



ПОДГОТОВЛЕНО:

БЕЛГИЭ

РЕСПУБЛИКАНСКОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
ПО НАДЗОРУ ЗА ЭЛЕКТРОСВЯЗЬЮ

ИНФОРМАЦИОННЫЙ ДАЙДЖЕСТ

ПО ВОПРОСАМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАДИОЧАСТОТНОГО
СПЕКТРА, ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ, ВНЕДРЕНИЮ
ПЕРСПЕКТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, КОНВЕРСИИ,
ПРОВЕДЕНИЮ ЗНАЧИМЫХ МЕРОПРИЯТИЙ И Т.Д. В
СТРАНАХ ЕВРОПЫ И СНГ

ЗА АВГУСТ 2025

Оглавление

Подборка основных новостей	3
ProRail выбирает Nokia для модернизации базовой сети GSM-Rail на железных дорогах Нидерландов	3
Закат 3G-сети британского оператора Virgin Media O2 приближается к концу лета	3
O2 и Freshwave расширяют сеть малых сот в Великобритании	4
Облачный испытательный стенд 5G позволяет инженерам тестировать оборудование и программное обеспечение	5
T-Mobile и Ericsson расширяют частный 5G-проект с Чешской промышленной группой	6
Новый исследовательский отчет раскрывает пределы производительности Wi-Fi HaLow .	7
IO-Link Wireless: беспроводной интеллект для последней мили автоматизации	8
Расширение Wi-Fi в сложных условиях с помощью излучающих кабелей и усилителей TX/RX	10
Этим летом посетители фестиваля Pukkelpop уже сдали более 20 000 старых мобильных телефонов	11
Быстрая подвижная связь на водных путях Германии теперь почти повсюду	11
Beeline и ZTE продвигают цифровое будущее Казахстана с Giga City 2.0	12
Современная подвижная связь в тоннелях ташкентского метрополитена	13
В Узбекистане создано Агентство по регулированию телекоммуникаций	13
28-е заседание Комиссии РСС по регулированию использования радиочастотного спектра и спутниковых орбит и ее рабочих органов	14

Подборка основных новостей

[ProRail выбирает Nokia для модернизации базовой сети GSM-Rail на железных дорогах Нидерландов](#)

Компания Nokia объявила о сотрудничестве с ProRail, организацией, отвечающей за инфраструктуру национальной железнодорожной сети Нидерландов, по развертыванию облачной базовой сети Глобальной системы подвижной связи для железных дорог (GSM-R) – первого в мире проекта для железнодорожной отрасли. Перенеся свою базовую сеть на GSM-R, ProRail повысит безопасность и надежность обслуживания миллионов пассажиров, одновременно прокладывая путь к сетям Будущей системы железнодорожной подвижной связи (FRMCS, Future Railway Mobile Communication System).

Обновление является частью четырехлетнего проекта модернизации, который продлит срок службы существующей инфраструктуры 2G ProRail, предоставляя ценную информацию об облачных технологиях. Она позволит ProRail улучшить железнодорожные услуги, сократить время простоя, интегрировать новые технологии по мере их появления, снизить долгосрочные совокупные эксплуатационные затраты, принимать эффективные решения и повысить эксплуатационную эффективность благодаря обмену данными в режиме реального времени.

В рамках этого проекта управления жизненным циклом Nokia поставит, установит и будет обслуживать свою облачную платформу Nokia Cloud Platform – полностью облачную базовую инфраструктуру, включающую Nokia Assurance Center, Packet Core (Cloud Mobility Manager, Cloud Mobility Gateway), интеллектуальную сеть и инфраструктуру центра обработки данных. Проект также включает обновление MantaRay NM, единой системы управления сетью Nokia для всех базовых радиотехнологий и технологий подвижной связи, Archive Cloud для автоматизированного резервного копирования и восстановления сетевых элементов, а также платформы Nokia Network Services Platform для автоматизации IP-, оптических и микроволновых сетей, что сделает железнодорожную связь ProRail более гибкой и эффективной.

Пример внедрения Nokia и ProRail демонстрирует, как европейские железнодорожные операторы могут создать основу для коммуникаций, ориентированных на будущее, в рамках продолжающейся цифровой трансформации отрасли. Сроки этого перехода имеют решающее значение, поскольку операторы железнодорожной инфраструктуры готовятся к продлению жизненного цикла GSM-R и планируют переход на FRMCS в Европе и за ее пределами.

[Закат 3G-сети британского оператора Virgin Media O2 приближается к концу лета](#)

Закат 3G-сети британского оператора Virgin Media O2 (VM02) продолжается: в Уотфорде объявлена окончательная дата закрытия – 17 сентября.

Отключение VM02 от сети 3G по всей Великобритании освободит спектр для телекоммуникационной компании, что позволит ей реализовать свои долгосрочные планы по обеспечению более быстрой и надежной связи 4G и 5G.

Клиентам, у которых сейчас нет устройств 4G или 5G, необходимо будет принять меры, и оператор свяжется с ними для предоставления дополнительной информации и поддержки. Те, кто решит сдать свои старые телефоны на переработку, могут воспользоваться услугой O2 Recycle и получить небольшую сумму за обмен.

Отключение 3G в Великобритании было согласовано всеми операторами и правительством еще в 2021 году, и VM02 стала последней телекоммуникационной компанией в стране, завершившей его. Помимо высвобождения частотного спектра для

развития сетей 4G и 5G, еще одним фактором, способствовавшим отказу от этой технологии, стала энергоэффективность. Несмотря на то, что на долю 3G приходилось менее 4 % всех данных, используемых в сети компании, на момент, когда оператор впервые объявил о датах прекращения его поддержки в сентябре 2023 года, на него приходилось 11 % общего потребления энергии компании. Сегодня этот показатель составляет менее 2 % от всех сетевых данных VMO2.

Благодаря недавним инвестициям в размере 343 млн. фунтов стерлингов VMO2 также приобрела дополнительный участок спектра шириной 78,8 МГц, что, по ее утверждению, увеличило ее долю в британском спектре до 30 %.

VMO2 также подтвердила, что за последний год она модернизировала свои вышки 4G и 5G в Уотфорде, а также ежедневно инвестирует около 2 млн. фунтов стерлингов в свою сеть подвижной связи для удовлетворения постоянно растущих потребностей в подключении.

[O2 и Freshwave расширяют сеть малых сот в Великобритании](#)

Британский оператор связи Virgin Media O2 в партнерстве с поставщиком инфраструктуры Freshwave развернул новые малые базовые станции в Сент-Айвсе и Ньюки с целью улучшения покрытия в районах с интенсивным движением в преддверии пикового туристического сезона. Телекоммуникационная компания Virgin Media O2 заявила, что уже развернула более 2000 малых сот на территории Великобритании.

Компактные малые соты можно устанавливать быстрее, чем традиционные вышки, что позволяет быстрее проводить модернизацию в районах с растущим мобильным трафиком и отвечает потребностям местного рынка.

Развертывание проекта соответствует инвестиционной стратегии O2 в национальную сеть, которая включает расширенное использование малых сот и приобретение спектра для увеличения пропускной способности.

По данным O2, инициатива включает в себя в общей сложности тринадцать небольших ячеек, пять из которых уже работают в Сент-Айвсе и три в Ньюки. Ожидается, что оставшиеся пять будут запущены в ближайшее время. Эти развертывания нацелены на районы с интенсивным движением, включая пляжи Портминстер и Портмир в Сент-Айвсе, а также пляж Толкарн и железнодорожную станцию в Ньюки, сообщает O2.

Телекоммуникационная компания подчеркнула, что установка оборудования направлена на поддержку как местных жителей, так и туристов, особенно в пиковый летний сезон, когда в прибрежных городах наблюдается повышенный спрос на услуги мобильной передачи данных.

Развертывание малых сот является частью более масштабного Плана мобильной трансформации телекоммуникационной компании стоимостью 700 миллионов фунтов стерлингов, который включает модернизацию сетей 4G и 5G, целевое развертывание малых сот в густонаселенных районах и решения известных проблем с покрытием в транспортных узлах и общественных местах.

В ноябре 2024 года Virgin Media O2 заявила, что стала первым оператором в Великобритании, включившим малые соты 5G SA. На момент запуска они были установлены в центре Бирмингема, что улучшило связь в некоторых из самых оживленных районов города.

Virgin Media O2 официально запустила свою сеть 5G SA в 2024 году с первоначальным покрытием в Лондоне, Манчестере, Ливерпуле, Линкольне, Бирмингеме, Шеффилде, Глазго, Ньюкасле, Лидсе, Йорке, Белфасте, Кардиффе, Ноттингеме и Слау.

В мае Virgin Media O2 объявила о соглашении о передаче спектра с конкурирующим оператором Vodafone UK, в рамках которого Virgin Media O2 приобретет 78,8 мегагерц спектра за инвестиции в размере 343 миллионов фунтов стерлингов.

Британский оператор связи заявил, что этот новый спектр существенно укрепит позиции его сети и поможет улучшить качество связи для потребителей и предприятий по всей стране.

В частности, Virgin Media O2 приобретет 20 мегагерц в диапазоне 1400 МГц, 18,8 мегагерц в диапазоне 2,1 ГГц, 20 мегагерц в диапазоне 2,6 ГГц и 20 мегагерц в диапазоне 3,4 ГГц.

Сделка, которая последует за завершением слияния Vodafone UK и Three UK и подлежит одобрению местного регулирующего органа Ofcom, увеличит общую долю Virgin Media O2 в спектре подвижной связи примерно до 30 %.

Облачный испытательный стенд 5G позволяет инженерам тестировать оборудование и программное обеспечение

Предположим, вы проектируете устройства интернета вещей (IoT), которые хотите подключить к сети 5G. Даже если вы используете предварительно сертифицированный модуль 5G, вам все равно необходимо протестировать работу устройства в сети. Что делать, если вы проектируете радиостанции для малых сот или разрабатываете приложения xApps для сетей Open RAN? Что делать, если вы разрабатываете сетевые компоненты или программное обеспечение для базовой сети 5G? Во всех этих случаях вам необходимо протестировать свой продукт в смоделированной сети перед подключением к реальной сети. Вы можете арендовать испытательную лабораторию или использовать дорогостоящее испытательное оборудование. Вместо этого можно использовать инновационный испытательный стенд IEEE 5G/6G. Испытательный стенд IEEE 5G/6G Innovation Testbed имитирует всю сеть – от радиомодулей до ядра, что позволяет инженерам устанавливать и тестировать аппаратное и программное обеспечение 5G в любой точке сети.

Под руководством членов/волонтеров IEEE разработала преимущественно открытый облачный цифровой двойник полной сети 5G. За абонентскую плату вы можете использовать этот инструмент для тестирования оборудования и программного обеспечения в любой точке сети, от радиочастот до ядра. Представьте себе испытательный стенд как аппаратное или программное обеспечение в телекоммуникационном контуре.

Благодаря облачному принципу работы, тестовый стенд можно использовать где угодно.

Каждая компания или университет, подписавшиеся на тестовый стенд, имеют собственную учетную запись, состоящую из уникальной копии программного обеспечения тестового стенда и облачных ресурсов. Поскольку многие компоненты тестового стенда имеют открытый исходный код, пользователи могут настраивать его. Например, вы можете разработать собственный сетевой фрагмент или вариант использования. Внесение изменений не повлияет на других пользователей за пределами вашей учетной записи.

Возможности испытательного стенда инноваций 5G/6G включает в себя следующие возможности, помимо тех, которые еще находятся в стадии разработки:

- Сетевая нарезка
- Интеграция RAN-интеллектуального контроллера (RIC) и поддержка xApps
- Тестовая оркестровка
- Облачная оркестровка
- Поддержка API KAMARA
- Автоматизация замкнутого цикла и управление жизненным циклом
- Многокластерная оркестровка
- Аудио/видеозвонки
- Поток видео с платформой многодоступных периферийных вычислений (MEC)

- Интеграция функций пользовательской плоскости (UPF) на основе комплекта разработки Data Plane Development Kit (DPDK)
- Интеграция физической Open RAN
- Частные сети 5G
- Мониторинг показателей
- Показатели энергии
- Управление трафиком.

Для подключения беспроводного устройства, например, мобильного телефона или устройства интернета вещей, к испытательному стенду требуется радиointерфейс.

Сети состоят из множества компонентов, основными из которых являются пользовательское оборудование, сеть радиодоступа (RAN) и ядро 5G. Проектирование виртуальной сети подразумевает их интеграцию. Тестовый стенд поддерживает Open RAN, где разработчики распределенных и централизованных устройств, а также приложений xApps могут проводить тестирование в виртуальной сети.

Испытательный стенд инноваций 5G/6G включает разнообразное программное обеспечение с открытым исходным кодом.

Благодаря этому постоянно расширяющемуся набору инструментов можно напрямую настраивать и запускать широкий спектр сетевых сценариев и вариантов использования, таких как нарезка сети, атаки типа «отказ в обслуживании», изменение качества обслуживания и многое другое.

IEEE также предлагает Test Bench – дополнительную среду, разработанную в сотрудничестве с Rebasca Technologies из Калифорнии. Test Bench предоставляет пользователям мощную среду оркестровки тестирования с сотнями готовых тестовых случаев, которые особенно полезны для компаний, работающих над основными сетевыми функциями и программным обеспечением Open RAN.

Инженеры-разработчики испытательного стенда IEEE разработали пользовательский интерфейс, позволяющий пользователям настраивать тестирование и подключаться к тестируемому оборудованию или программному обеспечению. Поскольку большая часть программного обеспечения испытательного стенда имеет открытый исходный код, инженеры могут настраивать его. Вся интеллектуальная собственность, разработанная с помощью испытательного стенда, остается собственностью пользователя.

Инженеры, студенты и исследователи могут использовать инновационный испытательный стенд IEEE 5G/6G не только для тестирования взаимодействия оборудования и программного обеспечения с сетью, но и для демонстрации интеллектуальной собственности руководству, клиентам и преподавателям. Студенты могут использовать испытательный стенд в качестве учебного пособия и демонстрировать свою работу.

Испытательный стенд позволяет нескольким людям или организациям работать в одной среде, сохраняя при этом конфиденциальность и безопасность.

В настоящее время испытательный стенд IEEE 5G/6G используется для тестирования аппаратного и программного обеспечения 5G, а в перспективе позволит инженерам, студентам и исследователям тестировать компоненты и оборудование сетей 6G.

[T-Mobile и Ericsson расширяют частный 5G-проект с Чешской промышленной группой](#)

T-Mobile и Ericsson развернули частную сеть 5G для чешской производственной компании Tawesco, входящей в местный промышленный конгломерат Promet Group, в диапазоне 3,4–3,8 ГГц для поддержки применений Индустрии 4.0; существуют планы расширить проект на весь завод и включить в него дочерние компании, входящие в группу Promet.

Новая сеть 5G на главном заводе компании в Копршивнице, Чехия, занимает площадь около 5000 квадратных метров и позиционируется как действующее «доказательство концепции».

Компания Tawesco заявляет, что на данный момент подключила к частной сети 5G «десятки устройств», включая мобильные устройства, производственное оборудование и оборудование для обработки материалов. К последним относится широкий спектр оборудования, включая конвейеры, вилочные погрузчики, домкраты, краны, подъемники, укладчики и сортировочные системы, а также охватывает автоматически управляемые транспортные средства, которые являются классическим примером применения частной сети 5G и которые планируется внедрить в новой сети.

По имеющимся данным, развертывание будет осуществляться в диапазоне 3400–3800 МГц с использованием спектра, присоединенного по разрешению T-Mobile. В 2020 году чешское правительство постановило, что местные операторы T-Mobile, Vodafone и O2 должны предоставить свои частотные ресурсы в диапазоне 3,4–3,8 ГГц предприятиям для развертывания частных сетей 5G – с согласия Чешского управления по телекоммуникациям (TCU).

Чешский технический университет в Праге развернул частную сеть 5G совместно с T-Mobile. Автопроизводитель Škoda Auto, принадлежащий Volkswagen, развернул в стране частную сеть 5G совместно с Vodafone. Темелинская атомная электростанция также развернула сеть совместно с Vodafone. В настоящее время, согласно более широкой модели, в стране существует больше автономных сетей 5G (5G SA), работающих в частном режиме, чем сетей (в основном 5G NSA) в государственной инфраструктуре, обслуживаемых операторами.

Компания Tawesco располагает как минимум тремя производственными площадками: в городах Увалы в Богемии, недалеко от Праги, и в Новом Йичине, также в Моравско-силезском крае. Общая производственная площадь компании составляет 50 000 квадратных метров, где она производит машиностроительные компоненты (пресс-формы, штамповки, сварные конструкции) для производителей оборудования, в основном для автомобильной промышленности, а также для сельского хозяйства, лесного хозяйства и логистики.

Группа компаний Promet, головной офис которой находится в Остраве, владеет более чем 40 компаниями, работающими в сфере машиностроения, металлургии и инжиниринга. В компании работает более 4000 сотрудников в Чехии и за рубежом. Планируется, что проект в Копршивнице значительно расширит охват всей группы. Это, в свою очередь, станет серьезной победой для операторов. На начальном этапе T-Mobile занималась проектированием и реализацией, а Ericsson была привлечена для создания радиосети и опорной сети.

Этот проект наглядно демонстрирует, что современные технологии и инновации прочно заняли свое место в чешской промышленности.

[Новый исследовательский отчет раскрывает пределы производительности Wi-Fi HaLow](#)

В исследовательском отчете, составленном сотрудниками кафедры электротехники и вычислительной техники Университета Фессалии (Греция), опубликованном 5 августа 2025 года под названием «Оценка масштабируемости и производительности развертываний IoT IEEE 802.11ah: подход на испытательном стенде», представлены первые подробные практические сведения о производительности Wi-Fi HaLow (IEEE 802.11ah) в реальных условиях.

Исследование, профинансированное Европейской программой финансирования исследований и инноваций Horizon Europe, основано на специально разработанном офисном испытательном стенде, имитирующем типичные проблемы, с которыми сталкиваются сети

интернета вещей (IoT). Основное внимание уделялось масштабируемости технологии, влиянию помех и энергопотреблению конечных устройств.

Для измерений была создана функциональная офисная среда с точкой доступа Wi-Fi HaLow и несколькими станциями (клиентами). Устройства были намеренно расположены близко друг к другу для создания помех по соседним каналам и высокой загрузки сети. Это позволило моделировать сценарии, возникающие на промышленных предприятиях, в системах «умного города» или в сетях зданий.

Использовалось следующее оборудование и методы измерения:

- Точка доступа Wi-Fi HaLow и несколько клиентских устройств с поддержкой IEEE 802.11ah;
- Системы измерения пропускной способности, задержки, надежности и энергопотребления;
- Испытания с различной шириной канала (например, 1 МГц, 2 МГц) и разным количеством участников.

Оценка показала:

- Снижение производительности при высокой нагрузке на сеть: по мере увеличения числа участников наблюдается значительное падение пропускной способности, что может замедлить передачу данных.
- Помехи как критический фактор: помехи по соседним каналам приводили к потере пакетов и снижению качества соединения даже на коротких расстояниях.
- Потребление энергии под нагрузкой: в зависимости от конфигурации сети значения потребления существенно различаются, что напрямую влияет на срок службы батареи устройств IoT.

На основании своих выводов авторы выводят несколько практических рекомендаций по повышению производительности Wi-Fi HaLow в сложных средах IoT:

Оптимизация управления каналами – выбирайте неперекрывающиеся каналы и, при необходимости, более узкую полосу пропускания каналов (1 МГц) для высокой плотности устройств.

Стратегическое планирование размещения устройств – увеличивайте физическое расстояние между точками доступа и клиентами, чтобы минимизировать помехи.

Управление нагрузкой на сеть – сегментация на несколько ячеек и приоритизация пакетов данных, критически важных по времени.

Повышение энергоэффективности – настраивайте интервалы DTIM (Delivery Traffic Indication Message – индикация трафика доставки сообщения), используйте энергосберегающие режимы сна и выбирайте энергоэффективное оборудование.

Использование адаптивной конфигурации – динамическая настройка ширины канала, мощности передачи и параметров QoS в зависимости от загрузки.

Wi-Fi HaLow считается ключевой технологией для применений IoT с большим радиусом действия и низким энергопотреблением, таких как промышленная автоматизация, сельское хозяйство и умные города. Исследование предоставляет отрасли не только ценные данные о производительности, но и практические рекомендации по планированию сетей для надежной и энергоэффективной эксплуатации Wi-Fi HaLow в сложных условиях.

Отчет доступен на arXiv – научной платформе для обмена результатами исследований.

[IO-Link Wireless: беспроводной интеллект для последней мили автоматизации](#)

Беспроводное производство – уже не мечта будущего, а реальность, которая становится реальностью в реальном времени. IO-Link Wireless – это решительный шаг вперед: всемирно признанная технология «точка-точка» между датчиками и

исполнительными механизмами теперь работает и по беспроводной связи, обеспечивая большую гибкость, эффективность и простоту модернизации.

IO-Link – это стандартизованная система связи, соответствующая стандарту IEC 61131-9, которая обеспечивает двустороннюю передачу данных о процессах, диагностике и параметрах между контроллерами и полевыми устройствами. Подключение осуществляется с помощью простого неэкранированного трехпроводного кабеля – без специальных кабелей и разъемов.

В отличие от полевых шин, IO-Link – это не шинная система, а чистая связь «точка-точка». Главное преимущество: совместимость, не зависящая от производителя. Устройства от разных поставщиков легко интегрируются, централизованно параметризуются и контролируются с помощью интеллектуальных средств.

IO-Link Wireless расширяет классический стандарт IO-Link, добавляя уровень беспроводной передачи данных. Спецификация была опубликована сообществом IO-Link в 2018 году. Целью является замена физических кабелей, особенно в областях со сложными условиями монтажа, наличием подвижных частей или высокими затратами на модернизацию.

IO-Link Wireless состоит из трех элементов:

- Беспроводной концентратор: подключается к нескольким беспроводным устройствам по радиоканалу и передает данные в систему управления более высокого уровня.
- Беспроводные устройства: датчики или исполнительные механизмы со встроенной технологией радиосвязи.
- Беспроводные мосты: адаптеры, которые интегрируют существующие устройства IO-Link в систему по беспроводной связи.

IO-Link Wireless намеренно использует безлицензионный диапазон ПМН 2,4 ГГц вместо субгигагерцовых частот, таких Wi-Fi HaLow. Это решение обусловлено техническими, экономическими и нормативными причинами.

Краткий обзор преимуществ 2,4 ГГц:

- Доступность по всему миру. Хотя субгигагерцовые диапазоны регулируются по-разному в разных регионах (например, 868 МГц в Европе, 915 МГц в США), диапазон 2,4 ГГц может использоваться по всему миру. Это упрощает разработку продуктов для международного использования.
- Компактные антенны и доступные компоненты. Антенны 2,4 ГГц занимают меньше места, что делает их идеальными для компактных корпусов датчиков. Кроме того, чипы и модули стоят недорого, поскольку широко используются в Bluetooth, ZigBee и Wi-Fi.
- Высокая скорость передачи данных и низкая задержка. IO-Link Wireless обеспечивает время цикла от 5 мс, что критически важно для применений, критичных ко времени передачи данных. Стандарты ниже ГГц обеспечивают большую дальность передачи данных, но меньшую пропускную способность и более высокие задержки, что не подходит для высокоскоростной связи ввода-вывода.
- Надежное управление помехами. Благодаря таким методам, как скачкообразная перестройка частоты, передача с управлением по времени и автоматическое управление каналами, IO-Link Wireless надежно работает даже в загруженных промышленных условиях.

В то время как диапазон ниже ГГц выгоден для LPWAN и применений контроля, диапазон 2,4 ГГц впечатляет малым временем отклика, высокой пропускной способностью данных и требованиями реального времени, другими словами, там, где используется IO-Link.

IO-Link Wireless используется везде, где кабели мешают, непрактичны или дороги:

- Вращающиеся системы (например, захваты, поворотные столы);

- Мобильная робототехника (робототехника, робототехнические средства передвижения, беспилотные системы);
- Гибкие машинные модули с частой реконфигурацией;
- Проекты модернизации, в которых существующие устройства IO-Link интегрируются через мост.

С момента публикации спецификации в 2018 году технология IO-Link Wireless прошла путь от теоретической концепции до решения, готового к практическому применению. Хотя широкое внедрение все еще находится на начальной стадии, пилотные проекты и первые серийные применения показывают, что спрос растет, а вместе с ним и потенциал рынка.

Эксперты ожидают, что технология IO-Link Wireless станет прорывом в ближайшие два-четыре года, особенно в следующих областях:

- Проекты по модернизации
- Мобильная робототехника и внутренняя логистика
- Модульные конструкции устройств
- Гигиенические или вращающиеся применения.

Технология готова, и рынок начинает ее систематически использовать. Компании, которые рано инвестируют в беспроводную связь промышленного уровня, получают выгоду от сокращения сроков ввода в эксплуатацию, повышения гибкости производства и нового уровня цифровой прозрачности на последнем этапе пути к оборудованию.

Расширение Wi-Fi в сложных условиях с помощью излучающих кабелей и усилителей TX/RX

В промышленных условиях, где традиционные сети Wi-Fi неэффективны из-за сложности конструкции или проблем с радиочастотами, компания Becker Nachrichtentechnik GmbH (Германия) предлагает передовое решение, обеспечивающее надежное и бесперебойное беспроводное соединение. Интеграция технологии излучающих кабелей с усилителями Wi-Fi TX/RX обеспечивает расширенное и равномерное покрытие в условиях высокой плотности и сложных радиочастотных помех, таких как многоярусные склады, горнодобывающие туннели, железнодорожные пути, производственные линии и лифтовые шахты.

Излучающие кабели действуют как распределенные антенны, которые излучают и принимают радиочастотные сигналы равномерно по всей своей длине. В отличие от обычных антенн, которые излучают из одной точки, излучающие кабели обеспечивают постоянную мощность сигнала вдоль вытянутых или загроможденных пространств. На многоярусных складах традиционные антенны страдают из-за металлических стеллажей, оборудования и постоянно движущихся товаров, которые отражают, поглощают или рассеивают сигналы. Эти динамические условия ухудшают распространение и усложняют планирование радиочастот, особенно с учетом ограниченного числа неперекрывающихся каналов, доступных в диапазоне 5 ГГц. Излучающие кабели смягчают эти проблемы, выравнивая свой профиль излучения с физической компоновкой – в частности, подгоняя под линейные расположения проходов – тем самым равномерно распределяя сигнал и уменьшая количество требуемых ячеек Wi-Fi.

В туннелях поезда или машины могут препятствовать распространению сигнала в зоне прямой видимости, но излучающие кабели, проложенные вдоль потолка или стен, обеспечивают наличие сигнала в продольном направлении. В результате беспроводное покрытие сохраняется даже при наличии крупных металлических препятствий, что критически важно для систем безопасности, связи управления и железнодорожных перевозок с использованием Wi-Fi.

Результатом является надежная и расширенная зона покрытия Wi-Fi, сводящая к минимуму потребность в нескольких точках доступа, упрощающая процесс планирования

радиочастот и значительно сокращающая количество передач сигналов между ячейками Wi-Fi, что особенно полезно для мобильных клиентов, таких как автоматически управляемые транспортные средства или устройства, устанавливаемые на поездах.

Решение Becker Nachrichtentechnik, включающее излучающий кабель и усилитель TX/RX, представляет собой передовой инженерный ответ на проблемы распространения радиочастотных сигналов в промышленных и инфраструктурных средах. Благодаря усилителям и высокопроизводительным излучающим кабелям, обеспечивается равномерное, надежное и расширенное покрытие Wi-Fi, одновременно снижая затраты на инфраструктуру, сложность планирования радиочастот и проблемы переключения клиентов. Эта система не только идеально подходит для установки Wi-Fi 5 ГГц, но и легко масштабируется с учетом новых стандартов, таких как Wi-Fi 6, обеспечивая готовность к будущему развертыванию в самых требовательных средах.

Этим летом посетители фестиваля Pukkelpop уже сдали более 20 000 старых мобильных телефонов

Этим летом бельгийская телекоммуникационная компания Proximus снова совершала объезд крупных бельгийских фестивалей, собирая старые мобильные телефоны для повторного использования и переработки. После шести фестивалей общее количество уже достигло 20 584 устройств – вдвое больше, чем в прошлом году, и значительно выше ожиданий. Pukkelpop стал последним фестивалем этого лета, где каждый посетитель мог сдать свои старые устройства на территории фестиваля и внести свой вклад в экономику замкнутого цикла. Взамен они получали эквивалент двух бесплатных напитков в виде ваучеров или виртуального кредита на браслет или безналичную карту.

Благодаря поддержке организаторов фестиваля, которые продвигали инициативу через свои каналы связи, посетителей активно призывали принять участие. Результаты говорят сами за себя: после шести фестивалей было собрано 20 584 телефона, что принесло участникам более 40 000 подарков. Это более чем вдвое превышает 9724 устройства, собранных во время кампании 2024 года. Потенциал огромен. По оценкам, по всей Бельгии около 3 миллионов «забытых» телефонов пылятся в шкафах и ящиках.

Собранные телефоны обрабатываются компанией по переработке отходов Brainscape, сертифицированным партнером Recupel, ответственным за сортировку устройств. В зависимости от состояния телефона, он ремонтируется, детали используются повторно или телефон отправляется в химическую и металлургическую компанию Umicore для извлечения ценных металлов, таких как медь, кобальт, серебро и золото.

Эта летняя кампания является частью более масштабной программы Proximus по продлению срока службы устройств и уделению особого внимания повторному использованию, восстановлению и переработке. Помимо фестивалей, телефоны собираются круглый год в магазинах Proximus, во время других мероприятий, а также в рамках инициатив в школах и компаниях. В 2024 году было собрано в общей сложности 140 000 мобильных телефонов и планшетов.

Быстрая подвижная связь на водных путях Германии теперь почти повсюду

Несмотря на запреты и предупреждения, трагические случаи, связанные с купанием людей в реках, продолжают происходить, подвергая их жизни опасности. Чтобы обеспечить быстрое оповещение спасательных служб в случае чрезвычайной ситуации, немецкий телекоммуникационный оператор Vodafone в последние месяцы активизировал расширение своей сети вдоль водных путей и теперь сообщает о значительном прогрессе. Так называемая опорная сеть водных путей Германии, общая протяженность которой составляет 4500 километров по суше, теперь имеет покрытие скоростной подвижной связи на 99,9 %. Это

означает доступность LTE или 5G со скоростью не менее 50 мегабит в секунду. Связь обеспечивают более 4000 базовых станций Vodafone вдоль водных путей. 3000 из них уже оснащены скоростной технологией 5G, охватывая около 90 % маршрута с помощью новейших технологий подвижной связи.

Такие технологии, как AML (Advanced Mobile Location – расширенное определение местоположения мобильных устройств), автоматически передают информацию о местоположении, когда вызывающие экстренные службы находятся в состоянии шока и не могут точно описать свое местонахождение. В дополнение к сотовой связи, которая обеспечивает целенаправленные предупреждения в опасных ситуациях, безопасность на водных путях ещё больше повышается.

Морские порты Германии также выигрывают от расширения сети. Теперь они полностью покрыты сетью со скоростью не менее 50 Мбит/с. Это обеспечивает бесперебойный подвижный доступ вдоль важнейших транспортных маршрутов и перевалочных пунктов. Расширение сети продолжается: в течение следующих 12 месяцев Vodafone запланировал более 150 строительных проектов вдоль водных путей для дальнейшего улучшения покрытия подвижной связи. Это включает в себя строительство 40 совершенно новых базовых станций подвижной связи.

[Beeline и ZTE продвигают цифровое будущее Казахстана с Giga City 2.0](#)

5 августа ZTE Corporation, ведущий мировой поставщик комплексных решений в области информационно-коммуникационных технологий, и Beeline Казахстан, дочерняя компания VEON Group и один из ведущих операторов связи страны, запустили проект Giga City 2.0 – Green and AI New Era, демонстрирующий достижения в области интеллектуальных и экологичных телекоммуникаций и знаменующий новую эру инноваций на основе искусственного интеллекта (ИИ) и устойчивой связи. Инициатива Giga City 2.0 основана на успехе проекта Giga City (2024), ускоряя цифровую эволюцию Казахстана с помощью передовых, экологически безопасных технологий.

ZTE и Beeline Казахстан представили совместные пилотные проекты, направленные на повышение качества сети, внедрение «зеленых» технологий и развитие интеллектуальной городской инфраструктуры,

В ходе мероприятия Beeline Казахстан и ZTE представили серию совместных пилотных проектов, направленных на повышение качества сети, внедрение «зеленых» технологий и развитие «умной» городской инфраструктуры, включая автономные гибридные вышки связи вдоль национальной автодороги Астана-Боровое, первое в Казахстане решение интеллектуальной инфраструктуры Magic Pole и другие. Мероприятие прошло при участии представителей Министерства цифрового развития, инноваций и аэрокосмической промышленности Республики Казахстан.

Первое в Казахстане интеллектуальное инфраструктурное решение Magic Pole установлено в центре Астаны. Magic Pole, разработанный Beeline Казахстан и ZTE, представляет собой многофункциональное устройство, объединяющее базовую станцию подвижной связи и уличное освещение. Решение оптимизирует покрытие сети в густонаселенных районах и обеспечит поддержку интеллектуальных городских сервисов. Его элегантный дизайн обеспечивает органичную интеграцию в городской ландшафт.

Еще одной ключевой инициативой является развертывание автономных мачтовых устройств вдоль национальной автомагистрали Астана-Боровое, где отсутствует подключение к электросети. Благодаря инновационной гибридной системе питания, объединяющей только солнечные панели и ветряные турбины, система обеспечивает автономную работу и исключительную устойчивость к экстремальным погодным условиям. Усовершенствованная гибридная система питания гарантирует стабильное покрытие даже на самых удаленных участках автомагистрали, значительно снижая воздействие на

окружающую среду. Успех этого развертывания закладывает прочную основу для распространения аналогичных решений на другие крупные автомагистрали Казахстана.

В рамках презентации Giga City 2.0 в торговом центре Mega Silkway было продемонстрировано решение Qcell, которое продемонстрировало его способность поддерживать высокоскоростные приложения, устранять мертвые зоны покрытия внутри помещений и значительно улучшать качество соединения.

В 2024 году Beeline и ZTE завершили масштабную модернизацию сети 4G в Акмолинской и Туркестанской областях, включая внедрение FDD Massive MIMO, что привело к увеличению пропускной способности на 134 %.

Инициатива Giga City 2.0 демонстрирует твердую приверженность партнеров продвижению зеленых технологий, решений на базе искусственного интеллекта и устойчивому развитию телекоммуникационной инфраструктуры Казахстана.

Современная подвижная связь в тоннелях ташкентского метрополитена

В Ташкенте завершен масштабный проект по обеспечению стабильной работы подвижной связи на всех подземных станциях и в тоннелях столичной подземки. Работы выполнены в партнерстве с Ташкентским метрополитеном и при участии компании Huawei.

Впервые в Центральной Азии в метрополитене обеспечено непрерывное покрытие современными стандартами связи: 5G на станциях и 4,5G в тоннелях. Теперь пассажиры могут совершать звонки с высоким качеством передачи голоса, просматривать видео в ультравысоком разрешении и вести прямые трансляции со средней скоростью до 142 Мбит/с – как на станциях, так и во время движения поездов.

Проект охватил Чиланзарскую, Узбекистанскую и Юнусабадскую линии метро. В ходе работ было проложено свыше 100 км оптического кабеля, установлено более 200 радиопередатчиков, а также смонтировано 150 км электрического кабеля. Это позволило не только обеспечить пассажиров качественной подвижной связью, но и модернизировать технические коммуникации метрополитена.

Новый проект стал важным шагом в развитии цифровой инфраструктуры столицы, позволив пассажирам ташкентского метро оставаться на связи на протяжении всего маршрута поездки.

В Узбекистане создано Агентство по регулированию телекоммуникаций

Принят Указ Президента Республики Узбекистан «О мерах по совершенствованию системы регулирования в сфере телекоммуникаций», в соответствии с которым создается Агентство по регулированию телекоммуникаций.

Агентство ежемесячно, не реже одного раза, осуществляет мониторинг соответствия качества услуг, предоставляемых операторами и провайдерами, установленным требованиям в рамках утвержденного плана.

Организация обладает самостоятельностью в финансовой и организационной сферах, а также в пределах своей компетенции при принятии решений, и несет ответственность за свою деятельность перед Кабинетом Министров.

Предстоящие мероприятия

28-е заседание Комиссии РСС по регулированию использования радиочастотного спектра и спутниковых орбит и ее рабочих органов

С 29 сентября по 3 октября 2025 года в г. Санкт-Петербург, Российская Федерация состоятся следующие мероприятия:

- 28-е заседание Комиссии РСС по регулированию использования радиочастотного спектра и спутниковых орбит (Комиссия РСС по РЧС и СО);
- 4-е заседание Рабочей группы по подготовке к Ассамблее радиосвязи и Всемирной конференции радиосвязи (РГ АР/ВКР);
- 23-е заседание Рабочей группы по радиовещанию (РГ РВ);
- 24-е заседание Рабочей группы по управлению радиочастотным спектром (РГ РЧС).