

# Беспроводные локальные вычислительные сети связи. Новости мониторинговых решений

## Надежда Любимая

Пользователей ожидает рост количества устройств с подключением к Интернету в ближайшие годы. Соответственно, растут и различные электронные сети обмена информацией. Перспективный тренд актуален и для России. Специалисты РЭА озадачены – как организовать мониторинг БЛВСС, эффективно управлять большими сетями и какие подходы в области локальной сетевой и серверной безопасности использовать. В статье представлены некоторые доступные решения по ситуации и анализ развития направления.

В 24-м году XXI века уже недостаточно решить техническую проблему в определённый срок: важным стало определение проблематики до того момента, когда её заметил пользователь. Так характеризуется надёжное и устойчивое развёртывание сети Wi-Fi на стадионе, крупном аэропорте, беспроводной сети для заказчика с многофилиальной структурой. Всё это решения, рассчитанные на более чем 1 тыс. точек доступа и возможных подключений, и тенденция к росту этого количества продолжается. Особенности современной ИТ-инфраструктуры таковы, что объёмы передаваемых данных растут, увеличивается нагрузка на беспроводные сети и затраты на обслуживание филиалов. Сбой в работе сетей или их элементов может привести к финансовым и репутационным рискам. Поэтому важно обеспечить широкому кругу пользователей безопасную доступность сервисов и приложений БЛВСС, создав устойчивую технологическую инфраструктуру, и тем самым подготовиться к вызовам времени с помощью многофакторного мониторинга. Интересно, что Москва – уже сегодня один из ведущих мегаполисов мира по качеству, скорости и покрытию сотовой связи и мобильного Интернета. По заявлениям структур мэрии, сетями LTE покрыто более 99,7% территории столицы России.

## Сопутствующие решения для БЛВСС

А пока, по сообщению столичного градоначальника от 4 февраля этого года, метро Москвы по согласованию с

ГРЧЦ получило новые каналы – радиочастоты для управления беспилотными поездами. «Также прорабатываем возможность внедрения автономного хода и беспилотного управления», – добавил действующий градоначальник, мэр Москвы с 21 октября 2010 года С.С. Собянин. Журналисты тут же, без административных намёков, разумеется, раздули инфоповод до вселенского значения, а на самом деле желательно читать первоисточник. Есть большая разница между «прорабатываем возможность» и внедрением проекта в реальность. Таким образом, анонсировано, что Московский метрополитен готов к запуску беспилотных поездов. Надо заметить, что управление по радиоканалу под землей имеет свои характерные особенности – именно поэтому вдоль тоннелей (иногда это видно и на станциях) везде по линии протянут кабель – антенна. Другая антенна в кабине локомотива. Поезда метро уже много лет управляются в принципе дистанционно, в автоматизированном режиме. Поезд на электрической тяге несложно остановить, обесточив «третий рельс», который спрятан под защитным кожухом слева по ходу движения состава. Также дистанционно можно вызвать экстренное торможение состава и управлять набором скорости. К сожалению, или к счастью, дистанционно не получается управлять поездом метро в части изменения вправо-влево направления движения, несмотря на то, что в старых локомотивах рядом с машинистом было «колесо», напоминающее руль; состав может двигаться только

прямолинейно и с реверсом, а машинист нужен только для реагирования в экстренных ситуациях. Также сообщалось, что и в Казанском метрополитене будут использовать беспилотные ж.-д. составы. В 2019 году в Москве собирались пустить «беспилотный трамвай», в 2020-м Минтранс и РЖД пытались создать виртуальный полигон для беспилотных поездов. В 2021 году «Российские космические системы» создали платформу для управления беспилотными поездами через ГЛОНАСС. В текущем 2023-м анонсировали пуск электропоезда «Ласточки» без фактического, кроме экстренных случаев, управления машинистом. О беспилотных электромобилях журнал «Современная электроника» также неоднократно сообщал. Понятно, что все подобные проекты реализуются несколько позже громких анонсов, но всё же шаги к этому осуществляются. Тут важно другое – по теме нашей статьи – понять, что реализация анонсированных инициатив немыслима без подготовки безопасного применения управления и связи по БЛВСС. Итак, столичная подземка получила радиочастоты, с помощью которых можно управлять «беспилотными поездами». Также в нашей стране анонсировали систему, способную с помощью компактных сейсмических датчиков определять движение людей и элементы техники на условно большом расстоянии. На рис. 1 представлен внешний вид системы.

ТАСС сообщило, что цифровое устройство сейсмического мониторинга разработано специалистами концерна «Созвездие» (входит в «Росэлектронику»). Система сейсмического мониторинга местности состоит из датчика размером 20 см, электронного модуля, антенны и ПО, совместимого с любым типом операционных систем, включая мобильные устройства. Радиус действия одной антенны составляет 10 км, она способна контролировать 50–70 датчиков, зона продуктивной работы которых составляет до



Рис. 1. Внешний вид датчика системы сейсмического дистанционного мониторинга

400 метров [7]. Из новостной ленты ясно, что разработка отмечена золотой медалью Московского международного салона изобретений и инновационных технологий «Архимед». Всё же великие изменения ждут современную электронику, как направление развития, уже в ближайшие годы.

Многообразие доступных цифровых сервисов прямо связано с применением современных технологий управления городской инфраструктурой и новых сервисов для горожан в проекции перспективного развития виртуальной и дополненной реальности, IoT и робототехники с применением дистанционно управляемых моделей (беспилотных средств доставки услуг). Отсюда ясно, что для обеспечения прогресса и конкурентной способности в цифровой век необходимо развивать и совершенствовать инфраструктуру безопасной связи в формате БЛВСС.

### Особенности конструктивного поиска решений разработчиками РЭА

В проекции особенностей технической мысли разработчиков РЭА, несомненно, важен гиперсистематизирующий склад ума, он позволяет экспериментировать с закономерностями и последовательностями, приводит к новым изобретениям и открытиям. Около 40 000 лет назад некий древний человек на территории современной Германии взял кость и превратил её во флейту – на сегодняшний день самый старый музыкальный инструмент в мировой истории. Составляющие действия: изготовление флейты из кости, создание последовательности звуков через продувание напором воздуха сквозь кость изо рта, совершенствование флейты путём производства в кости новых отверстий, всё это – механизм систематизации исходных данных. То, что свойственно сегодня пытливному уму разработ-



Рис. 2. Вид многофункционального роутера AIR-AR18321-R-K9

чиков РЭА. Создание новых и подчас сложных инноваций, инструментов характеризуется паттерном «если-и-тогда». Казалось бы, музыка – не более чем последовательность (ритмическая и тональная) алгоритмов, которые можно изменять, используя правило «если-и-тогда». Но в итоге воздействие на человека последовательности звуков, музыки порой приобретает колоссальное значение в искусстве и даже порождает другие искусства и изобретения [5]. Чтобы переживать креативный эмоциональный опыт, нужно уметь распознавать данные как набор паттернов. Тот же механизм систематизации, сделавший возможным создание костяной флейты древним человеком, ответственен за изобретение текстовых сообщений, а в наши дни – за инновации в области БЛВСС [2].

### Проблемное поле БЛВСС

Проблемное поле в трудности предсказания пропускной способности сети для приложений в отдельный момент времени. Электронные контроллеры при перенастройке радиочастотного плана не контролируют взаимодействие между точками доступа в развёрнутой Wi-Fi-сети в зданиях с большим количеством помехообразующих факторов [4]. Практически обеспечить «прозрачность» прохождения беспроводного сигнала, повышенную видимость в сложных и удалённых условиях – такова, с одной стороны, задача развития отрасли, а с другой – задача противодействия новым вызовам времени (конкуренция и безопасность коммуникаций, проблема несанкционированного доступа и похищения данных). Таковы решения, ожидаемые от разработчиков РЭА и в целом электронных технологий в ближайшие месяцы.

### Тенденции и решения

Телеком-рынок – основной мотиватор и стимулятор технологий развития

беспроводной связи, в том числе формата Wi-Fi и последующих, более совершенных. В числе компаний-лидеров по объёму контрибуции условно нового стандарта – Huawei, Qualcomm, Intel. Причём главная задача практико-ориентированных специалистов РЭА – создание надёжной технологической инфраструктуры беспроводной сети. На рис. 2 представлен вид многофункционального роутера AIR-AR18321-R-K9, установленного с помощью автора в системе БЛВСС в НМИЦ им. В.А. Алмазова Минздрава России (Санкт-Петербург).

В журнале «Современная электроника» № 2 за 2023 г. на с. 51 сообщается о возможной технологии слежки за людьми с помощью Wi-Fi-роутера. Раскроем анонс найденных исследователями из университета Карнеги-Меллон возможностей дистанционного контроля и вариант – «наблюдение» за одушевлёнными подвижными объектами с помощью Wi-Fi, когда роутер – раздатчик сигнала установлен в смежных и других помещениях. Таким образом, можно «видеть сквозь стены» [9]. Технология с использованием БЛВСС позволяет дистанционно определять позы и положение людей и отображать их в формате 3D. В сравнении с известными и типичными формами наблюдения (камеры слежения, радарные технологии и др.) инновационная идея способна стать прорывной в области здравоохранения, безопасности, и даже игр (VR), а также будет востребована в других отраслях. Возможный контроль «через стены и перегородки» с помощью БЛВСС и формата Wi-Fi позволит решить типичную проблему камер наблюдения – плохое освещение и составит конкуренцию радарным датчикам, LiDAR, кроме того, данное техническое решение дешевле и экономичнее по энергопотреблению. Кроме того, камеры видеонаблюдения не обладают конфиден-

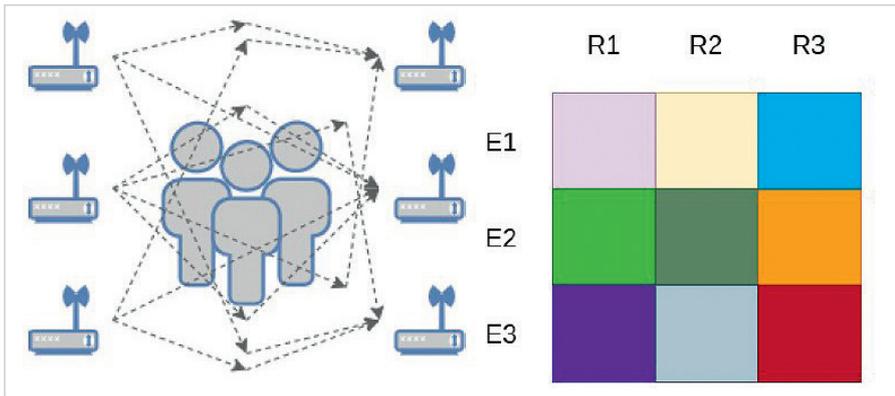


Рис. 3. Иллюстрация метода получения каркасного изображения человека с помощью отражённого сигнала Wi-Fi (CSI)



Рис. 4. Иллюстрация оценки позы объекта по отражённому сигналу Wi-Fi в сценариях с окклюзией. Стандарт антенн 6Dbi PR-SMA 2,4 ГГц

циальностью. При совершенствовании этой технологии, что, несомненно, дело ближайших лет, а не столетий,

людям даже на бытовом уровне открываются новые возможности. Подробнее об этом в первоисточнике [9].

Из условных «минусов» уместно говорить о том, что люди могут потерять доверие к Wi-Fi-маршрутизаторам в типичном (незащищённом) формате. Поэтому следующий шаг и внимание разработчиков направляются на пути повышения безопасности БЛВСС и устойчивости их к несанкционированным попыткам контроля. Итак, инновационный метод не лишён недостатков, но он может быть усовершенствован. На рис. 3 дана иллюстрация принципа определения границ и граней объектов с помощью Wi-Fi и в целом БЛВСС дистанционно и сквозь стены.

Данные CSI дискретизируются с частотой 100 Гц как комплексные значения в 30 различных поднесущих частотах, линейно разнесённых в диапазоне 2,4 ГГц ±20 МГц и передающихся между тремя антеннами-источниками и тремя приёмными антеннами. Технология DensePose разработана на основе трёхмерных изображений одушевлённых, имеющих способность теплового наполнения и отражения сигнала в RGB-проекции. Интеллектуальный анализ осуществляется на информации о состоянии канала

АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
**ЭЛЕКОНД**

оксидно-электролитические  
алюминиевые конденсаторы

K50-15, K50-17, K50-27, K50-29, K50-37, K50-68, K50-77, K50-80, K50-81, K50-83, K50-84, K50-85, K50-86, K50-87, K50-88, K50-89, K50-90, K50-91, K50-92, K50-93, K50-94, K50-95(чип), K50-96, K50-97(чип), K50-98, K50-99, K50-100, K50-101(чип), K50-102, K50-103, K50-104, K50-105, K50-106

объёмно-пористые танталовые конденсаторы

K52-1, K52-1M, K52-1БМ, K52-1Б, K52-9, K52-11, K52-17, K52-18, K52-19, K52-20, K52-21, K52-24, K52-26(чип), K52-27(чип), K52-28, K52-29, K52-30

оксидно-полупроводниковые  
танталовые конденсаторы

K53-1А, K53-7, K53-65(чип), K53-66, K53-68(чип), K53-69(чип), K53-71(чип), K53-72(чип), K53-74(чип), K53-77(чип), K53-78(чип), K53-79(чип), K53-80(чип), K53-82

ионисторы (суперконденсаторы)

K58-26, K58-27, K58-28, K58-29, K58-30, K58-31

накопители электрической энергии  
на основе модульной сборки суперконденсаторов  
МИК, МИЧ, ИТИ, НЭЭ

КОНДЕНСАТОРЫ

разработка и производство



Россия, 427968, Удмуртская Республика, г. Сарапул, ул. Калинина, 3  
 Тел.: (34147) 2-99-53, 2-99-89, 2-99-77, факс: (34147) 4-32-48, 4-27-53  
 e-mail: [elecond-market@elcudm.ru](mailto:elecond-market@elcudm.ru), [www.elecond.ru](http://www.elecond.ru)


Реклама

Таблица 1. Технические характеристики модуля Up Squared Pro 7000 с разными вариантами процессоров

Чип	Ядра	Потоки	Частоты	L3 кэш	GPU	Мощность
Core i3-N305	8	8	До 3,8 ГГц	6 Мбайт	Intel UHD 32EU до 1,25 ГГц	15 Вт
Intel N97	4	4	До 3,6 ГГц	6 Мбайт	Intel UHD 24EU до 1,2 ГГц	12 Вт
Intel N50	2	2	До 3,4 ГГц	6 Мбайт	Intel UHD 16EU до 750 МГц	6 Вт

Wi-Fi (CSI), соотношении между волной передаваемого сигнала и волной принятого сигнала. Данные обрабатываются с использованием архитектуры нейронной сети с компьютерным зрением, и так выполняется оценивание изменения граней, то есть позы человека. Чтобы упростить и таким образом ускорить создание каркасной визуализации человека, исследователи условно разбили человеческую фигуру на 24 сегмента [9]. UV-координаты поверхности человеческого тела выявляются из сигналов Wi-Fi с использованием трёх компонентов. Сначала первоначальные CSI проходят через амплитудную и фазовую очистку, затем декодируются с преобразованием CSI до 2D-карт объектов, которые уже можно позиционировать как изображения для визуализации. 2D-объекты передаются в модифицированную архитектуру DensePose-RCNN для оценки UV-карты, представления соответствия между 2D- и 3D-изображениями одушевлённых предметов. Точность локализации заявлена около 0,5 метра – из-за случайного фазового сдвига, допускаемого стандартом связи IEEE 802.11 n/ac, и помех электронным устройствам в аналогичном диапазоне частот (микроволновая печь и даже сотовые телефоны). Для решения задачи исследователи обратились к архитектуре глубокого обучения в компьютерном зрении и нейронной сети, которая может выполнять оценку позы по сигналам Wi-Fi. Рис. 4 иллюстрирует, как алгоритм может оценить позу, используя сигнал Wi-Fi в сценариях с окклюзией и несколькими людьми [9].

Так, исследователи пытались контролировать обучение сети трансляционной модальности и Wi-Fi-DensePose RCNN на основе Wi-Fi предварительно обученной сетью на основе 2D-изображений. Напрямую готовить сеть на основе Wi-Fi вместе с сетью на основе изображений не получилось,

так как сети получают входные данные из разных доменов. Тем не менее обнаружение движущихся объектов без видеокamer или датчиков LiDAR (Light Detection and Ranging) не является новым. В 2013 году исследователи из Массачусетского технологического института уже презентовали способ использования сигналов сотовых телефонов для «игнорирования стен», а в 2018 году их коллеги усовершенствовали версию описанной выше технологии [9].

### Элементная база

Для обеспечения скоростной связи в БЛВСС, в том числе в формате Wi-Fi, и с претензией на надёжность необходимо совершенствование элементной базы сетевого оборудования и, в частности, роутеров, точек доступа и «раздачи» беспроводного сигнала. Производители одноплатных компьютеров регулярно выпускают новые модели, и среди них есть задействованные в БЛВСС – платы с электронными компонентами для DIY-систем и с RISC-V-чипами. Как пример, приводим разработку компании Pine64 (известна производством «умных» паяльников, модульных телефонов и др. РЭА). На плате установлен процессор StarFive JH7110 (SiFive U74 1.5GHz) на базе архитектуры RISC-V. Девайс оснащён 128 Мбайт QSPI NOR Flash, 2.4GHz/5Ghz MIMO Wi-Fi 802.11 b/g/n/ac, Bluetooth 5.2, двумя гигабитными Ethernet-портами, HDMI 2.0, слотом PCIe, SD Card, eMMC, 1 портом USB 3.0, 3 портами USB 2.0, аудио-разъёмом 3,5 mm, 40-pin GPIO. Размеры 133×80×19 мм. Подробнее об этом в материале [1].

Заслуживает профессионального внимания одноплатная система с процессором Rockchip RK3588S, поддержкой до 32 Гбайт ОЗУ, несколькими портами и разъёмами разного фактора и назначения. Устройство является усовершенствованной вер-



Рис. 5. Внешний вид усовершенствованной версии модели Orange Pi 5B образца 2023 года



Рис. 6. Вид сбоку модуля Up Squared Pro 7000

сией модели Orange Pi 5B, выпущенной в 2022 году. Но с новацией: появилась встроенная поддержка Wi-Fi 6 с модулем AR827EP и Bluetooth 5.0, а также модуль eMMC с объёмом памяти от 32 Гбайт до 256 Гбайт. Это делает её пригодной для применения в роутерах и системах БЛВСС. Внешний вид устройства представлен на рис. 5.

Ещё один вариант – модуль Up Squared Pro 7000 с процессором Intel Core i3-N305. Есть вариант чипа Intel N50 с 4 Гбайт ОЗУ и 32 Гбайт внутренней памяти. И вариант с Intel N97, Intel Atom x7425E, Core i3-N305 с максимальной комплектацией 16 Гбайт ОЗУ и 64 Гбайт внутренней памяти. Вид сбоку модуля Up Squared Pro 7000 представлен на рис. 6.

В табл. 1 представлены технические характеристики модуля Up Squared Pro 7000 с разными вариантами процессоров.

Дополнительно система оснащена слотами M.2 2280 и SATA 3, а также коннектором и слотом M.2 2230 E-Key для беспроводного модуля, а также имеется 40-пиновый разъём для расширения.

### Технологии для эффективных беспроводных сетей

В предыдущих версиях стандарта Wi-Fi упор разработчиков сделан на увеличение пропускной способности, а при разработке Wi-Fi 6 стало понятно,

что в современных БЛВСС с большим количеством терминалов недостаточно только высокой скорости передачи данных. Технологии развиваются в направлении расширения функционала и эффективности БЛВСС – с соответствующим созданием конкретных моделей передачи данных. К примеру, такова организация множественного доступа с ортогональным частотным разделением каналов (Orthogonal frequency-division multiple access, OFDMA). При взаимодействии сразу нескольких устройств одновременно информация передаётся при том же служебном трафике, количество которого значительно не увеличивается, но результативность использования частотных радиоканалов повышается.

Джиттер и «инерция» в передаче сигнала сокращаются, и этим устраняются критичные для приложений пикселизация картинки (видеотрафик) и «разрывы» потока, а также эхо-эффект при передаче аудио (голосовых сообщений). Так, модуляция 1024-QAM определяет условный прирост скорости передачи данных на 25–30%. запатентованная технология Smart Antenna даёт увеличение радиуса покрытия до 30%.

Технология целевого времени пробуждения (Target Wake Time, TWT) обеспечивает экономию заряда элементов питания, что крайне важно для устройств (в том числе портативных) IoT, особенно когда данные передаются в канал управляемыми «порциями», по «расписанию», редко или непостоянно. Экономия батарей питания электронная плата и альтернативные источники пополнения заряда – вообще мировой тренд, и периодически мы узнаём об успехах разработчиков РЭА в этом направлении – готовится статья об оптоэлектронном беспроводном управлении в медицинских технологиях, а также получить представление по теме можно в [6].

Используются электронные средства, в том числе PLK для согласования совместной работы точек доступа для «уличных условий» с расширенным температурным диапазоном, в герметичном антивандальном корпусе и специального назначения, с обеспечением «скоростного» обмена данными в роуминге – с обеспечением защиты от несанкционированного вторжения в БЛВСС даже значительного масштаба. Продолжающаяся интеграция

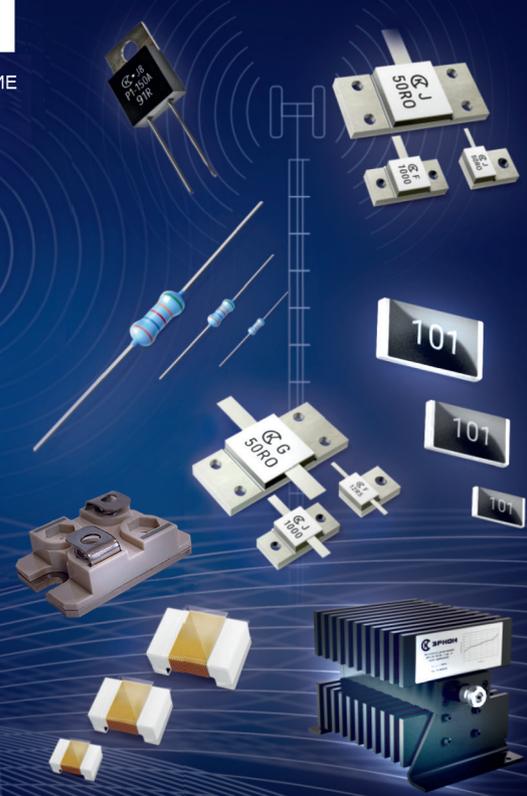
Wi-Fi и IoT, в том числе с технологией Bluetooth Low Energy (BLE), уже позволяет подключать к системе универсальные модули Zigbee, RFID, Thread, UWB с помощью всего пары движущихся пальцев специалиста – в разъёмное соединение (доступный для расширения слот) подключается PCIe-модуль IoT. Как вариант, доступно альтернативное подключение того же модуля к USB-порту устройства доступа (роутера). Отсюда несомненная польза для разработчиков и потребителей системных решений в возможностях комбинированного подключения. Тем не менее дополнительно необходим более совершенный уровень мониторинга и контроля БЛВСС. С помощью усовершенствованной системы мониторинга нового поколения в условиях условно большого количества подключённых пользователей и их возможностей действуют программно определяемые сети (POS). В основном, это система мониторинга и управления нового поколения.

Функционал RADIUS сервера позволяет реализовать аутентификацию пользователей мультифакторным способом. Уже известные решения поиска и устранения неисправно-



# ЭРКОН

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ



**ПРОИЗВОДСТВО, РАЗРАБОТКА И ПОСТАВКА ПОСТОЯННЫХ РЕЗИСТОРОВ, АТТЕНУАТОРОВ И ЧИП-ИНДУКТИВНОСТЕЙ**

- Современная производственная база
- Высокое качество
- Индивидуальный подход к потребителю
- Изделия по вашему ТЗ

**НОВИНКИ**

Эквиваленты нагрузок РР1-24 (от 50 Вт-2000 Вт)  
 Аттенуаторы РР1-25 (от 50 Вт - 2000 Вт)  
 ТПИ - тепловые чип-перемычки  
 СВЧ-резисторы Р1-160 (до 40 ГГц)  
 Мощные СВЧ-резисторы Р1-170 (до 1000 Вт)  
 Силовые резисторы Р1-150М (до 1500 В)

603104, Г. Нижний Новгород, ул. Нартова, д.6.  
 тел. : 8 (831) 202 - 24 - 34 (многоканальный)  
 8 (831) 202 - 25 - 52 (отдел продаж)  
 E-mail: gr@erkon-nn.ru  
 www.erkon-nn.ru

Реклама

стей NCE-Campus и CampusInsight от Huawei позволяют выделить трафик в особый канал заранее зарезервированного сетевого ресурса. Это даёт как дополнительную защиту передачи данных, так и приоритет трафика, что устраивает на условно-бытовом уровне VIP-пользователей. Что касается критичной инфраструктуры, бизнес-сессий и относительно более защищённых (военных) решений, одним из вариантов по ситуации является ретроспективный анализ проблем пользователей с выявлением причин неисправности и консультационных возможностей по её устранению. Такой оптимизации БЛВСС очень способствуют алгоритмы Big Data в формате ИИ. Техническое решение аккумулирует большой объём статистических данных и может на их основе предсказывать поведение сети, учитывать в том числе 3D-модель локации, где развернута Wi-Fi-сеть, с тем чтобы прогнозировать препятствия и выполнить глобальную оптимизацию и «сброс» точек доступа при необходимости.

Такую систему можно развернуть на серверах или виртуальных машинах с обычной сетевой инфраструктурой – проводной или беспроводной – осуществлять тестовый обмен данными и анализировать результаты: статистику, предиктивную аналитику по работе сети, потенциальные пути её оптимизации [3].

Мониторинг беспроводной инфраструктуры необходим для обеспечения непрерывности бизнес-процессов и сервисов по всей инфраструктуре – в части не только Wi-Fi, но и технологических доменов, разнофакторных электронных устройств, приложений. Как правило, в крупных компаниях уже используются 5-6 различных точечных систем мониторинга, работающих в каждом крупном отделе; в результате может возникать рассогласованность действий между специалистами, отвечающими за работу сервера и сетевых подключений. Для решения существуют различные технологические продукты. К примеру, таковы системы мониторинга производительности сети (Network Performance Monitoring, NPM) с единой платформой контроля и безопасности. Альтернативные варианты тоже есть, к примеру, Omnis Security, куда входят продукты Arbor anti-DDoS, Cyber Investigator и др., а также решения по мониторингу качества работы сервисов и приложений – платформа Service Assurance. Последнее состоит

из двух решений: nGenius Pulse позволяет контролировать состояние проводной и беспроводной инфраструктуры, выполнять различные синтетические тесты для проактивной оценки работы приложений с точки зрения конечного пользователя. Второе в рамках Service Assurance – решение nGenius One уровня NPM через захват сетевого трафика, сетевых взаимодействий и последующий анализ работы приложений, транспортных протоколов, оценку замедлений и ошибок в работе приложений и быстром поиске проблем. При этом основным источником данных для nGenius One являются реальные сетевые пакеты, пакеты взаимодействия устройств [9]. При помощи технологий SPAN/RSPAN или с помощью трафика TAP и пакетных брокеров копии сетевого трафика передаются на специализированные коллекторы InfiniStream (программно-аппаратный комплекс) или vStream, затем после обработки и анализа пакеты передаются в виде Smart Data на основной компонент – сервер nGenius One, где производится визуализация графики и формируются отчёты. На дашбордах администраторы контролируют сервисы и работу приложений, с помощью встроенного функционала baselining-а обнаруживают отклонения и ошибки в автоматическом режиме. Решение nGenius Pulse используют для сбора информации о состоянии сетевой, беспроводной и серверной инфраструктуры с возможностями синтетических тестов от архаичного контроля доступности по ICMP, доступности TCP-порта, Wi-Fi-авторизации, загрузки канала связи до корректного, непрерывного и надёжного выполнения сценариев бизнес- и специальных приложений. Решение nGenius Pulse состоит из головного модуля – nGenius Pulse Server, SNMP коллектора и агентов nPoint в виде ПО для рабочей станции или отдельно. Отличительная черта связана с возможностью параллельных тестов по проводному и беспроводному каналам. Это оперативно выявляет проблемы в беспроводной инфраструктуре [3]. Надёжная беспроводная инфраструктура с помощью мониторинга БЛВСС – это измерение и контроль опыта конечного пользователя вне зависимости от типа сервиса, от приложения, и самое главное – вне зависимости от любого окружения, где этот сервис должен быть доступен. Подробнее о применении инструментов мониторинга беспроводных сетей можно узнать в [4].

## Выводы

Сегодня важно обеспечить доступность сервисов и приложений, работающих через БЛВСС, в том числе POS-терминалы оплаты, товарные склады большого объёма (ритейл) с мобильными терминалами, везде, где устойчивость сети – ключевое звено безопасного и оперативного решения этих вопросов. Поэтому и требования к защищённым беспроводным сетям, что немислимо без систем их мониторинга, растут с каждым годом. Всё проанализированное подталкивает разработчиков к развитию новых технологий Wi-Fi с высокой скоростью передачи данных в условиях профессиональной конкуренции. Решения «починить всё» нажатием лишь одной волшебной кнопки пока не придумано. Но это не значит, что его в локальном или развёрнутом виде не случится завтра.

## Литература

1. Апрельские «одноплатники»: 5 новых моделей для разработки корпоративных и DIY-проектов // URL: <https://habr.com/ru/companies/selectel/articles/729074/>.
2. Барон-Коэн С. Искатели закономерностей: Как аутизм способствует человеческой изобретательности / пер. с англ. М. Смирновой. М.: Альпина нон-фикшн, 2023. 320 с. // URL: <https://nplus1.ru/blog/2023/04/12/the-pattern-seekers>.
3. Возможности интеграции БЛВСС и их преимущества // URL: [https://promo.croc.ru/wi-fi\\_monitor](https://promo.croc.ru/wi-fi_monitor).
4. Инструменты мониторинга БЛВСС // URL: <https://www.tadviser.ru/a/634207>.
5. Кашкаров А.П. Как преодолеть творческий кризис? Ростов н/Д: Феникс, 2015. 154 с.
6. Кашкаров А.П. Новейшие разработки в области медицинской электроники для борьбы с вирусом и не только // Современная электроника. 2022. № 3 // URL: <https://www.soel.ru/online/noveyshie-razrabotki-v-oblasti-meditsinskoy-elektroniki-dlya-borby-s-virusom-i-ne-tolko/>.
7. «Росэлектроника» создала сейсмодатчики, способные чувствовать движение объектов за сотни метров // URL: <https://ruselectronics.ru/news/24725-roselektronika-sozdala-seysmodatchiki-sposobnye-chuvstvovat-dvizhenie-obektov-za-sotni-metrov/>.
8. Сообщено о технологии слежки за людьми с помощью Wi-Fi-роутера // Современная электроника. 2023. № 2. С. 51. URL: [https://www.soel.ru/magazines/PRINT/SoEl\\_2023-2pr/2/](https://www.soel.ru/magazines/PRINT/SoEl_2023-2pr/2/).
9. DensePose из Wi-Fi // URL: <https://arxiv.org/abs/2301.00250>.
10. Сурабекян С. Учёные научились с помощью Wi-Fi «видеть» людей сквозь стены // URL: <https://3dnews.ru/1080498/signal-wifi-moget-bit-ispolzovan-chtobi-videt-lyudey-skvoz-steni-v-detalyah>.



НОВОСТИ МИРА

**«Росэлектроника» разработала новое поколение СВЧ-приборов для космоса**

Холдинг «Росэлектроника» Госкорпорации Ростех разработал лампы бегущей волны нового поколения для применения в космических аппаратах. Новые изделия более компактны и энергоэффективны, но при этом имеют рабочую полосу частот в 2 раза шире, чем предыдущие модификации подобных изделий. Образцы новых СВЧ-приборов впервые демонстрируются на форуме «Армия-2023».



Лампы бегущей волны (ЛБВ) предназначены для усиления мощности СВЧ-сигналов в бортовых радиопередающих трактах космических аппаратов связи.

ЛБВ, разработанные входящим в «Росэлектронику» НПП «Алмаз» при поддержке Минпромторга России, имеют двуханодные электронные пушки, что позволяет более гибко настраивать изделие и регулировать его режимы питания в более широком диапазоне. Благодаря применённым схемотехническим решениям потребляемая мощность новых СВЧ-приборов удалось сократить на 10 – 20%, а массогабаритные характеристики – на 15%.

«Новые ЛБВ соответствуют всем требованиям к электронно-компонентной базе радиопередающей аппаратуры спутников связи и других космических аппаратов. Нам удалось значительно повысить уровень технических характеристик по сравнению с предыдущими модификациями. ЛБВ не содержат импортных комплектующих, производство выполняется только по отечественной технологии, которая содержит ноу-хау и является интеллектуальной собственностью России. Конструкция данных изделий является базовой для разработки следующих поколений приборов с улучшенными параметрами,» – рассказал генеральный директор НПП «Алмаз» Михаил Апин.

Также на стенде «Росэлектроники» НПП «Алмаз» представило первые серийные ЛБВ с охлаждением коллектора методом излучения тепла в открытое космическое пространство. Данный тип приборов позволяет снизить тепловую нагрузку на систему обеспече-

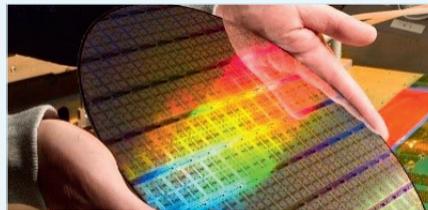
ния терморегуляции космического аппарата более чем в 2 раза, что, в свою очередь, увеличивает стабильность работы спутника в режимах приёма-передачи информации. Охлаждение ЛБВ методом инфракрасного излучения в открытое космическое пространство способствует уменьшению выделения тепла внутри космического аппарата и экономит энергию на функционирование системы охлаждения и терморегулирования.

Международный военно-технический форум «Армия-2023» проходит 14 – 20 августа в Конгрессно-выставочном центре «Патриот».

*industry-hunter.com  
rbc.ru*

**Минпромторг выделил более 9 млрд рублей на ОКР по выпуску чипов 65–250 нм**

На российском портале госзакупок Минпромторгом объявлены тендеры на проведение ОКР по разработке отечественных технологий производства микрочипов по техпроцессам от 65 до 250 нм. Конечно, данные чипы уже «прошлый век», но спрос на них достаточно высок.



Данные тендеры в количестве пяти единиц и в виде открытых конкурсов имеют общую стоимость более 9 млрд рублей, а заявки будут приниматься до 17 июля с подведением итогов 21 и 26 числа. Причём выполнить все указанные работы подрядчики должны до 2026 года.

Победителям конкурсов предстоит произвести расчёты по ультрафиолетовым объективам и оптической системе лазера, подготовить проект-эскиз установки, всю необходимую документацию, включая конструкторскую с технологической, а также изготовить опытные образцы установки в количестве двух штук.

Как уже уточнялось, все заявленные в тендерах ОКР касаются технологических процессов производства полупроводников микросхем с топологией от 65 до 250 нм, тогда как российский «Микрон» сейчас способен выпускать микрочипы по технологическим нормам 90 – 180 нм, а освоенный им 65-нанометровый техпроцесс применяется лишь в штучных партиях изделий.

Здесь необходимо отметить, что зеленоградский «Ангстрем», который также занима-

ется выпуском полупроводниковой продукции, не раскрывает технологические нормы, применяемые в производстве, но они однозначно уступают тем, которые уже освоил «Микрон».

Помимо этого, к производству микрочипов с топологией 180 и 250 нм в ближайшей перспективе должны приступить на новосибирском «Востоке», но недавно сообщалось о том, что с запуском новой производственной линии на предприятии какие-то проблемы.

*techcult.ru*

**Российские учёные создали диод с «односторонним движением»**

Учёные из Центра компетенций НТИ «Фотоника» при Алфёровском университете разработали новый тип диода на основе нитрида галлия (GaN), который может применяться в различных электронных устройствах, включая космическую электронику. Этот диод с барьером Шоттки создан с использованием нитевидных нанокристаллов нитрида галлия.

Профессор Иван Мухин объяснил, что ни-



трид галлия является интересным полупроводниковым материалом, который может использоваться в создании нового поколения электронных компонентов для силовой электроники, сверхвысокочастотной электроники и оптоэлектроники. Он также отметил, что диоды Шоттки, основанные на энергетическом барьере между металлом и полупроводником, могут выполнять различные функции, например, преобразовывать переменный ток в постоянный или генерировать электромагнитное излучение.

Учёные Центра НТИ «Фотоника» синтезировали нитевидные нанокристаллы нитрида галлия и создали диоды, которые показали отличные характеристики в частотном диапазоне до 160 ГГц. Они отметили, что использование кремниевых подложек для синтеза нанокристаллов имеет экономические преимущества, так как кремний является основным материалом в полупроводниковой промышленности.

Этот прорыв в разработке диодов открывает новые возможности для создания компонентов систем связи следующего поколения, а также для различных датчиков и устройств Интернета вещей. Результаты исследования были опубликованы в журнале Nanotechnology.

*ferra.ru*