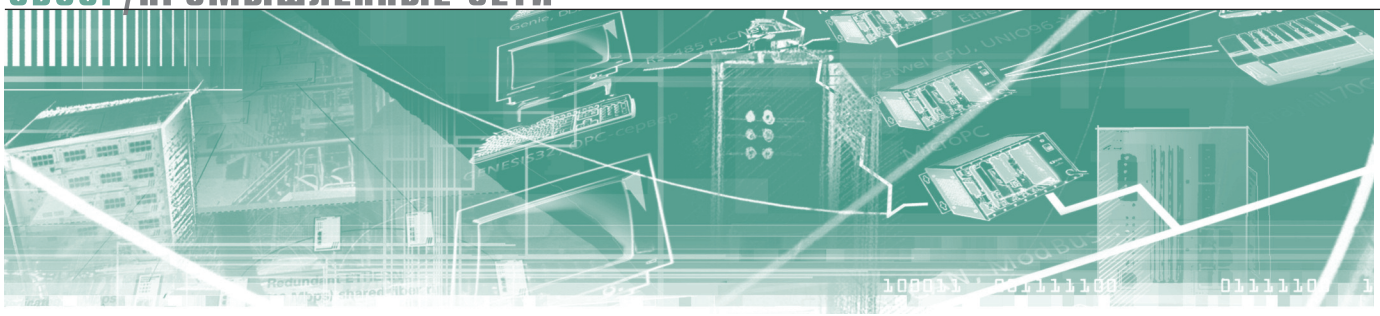


Юрий Широков

5G: просто очередной стандарт или прорыв в Индустрию 4.0?

В последнее время ни одна другая технологическая тема не привлекала такого внимания общества и средств массовой информации, как продолжающееся внедрение сетей 5G. Частные пользователи возлагают большие надежды на новый стандарт беспроводной сети, но ожидания заинтересованных сторон в различных отраслях промышленности ещё выше.

Многие страны могут похвастаться высоким уровнем промышленной автоматизации. Но чтобы оставаться конкурентоспособными и иметь возможность быстро реагировать на изменившиеся требования рынка, промышленные компании должны постоянно улучшать свои процессы. Новые концепции, такие как Industrial Edge (граничные вычисления [1]), беспилотный транспорт, внутренняя логистика и приложения дополненной реальности для сервисных инженеров, обещают открыть большой потенциал. Но тут все они находятся в заложниках у систем беспроводной связи. Благодаря надёжной, мощной широкополосной передаче данных и сверхмалой задержке Industrial 5G является ответом на потребности развивающихся производственных технологий, систем обслуживания и логистики.

Мы живём в эпоху цифровизации и Интернета вещей. Темы, связанные с этим мегатрендом, автоматически становятся ведущими в средствах массовой информации. Бизнес и частные пользователи всегда заинтересованы в инновациях и разработках. Смартфоны и мобильные устройства теперь являются основным каналом доступа к приложениям, информации и услугам в любое время и из любого места. Возьмём, к примеру, навигацию – кто в наше время пользуется атласом или картой города? Необходимость поддерживать социальные связи на любом расстоянии – ещё один ключевой фактор развития инноваций. 5G обещает повышенную производительность и доступность для этих целей. Любой, кто прочитает в новостях, что среди телекоммуникационных компаний идёт жестокая война за миллиарды евро, неизбежно проявит интерес и подумает, каковы последствия для него как конечного пользователя и почему на карту поставлены такие большие суммы.

Кому и зачем это нужно?

Разработка стандарта 5G ещё не завершена, но уже сейчас становится ясно, что заложенные в него параметры позволят совершить очередную революцию в области беспроводных технологий. 5G – это пропуск в мир больших данных, которые вскоре будут генерироваться повсеместно очень-очень многими устройствами. И это далеко не только промышленные датчики: компьютеры автомобилей, датчики на парковках, датчики движения, видеокамеры, носимые медицинские приборы... По некоторым прогнозам, скоро число окружающих нас интеллектуальных датчиков перевалит за 3 триллиона! И все они потребуют надёжной и быстрой беспроводной связи. Если говорить о чисто бытовом уровне, то внедрение технологий 5G позволит многократно увеличить пропускную способность точек Wi-Fi, а также провести быстрый Интернет в места, где о нём и не мечтали. Кроме того, 5G обещает существенное снижение стоимости трафика, а это – возможность постоянно поддерживать онлайн-связь пользовательских мобильных устройств. По мнению ассоциации NGMN (Next Generation Mobile Networks), продвигающей развитие стандарта, для успеха необходимо выполнить ряд требований.

Чтобы в полной мере реализовать преимущества виртуализации, облачных и периферийных вычислений, промышленность должна избегать фрагментации, принимая глобальные стандарты с открытыми, совместимыми аппаратными интерфейсами и интерфейсами прикладного программирования, тем самым обеспечивая гибкость и масштабируемость. Для того чтобы позволить использовать граничные вычисления в глобальном масштабе, необходима общая архитектура операторских платформ.

Операторы мобильной связи обладают уникальными возможностями для предоставления полностью интегрированного решения для вертикальных рынков, охватывающих сети, облачные сервисы и платформы с динамической настройкой, сквозным управлением, обеспечением безопасности на операторском уровне и эффективным использованием спектра частот. Операто-

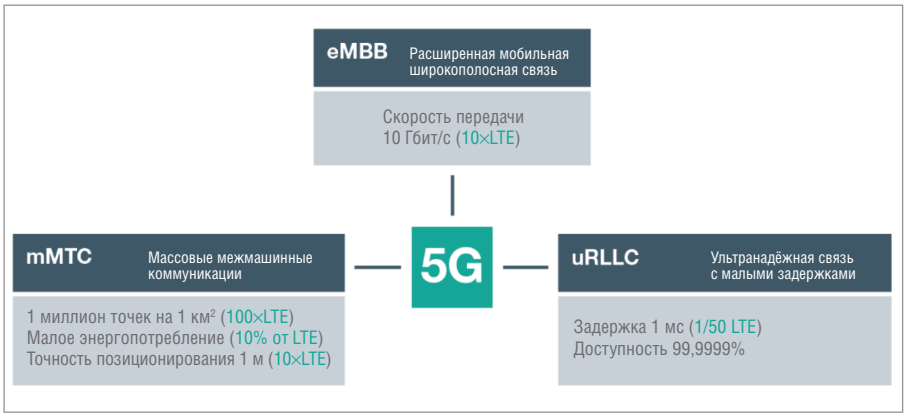


Рис. 1. Сервисные режимы сети 5G

ры мобильной связи должны активнее участвовать в разработке значимых взаимовыгодных партнёрских отношений с промышленностью.

Частным пользователям чаще всего требуется более высокая скорость передачи данных. Технология 5G может обеспечить скорости загрузки до 20 Гбит/с. Этот уровень производительности открывает новый потенциал для потоковой передачи мультимедиа и виртуальной дополненной реальности даже через точки доступа, используемые многими людьми одновременно. 5G определяет три сценария обслуживания, которые полезно рассмотреть для объяснения преимуществ новой технологии.

Чрезвычайно высокая скорость передачи данных, о которой мы упоминали ранее, называется eMBB – сокращённо от enhanced Mobile Broadband, или улучшенный мобильный широкополосный доступ (рис. 1). Преимущества двух других режимов обслуживания, uRLLC (Ultra-Reliable Low Latency Communication) и mMTC (massive Machine Type Communication), могут быть не такими очевидными для конечного пользователя, как преимущества eMBB, но они всё равно будут иметь косвенное влияние на повседневную жизнь. uRLLC означает «сверхнадёжная связь с малой задержкой». Этот режим определяет высокую доступность 5G, которая особенно актуальна для критически важных с точки зрения безопасности приложений в обрабатывающей промышленности. mMTC означает «массовая межмашинная связь», то есть сложная связь между машинами и их компонентами посредством огромного количества соединений в ограниченном пространстве, например, структура завода с высокой степенью автоматизации. Частные пользователи с большей вероятностью столкнутся с этими двумя режимами обслуживания опосредованно благодаря промышленным продуктам.

Глядя на развитие стандартов мобильной беспроводной связи с начала 1980-х годов (рис. 2), мы понимаем, что сейчас наблюдается следующий эволюционный шаг во всё более цифровом мире: сети 1G использовались исключительно для аналоговой передачи голоса; сети 2G могли передавать SMS и MMS; 3G добавили возможности передачи видео и мобильный Интернет, а 4G – аудио в реальном времени и HDTV. 5G предлагает усовершенствования, которые будут стимулировать цифровизацию промышленности. Он станет первым стандартом для крупномасштабных сетевых объединений машин. Ключевым понятием здесь является M2M, или межмашинная связь. Таким образом, внедрение 5G можно рассматривать как революционный шаг в развитии беспроводных сетей в промышленных средах. В этом конкретном контексте 5G – скорее промышленный стандарт связи, чем просто стандарт мобильной беспроводной связи. Действующие ныне стандарты мобильной беспроводной связи являются лишь среднесрочным решением для промышленных приложений. Например, всё ещё широко используется GSM, но для установления соединения в этой технологии требуется больше энергии, чем собственно для передачи данных. Данная проблема особенно актуальна в контексте автономных датчиков с батарейным питанием. По мнению специалистов компании Pepperl+Fuchs, техно-

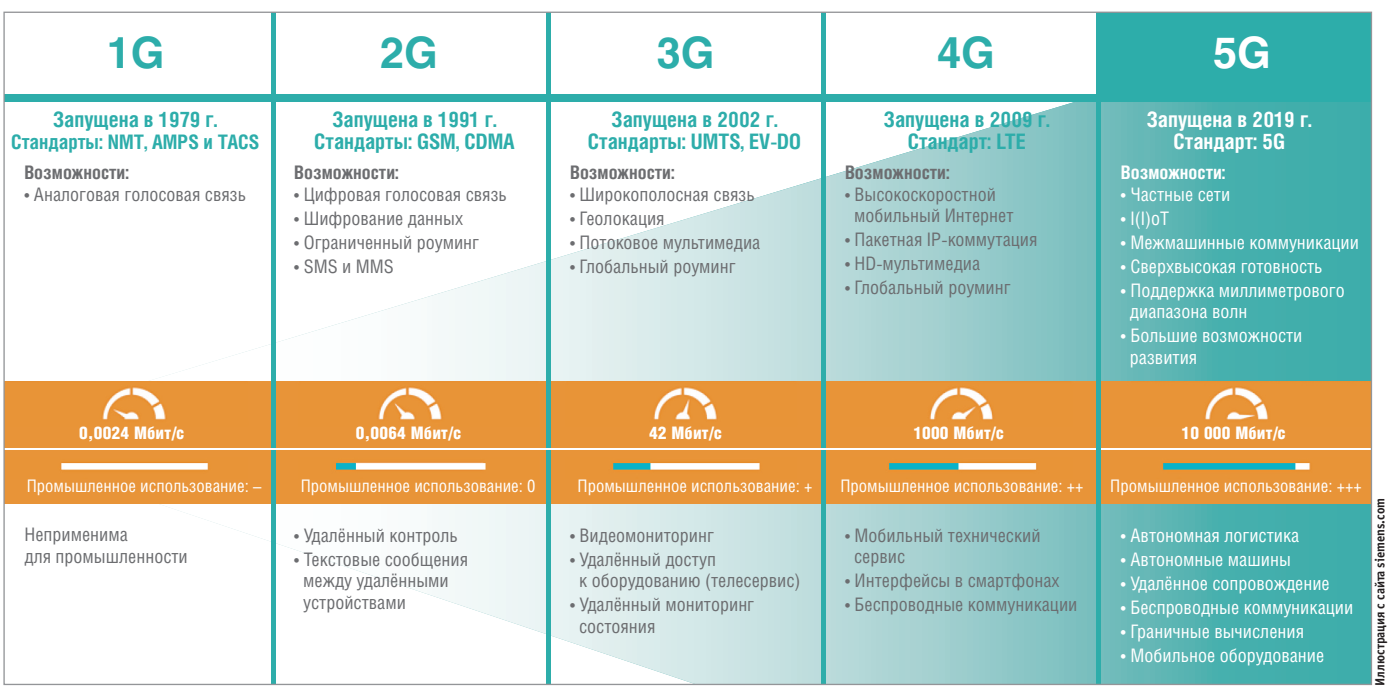


Иллюстрация с сайта siemens.com

Рис. 2. Развитие беспроводных сетей передачи данных

логия 5G предоставит гораздо больше свободы в разработке решений в области беспроводных датчиков, транслирующих данные через мобильную беспроводную сеть с малым временем цикла передачи.

Гарантирован ли успех в промышленности?

Стандарт 5G не случайно разрабатывался как решение для промышленности – это результат совместных усилий многих заинтересованных сторон. 5G не похож ни на один из предыдущих стандартов мобильной беспроводной связи, поскольку он был сформирован в соответствии с требованиями компаний, производящих операционные технологии (OT). В частности, в разработке стандарта принимала участие компания Pepperl+Fuchs. В прошлом технологию MSR (Multiservice Routing – мультисервисная маршрутизация) нужно было адаптировать к определённым характеристикам стандарта мобильной беспроводной связи. Это был единственный способ добиться межмашинной коммуникации. 5G меняет положение дел. Обе стороны коммуникационной цепочки тесно сотрудничали с самого начала разработки, то есть производители OT работали с заинтересованными сторонами в отрасли ИКТ, включая производителей микросхем и поставщиков сетевых ресурсов и технологий, таких как Intel, Qualcomm, Telekom и Vodafone. Гармонизация необходима для того, чтобы стандарт устраивал всех пользователей. Но успех 5G не гарантирован. В конце концов, промышленные сети гораздо более требовательны к надёжности и доступности. Представителям OT и ICR будет важно продолжить совместную работу по поиску общих решений. В этом направлении очень много делает форум 5G Alliance for Connected Industries and Automation (сокращённо 5G-ACIA). Форум является расширением рабочей группы 5G, созданной в 2017 году Немецкой ассоциацией производителей электрического и электронного оборудования (ZVEI). Он объединяет ключевых игроков из обеих отраслей, а также представителей академических кругов и других ассоциаций. 5G-ACIA призван дополнить существующие комитеты и ассоциации по стандартизации, такие как 3GPP и NGMN Alliance, и, таким образом, преследует цель создания отраслевого стандарта 5G.

Компания Pepperl+Fuchs активно формирует будущее Индустрии 4.0, работая в различных ассоциациях и участвуя с самого начала в определении новых стандартов. На сегодняшний день IO-Link, ASi 5 и расширенный физический уровень (APL) – всё это темы, разрабатывавшиеся при участии компании. Pepperl+Fuchs крайне заинтересована в развитии 5G, так как в результате широкого использования распределённых беспроводных датчиков с поддержкой 5G датчики компании обеспечат исчерпывающее отражение физического мира и помогут клиентам лучше планировать и контролировать огромный спектр производственных процессов. В последнее время наблюдается тенденция к увеличению количества сенсорных технологий и более широкому использованию существующих данных. Эта идея также продвигается NAMUR (международная ассоциация пользователей технологий автоматизации в промышленности) через открытую архитектуру NAMUR. Непубличные сети 5G с определённым качеством обслуживания в первую очередь предлагают гибкость и надёжность для реализации этих концепций на предприятиях клиентов Pepperl+Fuchs с высокой степенью распределённости.

В настоящее время, например, компанией разрабатываются ультразвуковые датчики с батарейным питанием, передающие данные об уровнях заполнения с помощью беспроводных технологий (рис. 3). Подразделение автоматизации процессов внимательно следит за многообещающим развитием 5G. Pepperl+Fuchs уже предлагает обширный портфель промышленных и взрывозащищённых мобильных устройств, а в будущем скорость передачи данных 5G позволит специалистам по обслуживанию на местах использовать приложения дополненной реальности на своих смартфонах для просмотра инструкций по обслуживанию компонентов в сверхвысоком разрешении и без задержек. Прогнозируется, что 5G в первую очередь коренным образом повлияет на развитие автоматизации в сфере транспорта и умной городской инфраструктуры в целом, медицины, энергетики и энергосбережения.

Рис. 3. Ультразвуковой датчик P+F UCC*-50GK для беспроводных систем контроля

Когда 5G придёт в массы?

В технологических лидерах гонки за главными призами 5G корейцы [2]. Согласно данным исследовательской компании IPlytics, Samsung имеет 1728 семейств патентов в данной области. На втором месте по полученным патентам находится Nokia (1584 семейства), на третьем – LG (1415 семейств). И лишь четвёртой является китайская компания Huawei (1274 семейства). При этом Huawei находится на втором месте по числу поданных заявок. Наглядно распределение патентов на 5G между основными владельцами показано на рис. 4.

В общей сложности было подано 95 526 заявок на патенты в области 5G, что составляет 21 571 уникальное семейство патентов. До получения патентов пока доведено только 44% заявок. Однако, поскольку большинство патентов на 5G подано сравнительно недавно, можно ожидать, что в ближайшие годы их количество будет расти. Большинство патентов 5G было заявлено в период с 2017 по 2019 год, но из года в год их число резко увеличивается. А поскольку разработка стандарта 5G ещё не завершена, в ближайшие годы ожидаются дальнейшие патентные декларации. Также стоит отметить, что 24% патентов, заявленных для 5G, уже были заявлены для 4G. Это показывает, что некоторые технологии 4G по-прежнему актуальны для новых спецификаций 5G.

Когда же мы увидим 5G в своих личных смартфонах? Для покрытия существенных площадей требуется установка базовых станций нового типа, причём на расстояниях, меньших, чем в сетях 4G. Эта новая инфраструктура – очень дорогостоящее удовольствие, и сотовые операторы просто не имеют ресурсов, чтобы в одночасье заменить все свои станции 4G на новые. По оценкам специалистов, на создание инфраструктуры базовых станций 5G только в США потребуется не менее $30 млрд.

Другое дело – крупные потребители в промышленности, способные инвестировать в новую технологию и имеющие в ней заинтересованность как в

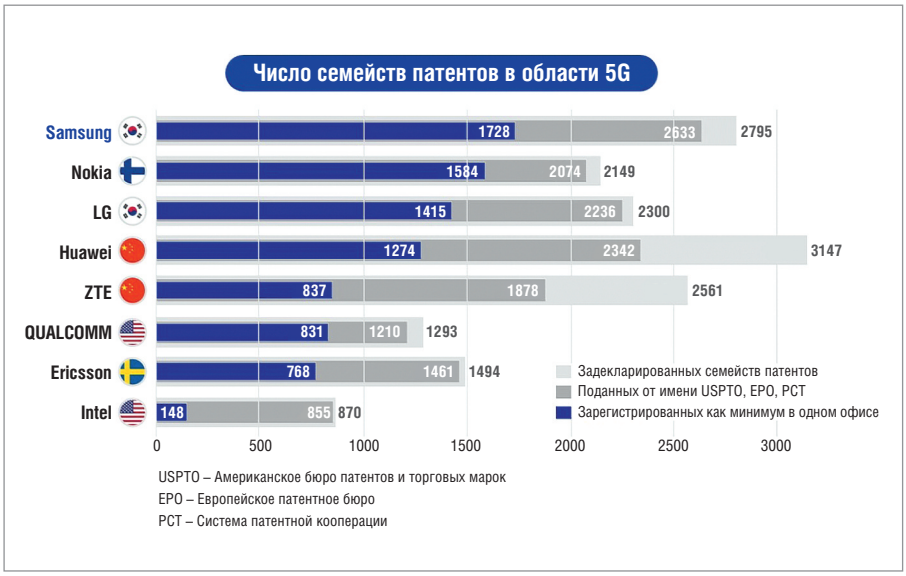


Рис. 4. Распределение патентной активности по данным компании IPlytics

единственно целесообразной альтернативе. Установить локально базовую станцию, которая будет обеспечивать коммуникации для удалённого промышленного объекта, – это уже гораздо более реалистичная и рентабельная задача для оператора связи. Вероятно, через несколько лет мы увидим массу примеров промышленных внедрений технологии, но на потребительский рынок она придёт не так скоро, как хотелось бы. Ведь и пользовательские мобильные устройства в подавляющем большинстве не поддерживают новую технологию и не смогут воспользоваться её преимуществами.

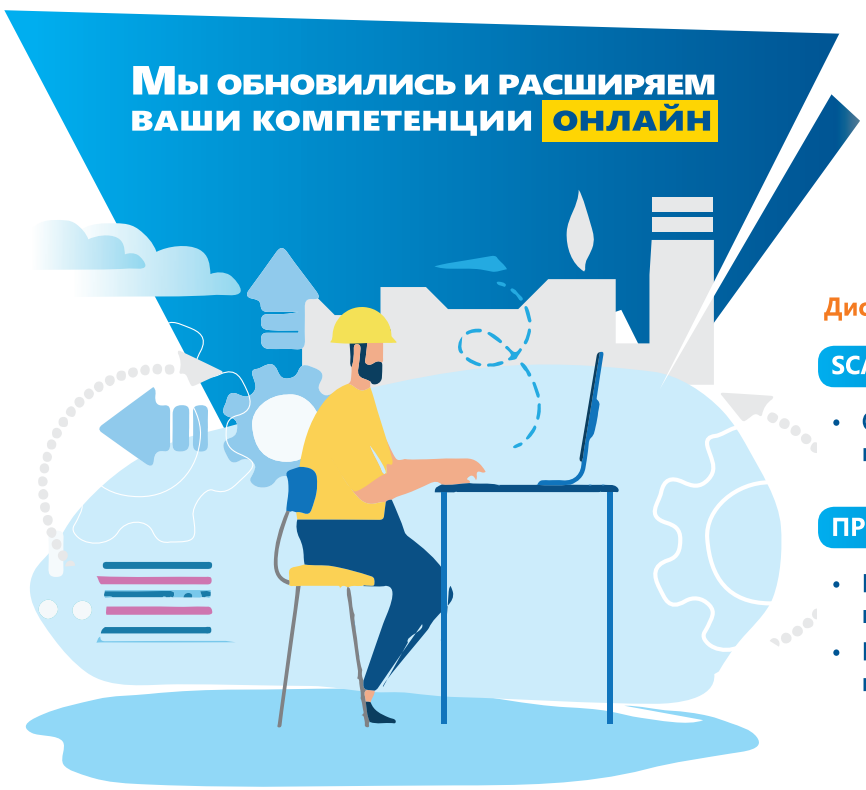
Таким образом, потребуется ещё и массовая замена гаджетов на более дорогие, с поддержкой 5G (которая сейчас почти бесполезна). Тут получается некий замкнутый круг: потребители не готовы платить, так как не создана инфраструктура, а инфраструктура развивается медленно во многом потому, что недостаточен потребительский спрос. В связи с этим ожидать скорого прихода 5G в наши смартфоны не приходится. Однако стоит заметить, что сами производители и крупнейшие участники альянса 5G крайне заинтересованы в массовом внедрении новой технологии, поэтому всё больше гаджетов на рынке поддерживают 5G, и тестовая эксплуатация сетей нового поколения уже ведётся во многих мегаполисах мира.

Литература

1. Industrial Edge [Электронный ресурс] // Режим доступа : https://new.siemens.com/ru/ru/produkty/avtomatizacia/klyuchevye-temy/industrial-edge.html.
2. 5G patent study 2020 [Электронный ресурс] // Режим доступа : https://www.iplytics.com/report/5g-patent-study-2020/.

E-mail: textoed@gmail.com

Мы обновились и расширяем ваши компетенции онлайн



УЧЕБНЫЙ ЦЕНТР ПРОСОФТ-МОСКВА

Дистанционные курсы:

SCADA-СИСТЕМЫ

- Основы работы с программным пакетом ICONICS GENESIS64

ПРОГРАММИРОВАНИЕ ПЛК

- Работа с контроллерами FASTWEL I/O в среде CODESYS V2.3
- Работа с контроллерами WAGO I/O в среде CODESYS V2.3

ProSoft®

УЛ. ПРОФСОЮЗНАЯ, Д. 108
ТЕЛЕФОН: +7 (495) 234-06-36
E-MAIL: EDUCENTER@PROSOFT.RU

WWW.PROSOFT.RU

Реклама