагмент регистрируемых СДСС данных на Flash-накопитель

Зарегистриров. сигнал от GPS модуля		Широта			Долгота			Зарегистриров. сигнал от MPU6050		Акселерометрические данные от MPU6050			Гироскопические данные от MPU6050			Сигнал от пульта д/у	Сигнал на элементы сигнализации
дата	время	град	мин	сек	град	мин	сек	дата	время	x	y	z	x	y	z	U_I	U_{out}
01/06/18	11:29:00	51	51	16,6457	55	3	43,8786	01/06/18	11:29:00	1984	2812	17972	-203	-3	-4	1010	001
01/06/18	11:29:00	51	51	16,6460	55	3	43,8318	01/06/18	11:29:00	1972	2820	17960	-122	49	1	1010	001
01/06/18	11:29:00	51	51	16,6465	55	3	43,7856	01/06/18	11:29:00	2016	2884	17916	8,041	23	-2	1010	001
01/06/18	11:29:01	51	51	16,6468	55	3	43,7394	01/06/18	11:29:01	2004	2788	17940	8,041	56	23	1010	001
01/06/18	11:29:01	51	51	16,6468	55	3	43,7390	01/06/18	11:29:01	2056	2856	17972	8,041	63	32	1010	001
01/06/18	11:29:01	51	51	16,6471	55	3	43,6786	01/06/18	11:29:01	2032	2732	18012	8,041	35	20	1010	001
01/06/18	11:29:01	51	51	16,6473	55	3	43,6786	01/06/18	11:29:01	1932	2812	17972	8,041	59	17	1010	001

датчик интегрированного типа (акселерометр и гироскоп); модуль GPS/ГЛОНАСС и GSM/GPRS; модуль беспроводной связи для получения команд от пульта дистанционного управления; Flash-накопитель; задний фонарь стоп-сигнала и габаритного огня; задние фонари указателей поворота и сигнала аварийной ситуации; аккумуляторная батарея; пульт дистанционного управления.

СДСС реализована на базе следующих элементов: контроллер на базе «Arduino Mega»; миниатюрный цифровой датчик интегрированного типа «MPU6050», который сочетает в себе 3-х осевой гироскоп и 3-х осевой акселерометр в кремниевом кристалле вместе с цифровым процессором движения (DMP); модуль GSM/GPRS и GPS/ГЛОНАСС типа «SIM808»; приёмник «SC2272M6» и передатчик «SCT2260» беспроводной связи.

Навигационные, акселерометрические и гироскопические данные от модуля «SIM808» и цифрового датчика «MPU6050» поступают по шинам I2C и UART на информационные входы микрокон-

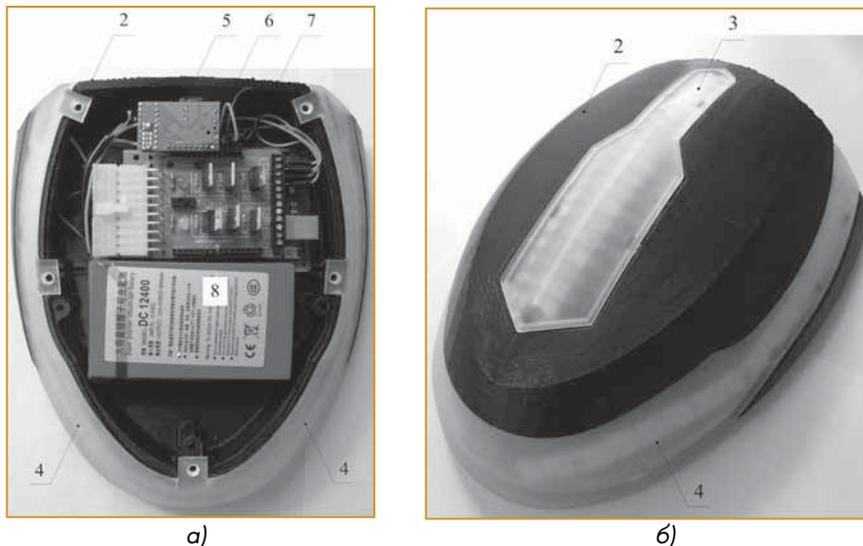
троллера «ATmega328», в котором происходит их обработка и по шине SPI запись на Flash-накопитель. По сигналам U_I , поступающим на управляющий вход микроконтроллера посредством модуля беспроводной связи, производится управление элементами световой сигнализации, расположенными в корпусе аэродинамического горба.

В результате работы алгоритма формируется массив координат траектории движения ТС и совершаемых действий пилота (функция «чёрный ящик» или бортовой самописец). В табл. 1 представлен фрагмент регистрируемых СДСС данных. Навигационные координаты регистрируются с дискретностью 10 Гц. Акселерометрические и гироскопические сигналы — 200 Гц.

При подаче через пульт дистанционного управления команды «аварийный маяк» в контроллере происходит программное формирование пакета SMS-оповещения для абонентов, телефонные номера которых записаны на Flash-накопитель, например, экстренных служб медицинской помощи, родных и близких. В сформированном пакете SMS-оповещения указываются последние навигационные координаты широты, долготы и высоты над уровнем моря $K = \{x, y, z\}$, зафиксированные контроллером от модуля GPS/ГЛОНАСС, с указанием даты, времени и текстовым сообщением о возникшей аварии и просьбы оказания помощи. Сформированные данные передаются по беспроводному каналу связи через GSM/GPRS модуль соответствующим абонентам.

Выбор модульной архитектуры построения СДСС обусловлен возможностью замены её элементов в зависимости от требуемых характеристик, а также от поставленных задач без изменения организации и архитектуры самой системы.

На рис. 3 представлены фотографии разработанного экспериментального образца (прототипа) аэродинамического горба со встроенным комплектом задних фонарей.



2 – аэродинамический горб; 3 – фонарь стоп-сигнала и габаритного огня; 4 – фонари указателей поворота и аварийной сигнализации; 5 – кнопка вкл./выкл.; 6 – модуль беспроводной связи; 7 – модуль управления световой сигнализацией на плате контроллера

Рис. 3. Конструкция аэродинамического горба со встроенным комплектом задних фонарей: а) состав и внутреннее расположение электронных компонентов; б) форм-фактор аэродинамического горба

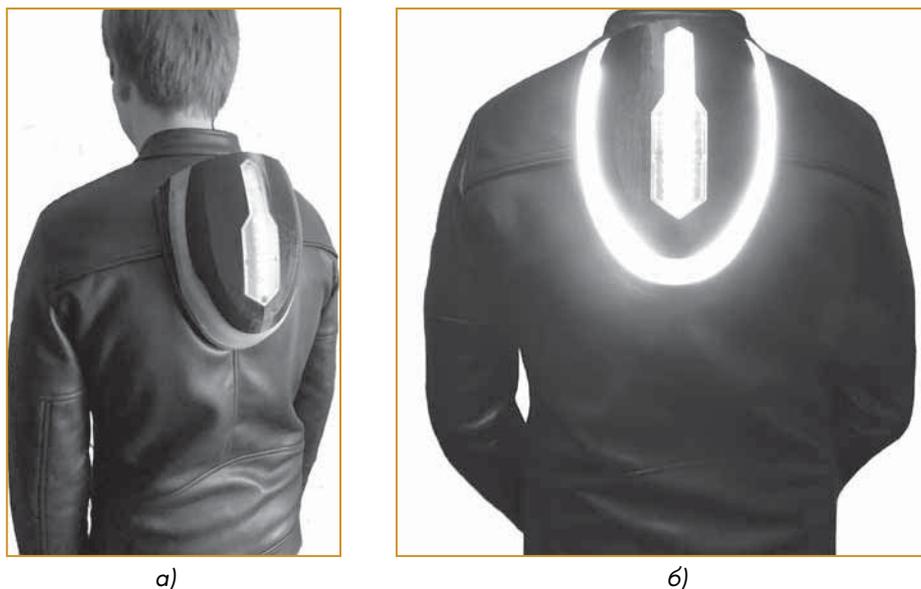


Рис. 4. Вариант установки аэродинамического горба со встроенным комплектом задних фонарей на мотокуртке:
а) вид сзади $\frac{3}{4}$; б) вид сзади

Корпус аэродинамического горба выполнен из PETG пластика и состоит из верхней и нижней крышек. Нижняя крышка оснащена гибкой вставкой из SBS пластика, чтобы исключить истирание экипировки, повысить комфорт и дополнительно защитить спину пилота. На нижней крышке также установлены элементы крепления из неодимовых магнитов, которые обеспечивают надёжную и простую фиксацию аэродинамического горба со средством индивидуальной защиты пилота.

Корпуса фонарей выполнены из прозрачного фото полимера. В качестве источника света во встроенных в аэродинамический горб фонарях используются две LED-ленты жёлто-оранжевого и одна красного цветов, мощность которых составляет 24 Вт (эквивалент 155 Вт), световой поток 2400 лм, угол рассеивания 120° .

Форм-фактор прототипа сделан таким образом, чтобы улучшить аэродинамическую обтекаемость пилота, исключая эффект “резкого провала” воздушного потока после шлема. Корпус аэродинамического горба выполнен с учётом анатомических особенностей спины пилота, чтобы плотно прилегать к спинке СИЗП. Размещение СДСС в аэродинамическом горбе обусловлено следующей причиной: спина пилота имеет достаточно большую площадь, её хорошо видно и основную часть времени она находится в состоянии покоя, в отличие от головы и шеи, которой пилот постоянно совершает повороты для контроля дорожной ситуации.

На рис. 4 представлены фотографии установки разработанного прототипа на экипировке пилота.

В ходе проведенных экспериментальных исследований установлено, что яркости свечения при правильной эксплуатации и зарядке устройства достаточно для повышения информативности пилота как ночью, так и днём. При этом длительности непрерывной работы устройства от собственного аккумулятора хватает до 5 часов.

К достоинствам представленного решения относится следующее:

1. Осуществлена интеграция задних фонарей стоп-сигнала и указателей поворота, которые позволяют указывать направление поворота, возникновение аварийной ситуации, осуществление процесса торможения и включённый сигнал габаритного огня, тем самым повышая информативность пилотов ТС с открытым посадочным местом.

2. Электронные блоки управления штатной световой сигнализации ТС и дублирующей, расположенной на СИЗП, синхронизированы, что снижает вероятность ложного срабатывания СДСС. При этом управление дублирующими фонарями

выполняется через штатный кнопочный переключатель, установленный на рулевой вилке ТС, либо с использованием пульта дистанционного управления, когда пилот не находится рядом со своим ТС. Если штатная световая сигнализация ТС по какой-либо причине не функционирует, то запасная (дублирующая) световая сигнализация позволяет пилоту оповестить о себе.

3. Пилот может также воспользоваться функцией “аварийный маяк” для оповещения экстренных служб, родных и близких о своём местонахождении с просьбой оказания помощи, благодаря использованию модулей GPS и GSM/GPRS.

Техническая “вооруженность” современных ТС с открытым посадочным местом значительно опережает уровень безопасности СИЗП. Предложенный метод позволяет повысить внешнюю информативность пилотов ТС с открытым посадочным местом, в том числе в сложных дорожных условиях. Разработанный аэродинамический горб со встроенным комплектом задних фонарей предназначен для использования в качестве дублирующей световой сигнализации на экипировке пилотов мотоциклов, скутеров, трициклов, квадроциклов, багги и электробайков или в качестве основной — для пилотов велосипедов, электросамокатов, моноколёс и гироскутеров. Полученные результаты рекомендуется использовать при совершенствовании имеющихся и разработке нового поколения СИЗП: разработанный прототип легко крепится на куртке, пиджаке, жакете или комбинезоне. Представленный функциональный аксессуар также может быть полезен пешеходам, особенно школьникам (при установке на рюкзак или спинку куртки), и маломобильным людям, осуществляющим движение на инвалидных креслах с электроприводом (при установке на спинку кресла), для повышения их

Наибольшую опасность на дорогах представляет машина, которая едет быстрее, чем способен думать ее водитель.

Роберт Лембке

заметности на проезжей части автомобильной дороги. У них появится возможность повысить свою заметность для остальных участников дорожного движения с использованием световой сигнализации, а также оповестить экстренные службы, родных и близких о своём местоположении, в случае возникновения ситуации, когда им требуется помощь.

Список литературы

1. *Распопова А.* «Русская рулетка» для байкера // http://www.gazeta.ru/auto/2015/06/15_a_6841677.shtml

Сарайкин Александр Иванович – канд. техн. наук, ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет».

Контактный телефон +7-922-850-73-41.

E-mail: hasanov0401@yandex.ru saraiкин-a@yandex.ru

Хасанова Резеда Илдаровна – заместитель начальника отдела информатизации Межрайонной ИФНС России

№31 по Республике Башкортостан.

Контактный телефон +7-927-310-42-91.

E-mail: lizidarsi@yandex.ru

Поступала в редакцию 20.11.2018

После доработки 16.12.2018.

Принята к публикации 26.12.2018

HPЕ запустила новую платформу для телекоммуникационных сетей

Компания Hewlett Packard Enterprise (HPE) анонсировала выпуск новой платформы HPE Edgeline EL8000 Converged Edge System (конвергентной системы для границы сети), чтобы помочь поставщикам услуг связи извлекать выгоду из информационно-емких сервисов с малым значением задержки данных для доставки мультимедиа-продуктов, Internet-технологий для мобильности и умных городов. Новая система позволяет поставщикам услуг связи на основе открытых стандартов обрабатывать огромные объемы данных в режиме реального времени непосредственно на границе сети, чтобы повысить гибкость и снизить затраты. HPE также объявила о сотрудничестве с Samsung и Tech Mahindra для ускорения внедрения технологий 5G при использовании системы HPE Edgeline EL8000 для развертывания нового поколения виртуальных 5G-приложений, ориентированных на граничные вычисления.

По прогнозам IDC к 2025 г. по всему миру к Internet будет подключено более 150 млрд. устройств, большинство из которых будут создавать данные в режиме реального времени. К 2025 г. такие данные будут составлять почти 30% от общего числа во всемирной сети. По этим же данным, в 2018 г. объем глобальных данных составил 33 Зб, а к 2025 г. он вырастет до 175 Зб.

В помощь поставщикам услуг связи при переходе на 5G, HPE и Samsung Electronics Corporation (SEC) разрабатывают совместное решение vRAN, функционирующее поверх всей инфраструктуры от ядра сети до ее периферии. Решение основано на технологиях беспроводных сетей и службах системной интеграции Samsung, а также на платформе HPE Edgeline EL8000 Converged Edge System.

Не все поставщики услуг связи смогут развернуть сети связи 5G с 2020 г. При этом целые регионы потенциально останутся без покрытия сетей 5G. В течение этого переходного периода телеком-операторы будут использовать программное обеспечение мобильных граничных вычислений с множественным доступом (MEC), которое обеспечивает многие преимущества 5G, но с использованием инфраструктуры 4G LTE. По этой причине HPE начинает сотрудничать с Tech Mahindra, предоставляющему решения MEC на основе новой платформы HPE Edgeline EL8000 Converged Edge System.

Для предоставления новых услуг, подразумевающих значительный рост собранных в режиме реального времени данных, поставщики услуг связи должны привести границы (периферию) своих телекоммуникационных

2. *Казаков И.* Россия рвется в мировые лидеры по числу мотоаварий // <http://www.ridus.ru/news/109359>
3. *Хасанов Р.И., Сарайкин А.И., Хасанова Р.И.* К вопросу о развитии средств индивидуальной защиты пилотов транспортных средств с открытым посадочным местом: материалы 99-й Международной научно-технической конференции «Безопасность колёсных транспортных средств в условиях эксплуатации». – Иркутск: Изд-во «ИРНТУ». 2017. С. 152 – 159.
4. *Arkhangelskiy A., Dunn I., Boot J. et al.* BrakeFree: The Smart Brake Light for Motorcyclists // <https://www.indiegogo.com/projects/brakefree-the-smart-brake-light-for-motorcyclists-motorcycle#/>
5. *Afflelou R., Metge F. et al.* Cosmo Connected – A Smart Helmet Accessory // <https://www.indiegogo.com/projects/cosmo-connected-a-smart-helmet-accessory-motorcycle#/>
6. *Orekhov A., Nevrov D., Vikentyev A. et al.* Hexagon – Camera, Signals, & Sensors for Cyclists // <https://www.indiegogo.com/projects/hexagon-camera-signals-sensors-for-cyclists-bike-gadgets#/>

Хасанов Рафаэль Илдарович – канд. техн. наук,

Контактный телефон +7-922-850-73-41.

E-mail: hasanov0401@yandex.ru saraiкин-a@yandex.ru

Контактный телефон +7-927-310-42-91.

E-mail: lizidarsi@yandex.ru

сетей к стандартам ИТ-систем и программно-определяемой архитектуры, таким как виртуальные сети радио-доступа (vRAN) и виртуальные системы подключения кабельных модемов (vCMTS). Конвергентная система HPE Edgeline EL8000 была разработана в качестве экономически эффективной альтернативы для периферийного оборудования поставщиков услуг связи. Она обладает повышенной производительностью и универсальностью цифровых сервисов, использующих большие объемы данных, обрабатываемых в режиме реального времени. Система HPE Edgeline EL8000 сконструирована таким образом, чтобы обеспечить высокую производительность и сверхнизкую задержку для самых сложных операций, таких как потоковая передача медиаданных, Internet вещей, искусственный интеллект и видеоаналитика.

Массовый рост объемов данных требует, чтобы поставщики услуг связи развертывали высокопроизводительные системы на периферии, в том числе на своих сотовых узлах и с наружным размещением. Кроме того, эта инфраструктура должна удовлетворять широкому спектру требований, связанных со специализированными нагрузками и качеством обслуживания, для чего сейчас часто используются специализированные сегменты сети. HPE Edgeline EL8000 предоставляет беспрецедентное сочетание возможностей для решения этих задач:

- компактная и износоустойчивая конструкция, оптимизированная для размещения в составе узлов сотовой связи. Система, которая может работать в стойке или автономно, устойчива к различным воздействиям окружающей среды, таким как высокие температуры, удары и вибрация, работа в диапазоне 0...55°C;
- высокопроизводительная, модульная система со сниженным энергопотреблением обеспечивает работу приложений, ориентированных на интенсивные граничные вычисления. Оснащается процессорами Intel Xeon, поддерживает установку карт NVIDIA Tesla, FPGA Intel, Xilinx, до 1,5 Тб оперативной памяти и подсистемой хранения данных объемом до 16 Тб;
- запуск системы в «один клик» и удаленное управление обеспечивают быстрое внедрение и постоянный контроль при установке на многочисленных сотовых узлах. За счет проверенной временем технологии HPE iLO 5, платформа HPE Edgeline EL8000, не нуждается в ИТ-экспертизе «на месте», где бы система не была установлена: на вышке сотовой связи или на нефтедобывающей платформе.

<https://www.itweek.ru/infrastructure/news-company/detail.php?ID=205444>