



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 ФЕВРАЛЬ 2025

Оглавление

Подборка основных новостей	2
О запуске 5G, независимости от импортного ПО и готовности операторов к введению тарифов роуминга	3
Отмена роуминга с Россией: что нужно знать белорусскому абоненту.....	4
Минцифры разработало новые правила эксплуатации и модернизации ТСПУ .	5
В России уходят в историю сети 3G - их доля в мобильном трафике страны меньше 1%.....	6
ИИ поможет 6G стать быстрее: новый подход к беспроводным сетям	7
SpaceX запустила посадочный модуль к Луне со станцией сотовой связи.....	8
В 4G и 5G найдены более сотни уязвимостей, способных вывести сети из строя на территории целых городов.....	8
Базовые станции "Булат" прошли испытания и перешли в коммерческую эксплуатацию.....	10
В НИУ ВШЭ впервые испытали работу связи 6G на скорости 12 Гбит/с	10
Сотовая связь МТС заработала в Антарктиде	11
Учеными предложен новый подход к созданию устройств для систем связи ..	12
Связь в поездах и самолетах.....	13
Базовый уровень	13
Vodafone и AST SpaceMobile создают европейскую спутниковую компанию	15
Ученые сделали важный шаг для развития технологий связи 6G	15
Россия ищет частоты для 10 новых каналов ТВ высокой четкости	16
Omdia ожидает, что 2025 год станет "годом стабилизации для рынка RAN"	18
Прошедшие мероприятия	20
Собрание рабочей группы 5D МСЭ-R.....	20

Подборка основных новостей

[О запуске 5G, независимости от импортного ПО и готовности операторов к введению тарифов роуминга \(belta.by\)](#)

Основной документ, который готовится, - это проект указа Президента по развитию технологий 5G, который находится сейчас в Администрации на рассмотрении.

Еще ранее было принято постановление Совета Министров, в рамках которого мы предлагали создать техсовет для обсуждения всех проблем по развитию связи, которые возглавил бы министр связи. И это будет сделано. После выхода указа у нас для усиленной работы по 5G все есть: требования по качеству, требования по территории, требования к развитию каждого оператора, которые предусмотрены указом №335 "Об оказании услуг сотовой подвижной электросвязи". Это все как комплекс будет работать на то, чтобы технология развивалась быстро.

Реализация всех этих и высокоуровневых документов, и наших ведомственных документов в комплексе уже распределена по ответственным органам и ведомствам.

Есть вещи, которые притормаживают этот процесс, например закупка оборудования, самих железных конструкций базовых станций. Мы их покупаем в Китае, но ищем дополнительные производственные мощности. Мы надеемся заключить договоры по сборке таких станций здесь у нас, на "Промсвязи". Если все получится, то это ускорит сам процесс. У нас уже есть желающие в лице поставщиков, требования к базовым станциям тоже есть.

Технология 5G требует установления еще большего количества таких станций, чем есть сейчас, и все они будут постепенно переводиться на технологию 5G.

Работу по технологии 4G нельзя назвать завершенной, потому что, хоть по охвату населения это и 99%, но вместе с тем сейчас необходимо на 100% обеспечить качество и требования по скорости сигнала, которые в современном мире играют большое значение. Сейчас эти вопросы первоочередные. Эта работа также ведется с "Белорусскими облачными технологиями", то есть вот на этот год 96 базовых станций, которые они должны развернуть. Это будет существенное улучшение качества.

Где потребители могут оставить свой отзыв о качестве связи и рассказать о необходимости установления базовой станции? В рамках закона по обращениям граждан у нас работает прямая линия, проводятся приемы. Точно так же организована работа с гражданами и каждым сотовым оператором.

Вместе с тем мы предоставили всем возможность оценить качество связи в рамках [системы оценки качества услуг электросвязи "Хвала"](#). Скачав приложение, наш абонент оценивает связь, мы это видим и анализируем всю эту обстановку. Исходя из этого, планируем те объекты, которые будут включены в перечень, а потом обрабатываем его с заинтересованными.

Читайте полностью в [источнике](#).

[Отмена роуминга с Россией: что нужно знать белорусскому абоненту \(ibmedia.by\)](#)

Главное, что нужно помнить абонентам, – роуминг в Союзном государстве Беларуси и России не отменен. Именно на этом акцентирует внимание официальный телеграм-канал Минсвязи и поясняет: роуминг – это связь. Отключение роуминга фактически стало бы отключением связи между двумя государствами. Нововведением с 1 марта стало изменение тарифов на связь в роуминге. Здесь регулятор обращает внимание, что благодаря новым тарифам она стала более комфортной.

Почему все говорят про отмену роуминга? Скорее всего, на это повлиял тот факт, что в ряде тарифов появились бесплатные минуты, а поскольку они бесплатны, то в понимании абонентов это означает отмену роуминга.

История вопроса. 6 декабря 2024 г. в Минске прошло заседание Высшего Государственного Совета Союзного государства Беларуси и России. Одним из принятых на нем документов стала резолюция о создании комфортных тарифов для пользования услугами связи и передачи данных на территории Союзного государства.

Выполняя данную резолюцию, мобильные операторы Беларуси и России разработали новые роуминговые тарифы, которые обеспечивают равные права для абонентов двух стран.

Насколько комфортной стала связь? Накануне 1 марта белорусские мобильные операторы озвучили новые условия, на которых будут оказывать услуги связи своим абонентам на территории Российской Федерации. В целом они схожи у всех операторов, но учитывают действующие тарифные планы и тарификацию в них. Особенно это касается передачи данных.

С 1 марта абоненты А1 могут использовать минуты во все/другие сети, предоставляемые в рамках своего тарифа, на исходящие звонки в Беларусь в пределах 150 минут в месяц. Количество бесплатных входящих вызовов во время пребывания в России составит 150 минут в месяц.

Они также получают 5 ГБ трафика на 30 дней по тарифу со средней стоимостью 5 рублей за 1 ГБ.

Оператор МТС с 1 марта дает возможность абонентам в роуминге в Российской Федерации использовать минуты на вызовы внутри сети МТС или во

все сети, предоставляемые в рамках тарифного плана, на исходящие звонки в Беларусь в пределах 150 минут в месяц. Причем, если в «домашний» тариф включены бесплатные вызовы только в сеть МТС, то и в роуминге абонент сможет бесплатно звонить только в свою сеть. Дополнительно оператор увеличит количество минут входящих вызовов во время пребывания в России с 40 до 150 минут в месяц.

Абоненты МТС в роуминге в России получают до 5 ГБ интернет-трафика на комфортных условиях – стоимость 1 ГБ в месяц составит в среднем 5 рублей. Однако тарификация будет по 1 ГБ, при этом первый гигабайт обойдется в 7 рублей, второй – 6 рублей, третий – 5 рублей, четвертый – 4 рубля, пятый – 3 рубля. Шестой и следующий будут стоить уже 9,9 рублей.

Новые условия начали действовать 1 марта автоматически для всех пользователей МТС, в том числе для уже зарегистрированных в сетях российских операторов связи.

Аналогично с условиями других операторов – абоненты life:) с 1 марта получают бесплатно 150 минут входящих вызовов (40 минут ранее) и 150 исходящих на звонки в Беларусь из своего «домашнего» тарифа.

Касательно интернета, абонент ежемесячно получит 5 ГБ интернет-трафика по 0,0051 рубля за 1 МБ. Кроме того, оператор запустил новые интернет-услуги для подключения: 1 ГБ в России за 5 рублей в месяц и 5 ГБ в России за 25 рублей в месяц. Роуминг по умолчанию доступен всем абонентам компании.

Обращаем внимание, что включенные в домашний тариф минуты не могут расходоваться в роуминге на звонки на российские номера – они будут более дорогими. Комфортные тарифы доступны только на вызовы на белорусские номера – адресованные как в саму Беларусь, так и в Россию, если вызываемый абонент также находится в роуминге.

Если лимит бесплатных звонков выбран, каждая минута исходящих звонков будет стоить 22–27 копеек (стоимость зависит от оператора), входящих – 11 копеек.

Масштаб вопроса. По данным Минсвязи Беларуси, в 2024 г. услугами роуминга на территории России воспользовались 2 млн белорусских абонентов и 6 млн российских абонентов на территории Беларуси. Регулятор акцентирует внимание: речь идет не о человеке, а об абоненте. Если человек несколько раз приезжает в страну, в статистике он отражается соответствующим количеством «абонентов».

[Минцифры разработало новые правила эксплуатации и модернизации ТСПУ \(cableman.ru\)](https://cableman.ru)

В Министерстве цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации представили проект новых правил, касающихся установки, эксплуатации и модернизации в сети связи оператора связи технических средств противодействия угрозам устойчивости, безопасности и целостности

функционирования на территории Российской Федерации информационно-телекоммуникационной сети интернет и сети связи общего пользования.

Эти правила определяют виды угроз для устойчивости и безопасности информационно-телекоммуникационной сети интернет и сети общего пользования, а также регламентируют меры по их устранению.

В документе, в частности, указано, что установка, эксплуатация и модернизация технических средств противодействия угрозам в сети связи оператора связи осуществляются в соответствии с разработанным радиочастотной службой планом мероприятий. В него включаются планируемые даты ввода в эксплуатацию узлов связи операторов связи с указанием мест их размещения, количества планируемых каналов передачи данных с указанием их технологии и пропускной способности, планируемая дата начала установки технических средств противодействия угрозам, сведения о среднестатистической и максимальной нагрузке каналов, к которым планируется подключать ТСПУ.

Кроме того, Минцифры представило проект новых Правил централизованного управления сетевой связью общего пользования, который разработан в связи с истечением срока действия постановления ПП-127. Текущие Правила, утвержденные 12 февраля 2020 года, будут отменены.

Правила определяют виды угроз устойчивости, безопасности и целостности функционирования на территории РФ информационно-телекоммуникационной сети интернет и сети связи общего пользования; регламент определения угроз; требования к организационно-техническому взаимодействию в рамках централизованного управления; способы определения Роскомнадзором технической возможности исполнения указаний, передаваемых в рамках централизованного управления; условия и случаи, при которых оператор связи имеет право не направлять трафик через технические средства противодействия угрозам.

[В России уходят в историю сети 3G - их доля в мобильном трафике страны меньше 1% \(tehnoomsk.ru\)](https://tehnoomsk.ru)

В России практически ушли в прошлое сети мобильной передачи данных 3-го поколения (3G). Об этом сообщили в своем исследовании представители отечественной компании «Виго» (Vigo) в феврале 2025 года. Согласно опубликованной информации, в течение 2024 года в среднем по нашей стране доля использования мобильных сетей 3G для передачи данных сократилась с 1,6% до 0,6%, и лишь всего в 8 регионах РФ она еще превышает 1%. Фактически основу российских мобильных сетей составляют сети 4-го поколения (4G, LTE), которые продолжают расширяться и охватывать все больше районов страны.

Частоты, ранее использовавшиеся для 3G-сетей в России, постепенно забирают для улучшения работы сетей 4-го поколения (этот процесс часто называют английским словом «рефарминг»). Пока трудно сказать, когда сети 3-го поколения на все 100% исчезнут в нашей стране. Например, в 2023 году

специалисты Минцифры говорили о периоде 2027-2030 годов, когда такое оборудование будет выведено из эксплуатации во всех регионах РФ.

Пока не стартовало массовое внедрение сетей 5-го поколения (5G) происходит рост использования 4G — в течение 2024 года базовых станций этого поколения в российских регионах стало больше еще на 3,9 процента.

[ИИ поможет 6G стать быстрее: новый подход к беспроводным сетям \(techinsider.ru\)](https://techinsider.ru)

Скорость и стабильность мобильных сетей будущего зависят не только от новых частот, но и от того, как обрабатываются данные. Теперь западные специалисты разработали ИИ-модель, которая оптимизирует связь в 6G, сокращая ошибки передачи и повышая надежность соединения, особенно в условиях плотной городской застройки.

Сети 6G обещают революционное увеличение скорости передачи данных. Правда, для этого необходимо решить проблему нестабильности сигналов на миллиметровых волнах (mmWave). В опубликованном в журнале IEEE Transactions on Wireless Communications исследовании ученые предложили использовать ИИ на базе трансформеров (модель машинного обучения). Такие ИИ-алгоритмы анализируют радиотрафик в реальном времени и могут адаптировать соединение к изменяющимся условиям.

ИИ позволит снизить уровень ошибок и увеличить надежность связи 6G.

Как ИИ делает 6G быстрее? Технологии 6G будут использовать миллиметровый диапазон частот (mmWave), который обеспечивает высокую пропускную способность, — объяснили западные ученые. Однако эти технологии чувствительны к помехам: плотная застройка, движение людей и транспорта вызывают нестабильность сигнала; антенны должны постоянно перенастраиваться, чтобы сохранять связь; старая модель анализа данных (CNN) плохо справляется с предсказанием указанных изменений.

Так, ученые предложили новую систему – «transformer-assisted parametric CSI feedback», которая: отслеживает как краткосрочные, так и долгосрочные изменения сигнала; оптимизирует углы, задержки и мощность сигнала; автоматически корректирует связь даже при резком изменении условий.

Почему трансформеры лучше CNN? Долгие годы в анализе сетевого трафика использовали сверточные нейросети (CNN), которые работают с локальными признаками (например, анализируют небольшие фрагменты изображения или сигнала).

Однако ИИ-трансформеры помогут справиться с большой картиной: они анализируют весь сигнал целиком, а не только его отдельные части; ИИ учитывает глобальные взаимосвязи между параметрами сети; трансформеры способны адаптироваться к изменяющимся условиям за счет механизма самовнимания (self-attention).

Хотя описанные технологии ИИ-трансформеров требуют больше вычислительных ресурсов, — отмечают эксперты, — они существенно повышают эффективность работы сетей 6G.

[SpaceX запустила посадочный модуль к Луне со станцией сотовой связи \(officelife.media\)](https://officelife.media)

Компания SpaceX Илона Маска запустила ракету-носитель Falcon-9. Она несет лунный посадочный модуль Athena. Ракета доставит на спутник земли и первую станцию сотовой связи, об этом сообщает NASA.

SpaceX запустила ракету с мыса Каверал во Флориде в 3:16 по минскому времени 27 февраля. Посадка модуля Athena на плато Монс Мутон в районе Южного полюса Луны запланирована на 6 марта. Миссия модуля продлится десять земных суток.

Athena будет проводить научные исследования для американского космического агентства, а также тестировать технологии для будущих миссий человека на Луне.

Кроме первой станции сотовой связи в виде 4G-передатчика от Nokia, ракета доставит на Луну бур Trident. Сообщается, что он может проникать в лунную поверхность на глубину до одного метра. Также в миссии будет участвовать масс-спектрометр MSolo для анализа газов и образцов грунта.

Еще в модуле Athena на Луну отправился мини-хоппер Micro Nova Hopper. Он будет перемещаться по поверхности спутника земли прыжками. Его задача — отправиться к лунному кратеру Н. Его никогда не освещает Солнце. Там мини-хоппер будет искать следы воды и летучих веществ.

[В 4G и 5G найдены более сотни уязвимостей, способных вывести сети из строя на территории целых городов \(telecom.cnews.ru\)](https://telecom.cnews.ru)

Более сотни уязвимостей выявлены в реализациях стандартов высокоскоростной мобильной связи. Многие ошибки могут быть использованы для вывода сетей из строя на территории целого города.

В различных реализациях сетевых стандартов LTE и 5G выявлены более сотни уязвимостей, причем, как утверждают исследователи, каждая может быть использована для регулярного нарушения связности сотовых сетей на уровне целого города.

Исследователи университетов штатов Флорида и Северная Каролина выявили в общей сложности 119 уязвимостей, из которых 97 получили уникальные идентификаторы CVE. Проблемы обнаружались сразу в семи реализациях LTE – Open5GS, Magma, OpenAirInterface, Athonet, SD-Core, NextEPC, srsRAN – и трех реализациях 5G – уже упомянутых Open5GS, Magma и OpenAirInterface.

В исследовании под названием RANsacked: A Domain-Informed Approach for Fuzzing LTE and 5G RAN-Core Interfaces («Подход, основанный на доменной информации, для фаззинга интерфейсов LTE и 5G RAN-Core») говорится, что злоумышленник может «постоянно вызывать сбои в функциях управления Mobility Management Entity (MME) и Access and Mobility Management Function (AMF) в сетях LTE/5G, соответственно, просто отправляя одиночный, малоразмерный пакет данных через сеть в качестве неавторизованного пользователя (SIM-карта для этого не нужна)».

Такие выводы были сделаны по итогам эксперимента с интерфейсами Radio Access Network (RAN) Core, которые позволяют принимать данные напрямую с мобильных устройств и базовых станций.

Типичные и даже типовые ошибки. Часть выявленных уязвимостей относятся к разновидностям переполнения буфера и нарушения целостности памяти. Потенциальные злоумышленники могут воспользоваться ими для дестабилизации работы сотовой сети, слежки за конкретными абонентами и перехвата информации обо всех соединениях в зоне охвата. Возможны и точечные целевые атаки на абонентов.

Исследователи определили две основные категории, под которые попадают эти уязвимости: к первой относятся те, которые можно эксплуатировать с помощью любого не аутентифицированного мобильного устройства, ко второй – те, которые потребуют сначала скомпрометировать базовую станцию или фемтосоту (маломощную базовую станцию для обслуживания ограниченной территории).

Из общего количества 79 уязвимостей присутствуют в реализациях MME, 36 – в AMF, четыре – в SGW. 25 «багов» открывают возможность осуществлять атаки до аутентификации, с помощью любого сотового телефона.

«Внедрение фемтосот для домашнего использования и последующее распространение легкодоступных базовых станций gNodeB в сетях 5G, обеспечивают дальнейший сдвиг в динамике безопасности: прежде физически недоступное оборудование RAN теперь открыто для атак, в том числе физических», – отмечается в исследовании.

«Обнаружение ошибок в реализациях протоколов LTE/5G трудно назвать неожиданностью, и даже количество их не удивительно, – указывает Анастасия Мельникова, директор по информационной безопасности компании SEQ. – Главный вопрос состоит в том, можно ли эти уязвимости оперативно исправить и позволяет ли находящееся в ротации оборудование устранить все эти ошибки».

Эксперт добавила, что теперь следует ждать активных попыток воспользоваться этими уязвимостями со стороны киберкриминала и спецслужб.

[Базовые станции "Булат" прошли испытания и перешли в коммерческую эксплуатацию \(cableman.ru\)](https://cableman.ru)

"Ростелеком" перевел в коммерческую эксплуатацию первые двадцать базовых станций (БС) стандартов GSM/LTE-1800 компании "БУЛАТ" в Нижегородской области, говорится в пресс-релизе компании. Оборудование, прошедшее полевые испытания, готово к использованию в сети, включая реализацию федеральных задач, таких как устранение цифрового неравенства. Базовые станции работают на мультиоператорской базовой сети (MOCN), что позволяет четырем операторам совместно использовать инфраструктуру радиодоступа.

В настоящее время базовые станции обслуживают более 4,5 тыс. абонентов мобильного оператора Т2 в малых населенных пунктах региона. Испытания подтвердили соответствие уровней передачи сигнала расчетным и качество мобильной связи, сопоставимое с мировыми стандартами.

Разработчиком аппаратной части является компания "Булат", а программное обеспечение разработано ООО "Новые телеком решения" (НТР). Производство опытной партии началось в апреле 2024 года на площадке НПО "Российские телекоммуникационные технологии".

Базовая станция "Булат" предназначена для применения в сетях связи общего пользования и прошла все необходимые процедуры технической оценки, получив статус телекоммуникационного оборудования российского происхождения (ТОРП) в декабре 2024 года.

Напомним, как ранее писал "Кабельщик", массовая установка российских базовых станций в деревнях и селах в рамках проекта по устранению цифрового неравенства начнется с этого года. Сейчас базовые станции производят компании "Иртея", "Булат", "Спектр" и Yadro. Проект УЦН, начатый в 2014 году, уже охватил 14 тысяч сел и деревень и продолжает развиваться.

[В НИУ ВШЭ впервые в России испытали работу связи 6G на скорости 12 Гбит/с \(russianelectronics.ru\)](https://russianelectronics.ru)

Эксперимент подтвердил, что система может работать в лабораторных условиях, сохраняя высокую скорость передачи данных и устойчивость связи. В демонстраторе использовались частоты 141–148,5 и 151,5–164 ГГц, а скорость передачи данных достигла 12 Гбит/с. Эти показатели соответствуют международным стандартам, предъявляемым к каналам связи сетей шестого поколения (6G) и IMT-2030, в частности ETSI GR THz 002 V1.1.1 (март 2024 г.) и Международного союза электросвязи (МСЭ) ITU-R M.2160, сообщили представители ВШЭ.

Главной особенностью системы стало управление распределением сигнала в реальном времени. Если сигнал блокируется, система автоматически переключается на другую антенну. Это делает связь устойчивой даже в сложных

условиях. Часть компонентов системы разработана в МИЭМ НИУ ВШЭ и МПГУ. Это, например, панель RIS (соответствующая ITU-R M.2541-0, май 2024 г.), или частотно-селективная поверхность, которая управляет направлением передачи сигнала, а также диодные детекторы, позволяющие системе работать на субтерагерцовых частотах.

Сейчас дальность работы системы ограничена размером помещения, но это можно изменить, заменив антенны. Технология может быть полезна в высокоскоростных сетях связи, системах интернета вещей. Ученые планируют использовать машинное обучение для улучшения распределения сигнала и защиты от помех.

«Мы показали, что система 6G может стабильно передавать данные на нужных частотах и скорости. Это важный шаг для развития технологий связи. В будущем мы будем работать над тем, чтобы сделать систему еще устойчивее с помощью машинного обучения. Например, мы планируем научить ее автоматически управлять лучом сигнала так, чтобы связь оставалась стабильной даже при движении пользователей», — Евгений Кучерявый, профессор, директор Научно-исследовательского института телекоммуникаций МИЭМ НИУ ВШЭ.

Разработка заинтересовала телекоммуникационные компании. Уже обсуждаются варианты создания коммерческих устройств, которые смогут конкурировать с зарубежными аналогами.

[Сотовая связь МТС заработала в Антарктиде \(3dnews.ru\)](https://3dnews.ru)

В скором времени сеть могут наводнить видеоролики с южного полюса холода. Российские полярные станции «Мирный» и «Восток» в Антарктиде были полностью покрыты сотовой связью, что сделает звонки и сообщения с обычных смартфонов обыденным делом в общении персонала станций друг с другом и с большой землей. Помог в этом опыт Санкт-Петербургского метрополитена, где сотовая связь с помощью излучающего кабеля прошла проверку временем.

«Цифровая экосистема МТС», при поддержке Арктического и Антарктического научно-исследовательского института (АНИИ), построила базовые станции в Антарктиде на двух полярных станциях — "Восток", где находится южный полюс холода, и "Мирный". Теперь мобильной связью МТС обеспечены полярники всех пяти круглогодично действующих российских станций в Антарктическом регионе», — сообщили в пресс-службе, на которую ссылается ТАСС.

Развернутая в новом зимовочном комплексе антарктической станции «Восток» сеть сотовой связи разработана с учетом особенностей климата полярной станции и планировки комплекса. Связь внутри здания обеспечивается одновременно внутренними антеннами и излучающим кабелем. Такой же кабель использовался при строительстве сети в тоннелях петербургского метро. За короткий срок в помещениях зимовочного комплекса было смонтировано около километра коаксиального кабеля и более 30 антенн. Связь за пределами комплекса

на несколько десятков километров обеспечивается внешней всепогодной антенной.

Работы проводили петербургские инженеры вместе с коллегами из Коми и Новосибирска. После экспертизы и серьезной подготовки работы были выполнены, и теперь полярники могут созваниваться и обмениваться сообщениями в мессенджерах в любое время с коллегами, близкими и друзьями.

Развертывание базовой станции на полярной станции «Мирный» позволило сделать доступной мобильную связь в одном из самых важных с точки зрения научных исследований и самых опасных уголков Антарктиды. Связь стандарта GSM для полярников на «Мирном» заработала на всей территории станции, включая стоянку судов.

[Учеными НГУ предложен новый подход к созданию устройств для систем связи \(лазер.рф\)](#)

Изобретение сотрудников НГУ касаются так называемых частотных гребенок — это лазерные устройства с излучением, спектр которого разделен на множество узких спектральных линий

Ученые НГУ установили, что для создания компактной «линейки» оптических частот достаточно всего несколько миллиметров обычного оптоволокна. Такую линейку частот можно использовать для точного измерения времени и расстояния, что найдет свое применение в различных областях науки и метрологии, начиная от сверхточной спектроскопии, которая может быть полезна для биосенсинга, и заканчивая сверхточной GPS-навигацией, сообщили ТАСС в Минобрнауки России.

«Для этого достаточно снять пластиковую оболочку с волокна и нагреть его углекислотным лазером. В месте нагрева волокно немного разбухнет, то есть возникнет небольшая вариация радиуса. Именно эта вариация <...> будет задерживать излучение внутри этой области», — цитирует министерство научного сотрудника Лаборатории волоконных лазеров вуза Алену Колесникову.

Изобретение ученых касаются так называемых частотных гребенок — это лазерные устройства с излучением, спектр которого разделен на множество узких спектральных линий с равными частотными промежутками. Такие лазерные «линейки» эффективны для определения спектров в оптических системах связи, спутниковой навигации, астрофизике и быстром химическом анализе. Ранее для их создания использовались части оптоволокна разных форм — сферы, кольца и других. Ученые НГУ путем моделирования выяснили, что для создания таких гребенок подойдет любая форма оптоволокна.

[Связь в поездах и самолетах \(tadviser.ru\)](#)

В январе 2025 года государственная комиссия по радиочастотам (ГКРЧ) приняла решение о выделении частот для абонентских земных станций, устанавливаемых на транспортных средствах, для работы через российские спутники на негеостационарных орбитах в 2025 году.

Как передает CNews, решение принято на основании доклада Российского научно-исследовательского института радио им. М.И.Кривошеева для систем «Рассвет», «Скиф» и «Экспресс-РВ».

Для системы «Рассвет» выделены частоты 10,7-12,725 ГГц, 19,075-19,3 ГГц, 19,7-20,2 ГГц для направления космос-Земля и 14-14,495 ГГц, 29,5-30 ГГц для направления Земля-космос. Система «Скиф» получила диапазоны 17,8-18,6 ГГц, 18,8-19,3 ГГц и 27,6-29,0605 ГГц.

К 2030 году группировка «Рассвет» будет состоять из 292 спутников для обеспечения широкополосного доступа в интернет на всей территории Земли. Система «Скиф» включит 12 космических аппаратов на средней орбите, а «Экспресс-РВ» — четыре спутника на высоком эллипсе для покрытия территории России и Арктической зоны.

«Весь трафик, формируемый находящимися в России абонентскими земными станциями, должен проходить через российскую станцию сопряжения по радиоканалу между указанной станцией и космическим аппаратом, — говорится в решении ГКРЧ».

Операторам необходимо обеспечить круглосуточный контроль всех абонентских станций, включая управление параметрами их излучения вплоть до полного выключения. При выявлении вредных радиопомех операторы должны принять меры по их устранению.

ГКРЧ поручила операторам систем «Экспресс-РВ», «Скиф» и «Рассвет» до 30 июня 2025 года представить согласованные условия совместного использования полос радиочастот с геостационарными спутниковыми сетями.

Абонентские станции на морских и речных судах должны включаться в разрешение на судовую радиостанцию, а на воздушных судах — в разрешение на установку и использование такой аппаратуры.

[Базовый уровень \(respectr.com\)](https://respectr.com)

Готовы ли российские вендоры к серийному выпуску станций сотовой связи.

Глава Минцифры Максуд Шадаев заявил, что массовая установка базовых станций в рамках проекта по устранению цифрового неравенства планируется уже в этом году. Однако пока мощности российских вендоров минимальны, кроме того, часть электронно-компонентной базы остается зависимой от импорта, обращают внимание эксперты. О том, когда отечественные производители базовых станций будут готовы к массовому производству оборудования.

Массовая установка отечественных БС в рамках проекта по устранению цифрового неравенства (УЦН) по подключению к высокоскоростному интернету малочисленных населенных пунктов в РФ начнется с 2025 года. Об этом сообщил глава Минцифры РФ Максуд Шадаев на форуме Digital Almaty.

В 2024 году российский производитель – компания «Иртея» – выпустил 200 базовых станций, которые работают в коммерческой сети оператора МТС, рассказал RSpectr гендиректор «Иртеи» Дмитрий Лаконцев. Это, по его словам, первая полноценная серия, произведенная в России на заводе в Ивановской области.

Реальная эксплуатация в сети – крайне важный этап развития продукта, поскольку в лабораторных условиях невозможно полностью отладить решение, много нюансов всплывает при работе «в полях».

Современные базовые станции в первую очередь состоят из программных решений, и именно эта часть продукта является наиболее ценным элементом, обращает внимание Дмитрий Лаконцев. Он добавляет, что у «Иртеи» есть собственное программное обеспечение для базовых станций LTE/5G, и компания полностью контролирует исходный код разрабатывает и поддерживает его.

В конце 2024 года базовые станции «Иртеи» (как LTE, так и 5G) вошли в перечень телекоммуникационного оборудования российского происхождения, а софт вендора был внесен в реестр отечественного ПО Минцифры еще раньше. Также в производстве уже используются отечественные печатные платы и компоненты, доля которых будет только расти, уточнил Дмитрий Лаконцев.

Ведущий аналитик Mobile Research Group Эльдар Муртазин в беседе с RSpectr обратил внимание, что российские мощности по производству БС пока минимальны, массовое производство начнется только в 2026 году. Тогда вендоры будут способны выпускать тысячи станций в год.

Оператор билайн принимает участие в проекте УЦН и, совместно с коллегами из «Ростелекома», создает устойчивую сотовую связь и предоставляет доступ в интернет в селах с населением от 100 человек, рассказали RSpectr в пресс-службе билайна. В 2025 году оператор планирует подключить более 2 тыс. населенных пунктов по всей стране. «МегаФон» два года назад заключил форвардный контракт с вендором Yadro и год назад с еще одним производителем БС – компанией «Булат», сообщили RSpectr в компании.

МТС взаимодействует со всеми заинтересованными организациями, а также Минцифры по участию в программе устранения цифрового неравенства, поделилась с RSpectr пресс-служба МТС.

[Vodafone и AST SpaceMobile создают европейскую спутниковую компанию \(telecoms.com\)](https://telecoms.com)

Vodafone и AST SpaceMobile поделились планами по созданию нового совместного предприятия, которое будет продавать услуги спутниковой мобильной связи европейским операторам мобильной связи.

SatCo, как в настоящее время называется совместное предприятие, существенно облегчит европейским операторам мобильной связи доступ к низкоорбитальным спутникам AST SpaceMobile, чтобы увеличить покрытие их сети.

Когда он будет официально запущен — на данном этапе Vodafone и AST SpaceMobile только что подписали соглашение о его создании — предприятие предложит единую сделку «под ключ» для этих клиентов оператора, предположительно тем самым устранив по крайней мере часть сложностей услуг прямого доступа к сотовой связи. или direct-to-device, как, похоже, предпочитает AST SpaceMobile, причем первый термин тесно ассоциируется с главным конкурентом Starlink.

«Космическая мобильная широкополосная связь Vodafone будет означать, что наши клиенты смогут оставаться на связи, где бы они ни находились», — сказал исполнительный директор мобильной группы в своем заявлении. «Наша новая спутниковая компания сможет предложить эту новаторскую технологию другим европейским операторам мобильной связи через услугу «под ключ», которая сочетает в себе ведущую сеть и инженерные разработки Vodafone с «антеннами в небе» AST SpaceMobile».

Эти антенны в небе на данном этапе представляют собой горстку спутников на низкой околоземной орбите (НОО), которые работают как удаленные радиоголовки. AST SpaceMobile запустила свои первые пять спутников BlueBird, которые будут обслуживать ее предложение по прямому подключению к устройству в сентябре прошлого года. Потребуется еще несколько, прежде чем она сможет сделать какие-либо достоверные заявления о покрытии, но она, безусловно, положила начало.

Для поддержки нового предприятия SatCo Vodafone также планирует развернуть центр управления сетью и сетевых операций, расположенный в неизвестном европейском месте. Между тем, SatCo построит сеть наземных станций для обеспечения мобильной транспортной связи для своих новых клиентов мобильной связи в спутниковой сети.

[Ученые сделали важный шаг для развития технологий связи 6G \(hse.ru\)](https://hse.ru)

Исследователи МИЭМ НИУ ВШЭ впервые в России показали эффективную работу беспроводного канала связи 6G на частотах субтерагерцового диапазона. Устройство передает данные со скоростью 12 Гбит/с и сохраняет стабильность сигнала, автоматически переключаясь при блокировке. Показатели соответствуют международным стандартам 6G. Описание некоторых элементов системы представлено в статье, опубликованной в архиве электронной печати arXiv.

Ученые МИЭМ НИУ ВШЭ впервые в России показали эффективную работу системы передачи данных шестого поколения (6G). Эксперимент подтвердил, что система может работать в лабораторных условиях, сохраняя высокую скорость передачи данных и устойчивость связи. В демонстраторе использовались частоты 141–148,5 и 151,5–164 ГГц, а скорость передачи данных достигла 12 Гбит/с. Эти показатели соответствуют международным стандартам, предъявляемым к каналам связи сетей шестого поколения (6G) и IMT-2030, в частности ETSI GR THz 002

V1.1.1 (март 2024 года) и Международного союза электросвязи (МСЭ) ITU-R M.2160.

Главной особенностью системы стало управление распределением сигнала в реальном времени. Если сигнал блокируется, система автоматически переключается на другую антенну. Это делает связь устойчивой даже в сложных условиях. Часть компонентов системы разработана в МИЭМ НИУ ВШЭ и МПГУ. Это, например, панель RIS (соответствующая ITU-R M.2541-0, май 2024 года), или частотно-селективная поверхность, которая управляет направлением передачи сигнала, а также диодные детекторы, позволяющие системе работать на субтерагерцовых частотах.

[Россия ищет частоты для 10 новых каналов ТВ высокой четкости \(cnews.ru\)](https://cnews.ru)

Госкомиссия по радиочастотам приняла решение начать поиск частот для запуска 10 новых каналов цифрового телевидения высокой четкости (HDTV), а в крупных городах - для дополнительного частотного канала. Одновременно комиссия заявила о необходимости убрать ТВ-передатчики из диапазона 694-790 МГц, на который претендуют сотовые операторы.

Поиск частот для новых цифровых телеканалов. Государственная комиссия по радиочастотам (ГКРЧ) на своем последнем заседании рассмотрела вопрос о разработки частотно-территориального плана цифрового телевизионного вещания в полосе радиочастот 470-694 МГц. Это следует из протокола заседания комиссии, опубликованного Минцифры.

В частности, Минцифры совместно с госпредприятием «Главный радиочастотный центр» (ГРЧЦ), госпредприятием РТРС («Российская телевизионная и радиовещательная сеть», занимается эфирным телерадиовещанием) и Национальной радиоассоциацией к 1 апреля 2025 г. должны проработать вопрос организации финансирования работ по разработке и согласованию частотно-территориальных планов цифрового ТВ для двух новых цифровых мультиплексов.

Предполагается организовать на всей территории России трансляцию 10 телеканалов в стандарте высокой четкости с использованием формата кодирования H.264/AVC. Также в столицах субъектов РФ и городах с численностью населения свыше 100 тыс. должно быть предусмотрено не менее одного дополнительного частотного канала.

Изменения частотного плана для цифрового ТВ. Также ГКРЧ утвердила перечни резервных каналов частотно-территориального плана выделений первого и второго мультиплексов цифрового ТВ. Соответствующую работу Минцифры должно завершить к 30 июня 2025 г.

Кроме того, к 1 апреля 2025 г. Минцифры, совместно с РТРС, НИИР (Научно-исследовательский институт радио) и Национальной радиоассоциацией должны проработать вопрос определения источника и механизма финансирования разработки изменений к существующему системному проекту сети эфирного

цифрового ТВ в части перевода действующих передатчиков эфирного цифрового ТВ в полосу радиочастот 470-694 МГц с учетом новых территориальных планов первого и второго мультиплекса.

Как в России происходила цифровизация эфирного ТВ. Федеральная целевая программа (ФЦП) развития телерадиовещания была утверждена в 2009 г. Ее срок действия заканчивался в 2018 г., бюджет составил 165 млрд руб. (в том числе 98 млрд руб. - из федерального бюджета).

ФЦП предполагала запуск в России трех мультиплексов цифрового эфирного телевидения стандартной четкости (SDTV), а в крупных городах - также четвертого и пятого мультиплекса. Кроме того, должны были быть запущены сети мобильного телевидения, телевидения высокой четкости (HDTV) и цифрового радио. А в 2014 г. должно было произойти отключение аналогового телевидения.

Первый мультиплекс (10 каналов) был запущен в 2010 г. В 2012 г. на конкурсе был отобран состав для второго мультиплекса (еще 10 каналов). При этом если для вещателей первого мультиплекса государство выделяло субсидии, то вещатели второго мультиплекса, как предполагалось, сами должны были оплачивать услуги РТРС.

Но в 2014 г. развитие второго мультиплекса было приостановлено, а уже установленные передатчики в городах с числом жителей менее 50 тыс. человек - остановлено. Это было сделано по просьбе вещателей: власти на тот момент не решились отключать аналоговое ТВ, в результате вещателям второго мультиплекса приходилось оплачивать вещание сразу и цифровых, и аналоговых передатчиков.

В сложившихся условиях власти отказались от запуска третьего и последующего мультиплексов, а также о запуске HD-вещания, мобильного телевидения и цифрового радио.

В 2019 г. аналоговое вещание федеральных телеканалов все-таки прекратилось (хотя региональные каналы продолжают вещать в аналоге). Это позволило вывести передатчики второго мультиплекса на полную мощность. При этом государство стало выделять субсидии вещателям второго мультиплекса на вещание в населенных пунктах с числом жителей менее 100 тыс. человек.

Спор вещателей с сотовыми операторами. Еще одна проблема связана с частотами. Для цифрового ТВ в России выделены частоты 174-230 МГц и 470-862 МГц. В то же время диапазон 694-790 МГц в 2012 г., наряду с другими полосами частот, был выделен для сетей сотовой связи четвертого поколения (4G) стандарта LTE для четырех операторов: «Вымпелкома» (торговая марка «Билайн»), «Мегафона», «Мобильных телесистем» (МТС) и «Т2 Мобайл» (торговая марка Т2, принадлежит «Ростелекому»).

В 2014 г. Президент России Владимир Путин запретил использовать частоты, ранее выделенные для телевидения, без согласия вещателей. В итоге диапазон 694-790 МГц оказался недоступен для сотовых операторов, при этом они платят за его использование.

В начале 2024 г. ГКРЧ рассмотрела вопрос о создании в трех приграничных регионах - Дагестане, Калмыкии и Астраханской области - пилотных зон по переводу передатчиков второго мультиплекса из диапазона 694-790 МГц в диапазон 470-694 МГц. Данный опыт должен был быть использован для перевода передатчиков цифрового ТВ в диапазон 470-694 МГц на всей территории России.

[Omdia ожидает, что 2025 год станет “годом стабилизации для рынка RAN” \(telecoms.com\)](https://telecoms.com)

Последние данные аналитической компании Omdia показывают, каким тяжелым был 2024 год для рынка комплектов для сетей радиодоступа, но в этом году мы с нетерпением ждем изменения темпов.

По подсчетам Omdia, общий объем мирового рынка RAN (который включает в себя аппаратное и программное обеспечение, но не услуги) в прошлом году составил чуть более 35 миллиардов долларов, что на 12 процентов меньше, чем в предыдущем году. Хорошей новостью для поставщиков RAN является то, что Omdia считает, что спад закончится в этом году, и мы можем даже увидеть небольшой рост.

«После двух лет значительного ускорения и исключительно высоких инвестиций в 2021 и 2022 годах, а также двух лет резкого спада в 2023 и 2024 годах, Omdia ожидает, что 2025 год станет годом стабилизации для рынка RAN», — сказал Реми Паскаль из Omdia. «Разные регионы будут следовать разным траекториям, но на глобальном уровне ожидается, что рынок будет стабильным. Северная Америка вернулась к росту в 2024 году, и мы ожидаем, что это продолжится, мы также ожидаем положительной траектории на некоторых развивающихся рынках».

Как и все другие аналитические фирмы, Omdia экономит на подробных данных, которые она выбирает для публичного распространения. Он предложил пару таблиц, позиционирующих ведущих поставщиков по всему миру и по регионам. Несмотря на все усилия Америки, Huawei по-прежнему является крупнейшим в мире поставщиком RAN и по-прежнему преуспевает в нескольких регионах за пределами Китая, где она доминирует благодаря сильным показателям на некоторых развивающихся рынках. Тем временем Ericsson все больше зависит от США.

Нам также сообщили, что совокупная рыночная доля 5 ведущих игроков составила 94 процента, что на 1 процентный пункт меньше, чем в предыдущем году. Единственным членом длинного хвоста, которого Omdia выбрала, была Tejas Networks (которая является индийской, а не техасской), которая заключила крупную сделку с индийской государственной телекоммуникационной компанией BSNL на свои... Сеть 4G. Вполне вероятно, что изменение процентных пунктов было обусловлено только сделкой.

Хотя неизменный рост в годовом исчислении обычно не является поводом для празднования, мы надеемся, что он знаменует собой переломный момент для мирового рынка RAN. Все явно увлеклись в начале цикла 5G, и сейчас все только

налаживается. Операторы вряд ли повторят эту ошибку, когда появится 6G, поэтому ожидайте, что рынок RAN в лучшем случае будет идти в ногу с инфляцией в обозримом будущем.

Прошедшие мероприятия

[Собрание рабочей группы 5D МСЭ-R \(belgie.by\)](#)

С 4 по 13 февраля 2025 года в Женеве прошло 48-е собрание Рабочей группы 5D Сектора радиосвязи МСЭ. В нем приняли участие около 500 специалистов со всего мира, включая экспертов БелГИЭ (удаленное участие) обсуждавших развитие систем ИМТ, включая ИМТ-2000, ИМТ-Advanced и ИМТ-2020.

Рассмотрено более 146 вкладов и иных документов.

Работа велась в трех подгруппах, по направлениям:

- общие аспекты;
- аспекты использования радиочастотного спектра;
- технологические аспекты.

Особое внимание было уделено вопросам, связанным с организацией работы по пунктам повестки дня ВКР-27 и вопросам наземного сегмента ИМТ. Эти темы напрямую влияют на развитие инфраструктуры и качество связи, которые определяют будущее радиосетей по всему миру.

Следующее заседание РГ 5D состоится в июне 2025 года, где эксперты продолжат работу над глобальными стандартами мобильной связи.