

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ БЕСПРОВОДНЫХ СРЕДСТВ КОММУНИКАЦИЙ

Димитров Г.Л. Email: Dimitrov1139@scientifictext.ru

Димитров Георги Любомиров – кандидат технических наук, главный ассистент,
кафедра электроники,
Высшая военно-морская академия Н. Вапцарова, г. Варна, Республика Болгария

Аннотация: в мире производственных и коммерческих беспроводных коммуникаций осуществляется настоящая революция в отношении того, как люди делятся информацией и используют ее, поскольку беспроводной интернет не перестает набирать силу. Потребители принимают новые функции и обязанности и в то же время требуют новых и новых возможностей для удовлетворения своих потребностей. Беспроводная связь является одним из важных носителей передачи данных или информации другим устройствам. Благодаря эволюции беспроводных технологий применение беспроводных интернет-соединений и средств стало неотъемлемой частью нашей повседневной жизни, даже в самых отдаленных уголках мира. Сотовые телефоны, планшеты, ноутбуки, смарт-телевизоры и другие устройства обеспечивают уровень подключения к миру и медиа-контент, который мы не могли себе представить в ближайшем прошлом. Состояние и перспективы развития беспроводных средств коммуникации являются предметом настоящей статьи.

Ключевые слова: беспроводная технология, глобальные мобильные связи.

WIRELESS COMMUNICATIONS DEVELOPMENT TRENDS

Dimitrov G.L.

Dimitrov Georgi Lyubomirov – PhD in Communications, Assistant Professor,
DEPARTMENT OF ELECTRONICS,
NIKOLA VAPTSAROV NAVAL ACADEMY, VARNA, REPUBLIC OF BULGARIA

Abstract: in the world of industrial and commercial wireless communications, a real revolution is happening as people share and use information since the wireless Internet continues to gain strength. Consumers accept new functions and responsibilities and at the same time require new and new opportunities to meet their needs. Wireless communication is one of the most important carriers of data transmission or information to other devices. Thanks to the evolution of wireless technologies, the use of wireless Internet connections and tools has become an integral part of our daily lives, even in the most remote corners of the world. Cell phones, tablets, laptops, smart TVs and other devices provide high level of connectivity to the world and media content that we could not imagine in the near past. The state and further perspectives in the development of wireless communications are the main subjects in this article.

Keywords: wireless technology, global mobile connectivity, cellular.

УДК 621.391, 621.396

1. Стандарты для беспроводных сетей

«Беспроводной» - это термин, используемый для описания телекоммуникаций, где только электромагнитные волны (а не какой-либо провод) несут сигнал по части или всему пути связи. Если связь установлена, то информация передается на расстоянии по воздуху без использования каких-либо кабелей, а только через электромагнитные волны, такие как радиочастоты, инфракрасный порт, спутник и т.д. Термин Wi-Fi - это популярная технология, позволяющая электронным устройствам обмениваться данными или беспроводным подключением к Интернету с использованием радиоволн.

В конце 19 века были внедрены первые системы беспроводной связи, и технология была значительно развита в течение промежуточных и последующих лет. Сегодня термин wireless относится к различным устройствам и технологиям, начиная от смартфонов до ноутбуков, вкладок, компьютеров, принтеров, Bluetooth и т.д. Существуют различные подходы к классификации беспроводных технологий.

По дальности действия:

- Беспроводные персональные сети (WPAN — Wireless Personal Area Networks). Примеры технологий — Bluetooth.
- Беспроводные локальные сети (WLAN — Wireless Local Area Networks). Примеры технологий — Wi-Fi.
- Беспроводные сети масштаба города (WMAN — Wireless Metropolitan Area Networks). Примеры технологий — WiMAX.
- Беспроводные глобальные сети (WWAN — Wireless Wide Area Network). Примеры технологий — CSD, GPRS, EDGE, EV-DO, HSPA.

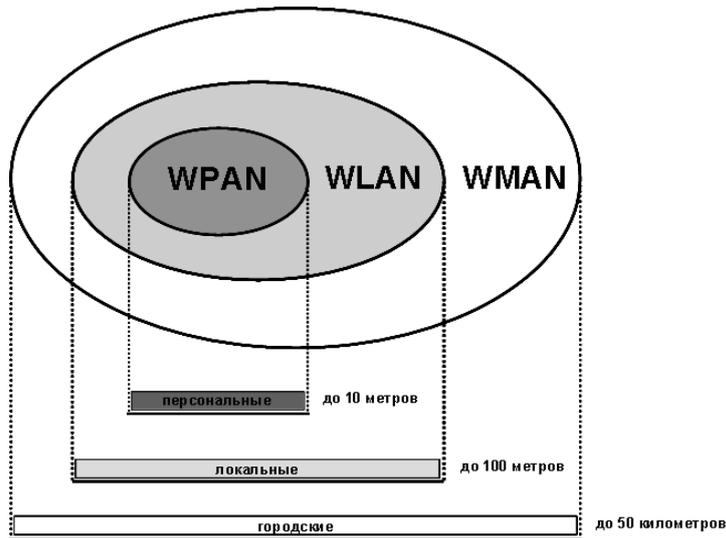


Рис. 1. Примеры технологий и их охват распространения

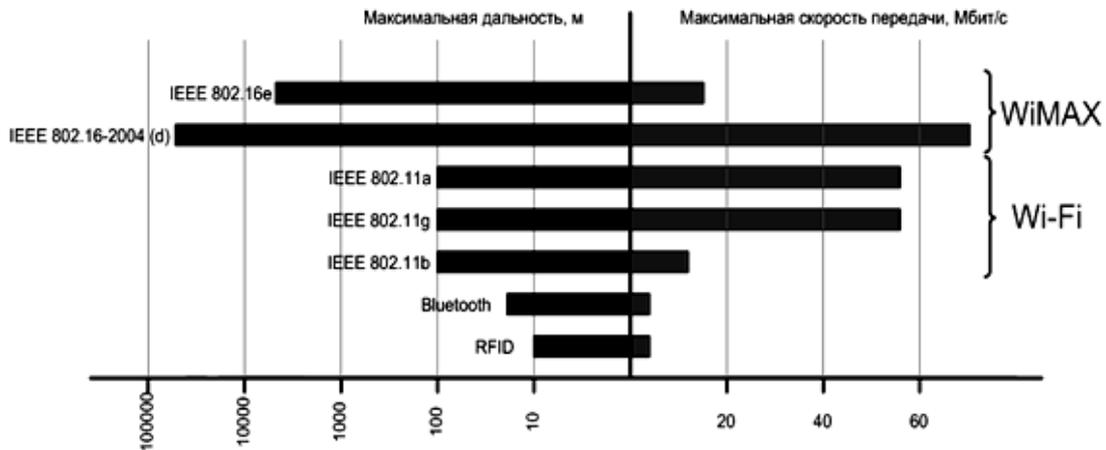


Рис. 2. Примеры технологий и варианты стандарта IEEE 802.11

Технология беспроводной сети подключается к стандарту IEEE 802.11 и его вариантам. Недостатком большинства вариантов стандарта является то, что большинство беспроводных сетей, основанных на своих спецификациях, работает в спектре низкочастотных, нелицензированных 2,4 GHz. Из различных вариантов стандарта более известным является 802.11b [1].

Особенности других вариантов следующие:

- 802.11d - всемирный стандарт, имеет сертификацию для беспроводной связи, созданный в 2001 году;
- 802.11f (2003)-для связи между двумя точками доступа для роуминга между клиентами. Этот стандарт также имеет название IAPP - протокол доступа к промежуточным точкам. (Inter Access Point Protocol);
- 802.11h - (2004), (изменение варианта 802.11) для Европы, где в диапазоне частот около 5 GHz могут возникать помехи некоторым спутниковым системам;
- 802.11i - (2004), дополняющий 802.11b для повышения безопасности. Добавлен ключ Advanced Encryption Standard (AES), который имеет возможности кодирования до 256 бит;
- 802.11j - (2004) дополнение к 802.11a, которое предназначено для Японии и добавляет частотный канал 4,9 GHz;
- 802.15 (Bluetooth) - для персональной сети (PAN). Соединяет устройства в радиусе до 10 метров. Использует радиосвязь. Это наиболее распространенное приложение для подключения устройств, которые близки друг к другу;
- 802.16 d (WiMax) - для сети метрополитена (MAN); WiMax - американский стандарт, созданный Intel; с признанием IEEE;
- 802.16e для глобальной совместимости для микроволнового доступа (WiMAX) (Worldwide Interoperability for Microwave Access) предназначен для обеспечения общих беспроводных кадров в фиксированной и мобильной среде.

Таблица 1. Версии стандарта 802.11.x

Версия	Год выпуска	Рабочая частота, GHz	Пропускная способность MHz	Скорость передачи данных (Тип) Mbit/s	Скорость передачи данных (Макс.) Mbit/s	Дальность (внутр.);м	Дальность (внешн.);м
Стандарт	1997	2,4	20	0,9	2	~ 20	~ 100
802.11a	1999	5	20	23	54	~ 35	~ 120
802.11b	1999	2,4	20	4,3	11	~ 38	~ 140
802.11g	2003	2,4	20, 40	19	54	~ 38	~ 140
802.11n	2009	2,4/5	20, 40	130	300	~ 70	~ 250
802.11y	2008	3,7	20, 40	23	54	~ 50	~ 5000
802.11ac	2012	5	20;40;80;160	87,6	866,7	-	-

- WiBro - корейский стандарт широкополосного Интернета. Корейский бум WiMAX. Обеспечивает доступ в Интернете при движении со скоростью до 120 км / ч.;

- M-commerce - использование беспроводных мобильных устройств для покупки товаров и услуг, а также для передачи сообщений. Также известен как следующее поколение электронной коммерции [2].

В 1997 году ведущие фирмы Ericsson, Nokia, Motorola, Unwired Planet. создали стандарт для определения новых сервисов и мобильных телефонов на базе WAP (Wireless Application Protocol). Стандарт определяет архитектуру и набор протоколов для доступа к Интернету через беспроводные мобильные устройства. Протокол WAP V1.0 включает определения нескольких базовых элементов:

- XML-интерфейс WML (язык разметки беспроводной сети) и сценарий языка беспроводной разметки (WMLS), адаптированный к более ограниченным ресурсным возможностям устройств;
- Интегрированный мини-браузер для интеграции WMS и WMS с функциями, похожими на классические браузеры;
- Внедрение программы WAP с функциями и связью, близкой к WWW;
- Оптимизация протоколов HTTP и TLS для конкретных требований к мобильной сети в отношении более узкой используемой полосы пропускания и нестабильности связи.

Стандарт архитектуры WAP был разработан в соответствии с требованиями организации ISQ. SMS на GSM - платформа, для которой планируется WAP. Ограничения, вытекающие из этой платформы, направлены на разработку GPRS (General Packet Radio Server), который, как предполагается, сможет достичь скорости обмена 115 кбит / с и обеспечить мобильный доступ в Интернет с равной скоростью для настольных систем [2].

2. Wi-Fi преимущества и недостатки

Преимущества:

- Экономика - Создание сети связи без необходимости в сотнях метров кабеля.
- Доступность. Возможности становятся все более и более благодаря росту моделей, предлагаемых различными производителями.
- Роуминг. Один стандарт Wi-Fi позволяет использовать беспроводные возможности вашей системы по всему миру.
- Безопасность. WPA и WPA2 обеспечивают высокий уровень сетевой безопасности, особенно при использовании длинного и сложного для декодирования ключа.

Недостатки:

- Помехи. Использование 2,4 GHz, поскольку рабочая частота «позволяет» некоторым типам беспроводных телефонов, микроволновых печей или других устройств, работающих на этой частоте, ухудшать или даже блокировать сеть Wi-Fi.
- Доступность каналов. Ограниченное количество каналов подключения может в некоторых случаях стать основным препятствием для создания сети Wi-Fi. В Европе разрешены два канала (всего 14), чем в США.
- Увеличение потребления. Это влияет на владельцев мобильных систем, но факт заключается в том, что устройства Wi-Fi используют больше энергии для поддержания высокой мощности сигнала и рабочей скорости.
- Ограничения. Независимо от того, о чем мы говорим, Wi-Fi (в соответствии со стандартом) имеет определенный объем, и его передача приводит к серьезному ухудшению связи. Кроме того, наличие барьеров дополнительно снижает уровень сигнала и, следовательно, полосу пропускания.
- Снижение уровня безопасности. В отличие от LAN, возможности прорыва беспроводной сети Wi-Fi намного выше из-за отсутствия физических барьеров.

3. Технология Bluetooth

Технология Bluetooth - это маломощный радиointерфейс, предназначенный для замены существующих кабельных и инфракрасных соединений между электронным оборудованием в доме и офисах, обеспечивая организацию как соединения точка-точка, а также многоточечный радиоканал, не обязательно в области прямой видимости. В радиочастотном спектре Bluetooth имеется 79 радиоканалов диапазон 2,4465-2,4835 ГГц, около 1 МГц каждый. Диапазон 2,4 ГГц является релевантным к промышленному, научному и медицинскому нелицензированному диапазону ISM (Промышленный, научный, медицинский), который позволяет бесплатно использовать Bluetooth-устройства. Модули Bluetooth передают до 720 Кбит / с на расстоянии от 10 до 100 метров. Bluetooth стал стандартной функцией современного мобильного телефона, но это лишь отправная точка для его массового и повсеместного вторжения в нашу повседневную жизнь. Будучи одним из столпов новых беспроводных реалий в технологической сфере, Bluetooth встроен в множество устройств и используется для широкого спектра задач и приложений - от синхронизации между ноутбуком до беспроводной печати. Bluetooth использует метод радиочастотного соединения для установления канала связи для голосовых и ближних данных. Рабочая частота резерва составляет 2,4 GHz. Стандарт является результатом совместных усилий крупнейших имен в области информационной технологии и телекоммуникаций бизнеса - Nokia, Ericsson, Intel, IBM и Toshiba и назван в честь датского короля, который во время своей власти в X веке удалось объединить Данию и Норвегию. Предположительно, Bluetooth предназначен для работы в основном в домашних и мобильных офисах, в отличие от более быстрых беспроводных сетей Wi-Fi, используемых в офисах и общественных местах. Типичный диапазон Bluetooth-связи ограничен 10 метрами, по сравнению с 60-метровыми устройствами, обеспечиваемыми крупнейшими Wi-Fi-устройствами класса, которые также имеют более высокую скорость передачи данных. Большинство модулей Bluetooth относятся к так называемым Класс 2, с максимальной дальностью связи до 10 метров (а в случае между не взаимодействующими устройствами нет стен или других препятствий для поглощения части сигнала), хотя некоторые производители реализовали технологические приемы, чтобы выходящий за пределы по крайней мере, некоторым это ограничение. Конечно, если нужен более широкий спектр связи, вам необходимо перейти к более мощным и, следовательно, более дорогим устройствам 1-го класса, эксплуатирующим различную пропускную способность и гарантировать расстояние соединения до 100 метров. Недостаток предыдущих версий технологии Bluetooth является узким пропускная способность радиоканалов, поэтому большая полоса не предоставляется скорость передачи. Версия Bluetooth 3.0 использует технологию Wi-Fi [3].

Основной целью Bluetooth является обеспечение беспроводной связи на близких расстояниях и, следовательно, по мере необходимости, чтобы выйти за рамки психологического барьера 10 метров разумнее ориентироваться на самый быстрый Wi-Fi. Тем не менее, версия Wi-Fi 802.11a обеспечивает пропускную способность до 54 Мбит/с, в то время как Bluetooth ограничен относительно скромными 1 Мбит/с.

Bluetooth - это более дешевое решение, чем Wi-Fi, и требует меньше энергии для работы. Более низкое энергопотребление приводит к увеличению времени автономной работы устройств, что является ключевым фактором в мобильных телефонах и КПК. Bluetooth также обладает потрясающим преимуществом по сравнению с методом инфракрасного обмена данными - он не требует прямой видимости между общающимися объектами и относительно безопасен. Мобильные телефоны являются новаторами технологии Bluetooth, которая в основном используется для обеспечения беспроводной связи для устройств с громкой связью. Другой распространенный метод использования Bluetooth - это когда он выполняет функции связи между GSM и ноутбуком, а мобильный телефон действует как модем для подключения к Интернету. У модулей Bluetooth уже есть место и гарантированное присутствие во всех средних и высоких КПК** где они являются предпочтительным способом синхронизации календаря и адресной книги с персональным компьютером или ноутбуком.

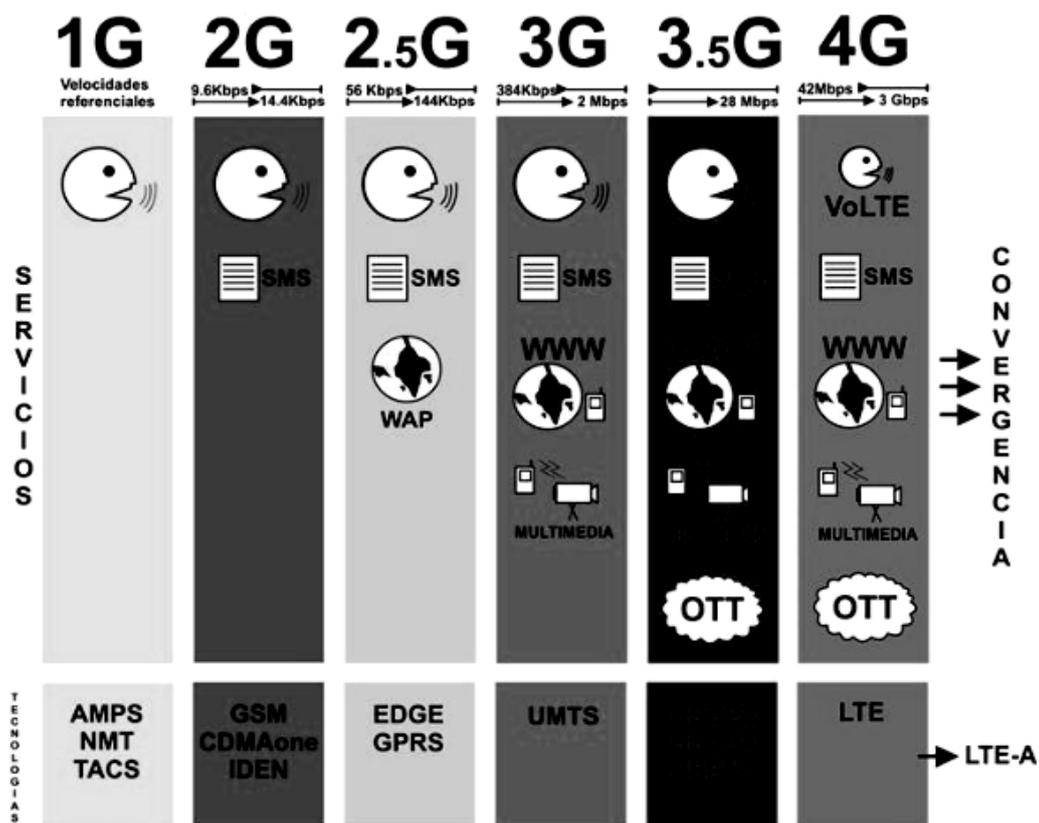


Рис. 3. Примеры поколений мобильной связи

Если вы хотите печатать на ходу, принтер, оборудованный Bluetooth, готов к этому без необходимости каких-либо соединительных кабелей. Новые участники присоединяются к большому семейству Bluetooth - от цифровых аудиоплееров, камер и модулей GPS (Global Positioning System) до планшетных КПК и игровых консолей. Все они используют Bluetooth в качестве безопасного средства для связи на дальнем расстоянии. Конечно, возможность традиционного подключения USB-кабеля всегда присутствует в качестве альтернативы [4].

4. Характеристика поколений мобильной связи

Мобильная связь прошла несколько различных этапов разработки, называемых «поколениями» - 1G, 2G, 3G, 4G (англ. generation - поколение). Основные характеристики поколений приведены в таблице 2.

Таблица 2. Все поколения мобильной связи

Поколение	Скорость	Стандарт (технология)	Период внедрения	Особенности
1G	14,4 Kbps	AMPS; NMT; TACS	1970-1980	Аналоговые устройства
2G	9,6/14,4 Kbps	TDMA; CDMA	1990-2000	Применение одного канала несколькими пользователями посредством мультиплексирования. Сотовые телефоны используются для передачи данных также вместе с голосом.
2.5G	171,2 Kbps 20-40 Kbps	GPRS	2001-2004	Интернет становится популярным, и данные становятся более релевантными.

				Мультимедийные услуги и потоковое вещание начинают демонстрировать рост. Телефоны начинают поддерживать веб-браузер, хотя и ограниченный, и очень немногие телефоны имеют это
3G	3,1Mbps 500-700Kbps	CDMA 2000 (1xRTT, EVDO) UMTS, EDGE	2004-2005	Осуществляется поддержка мультимедийных услуг, а потоковая передача более популярна. В 3G стали доступны универсальный доступ и переносимость по разным типам устройств (Телефоны, КПК и т.д.)
3.5G	14,4 Mbps; 1-3 Mbps	HSPA	2006-2010	Поддерживает более высокую пропускную способность и скорость для поддержки более высоких потребностей пользователей данных
4G	100-300 Mbps; 3,5 Mbps 100 Mbps (Wi-Fi)	WiMax LTE Wi-Fi	2010-2017	Скорости еще больше увеличиваются, чтобы не отставать от требований к доступу к данным, используемых различными службами. Поддерживается потоковая передача с высоким разрешением. Появились новые телефоны с возможностями HD. Это становится довольно круто. Портативность еще больше увеличивается. Всемирный роуминг - это не совсем далеко
5G		возможно, 2020 год		Когда это станет доступным, он обеспечит потребителям очень высокие скорости. Это также обеспечило бы эффективное использование доступной полосы пропускания

5. Преимущества сетевой технологии 4G

Различия между предыдущими поколениями сетей и 4G не столь резкие, как между 2G и 3G. Это связано с тем, что 4G не ввела волшебные революционные изменения, а значительно улучшила скорость потока данных, аудио-видео и голосовую информацию. Преимущества перед 3G:

они выражаются в гораздо более высоком качестве мультимедиа, высокой скорости передачи данных и способности передавать файлы томов. Самая интересная часть из преимуществ - новая передача голоса - уже полностью цифровая, VoIP. Как и любое цифровое приложение, VoIP предлагает изолированные частные линии связи с серьезными возможностями безопасности. Для бизнеса также важна более высокая скорость передачи данных, что помогло приблизить КПК к их функциям. Сети 3G каким-то образом выполнили эту задачу, но поскольку они не используют VoIP полностью и медленнее, они не могут преуспеть. 4G значительно увеличивает пропускную способность передачи данных, и поэтому все больше и больше пользователей могут чувствовать себя комфортно, что бы они ни делали со своим телефоном.

Компания Samsung провела первую демонстрацию 4G в 2006 году. Достигнутые скорости составляют 100 Mbps/с при использовании в шине 60 km/h и движении 1 GB/s. Это означает, что вы скачиваете фильм из Интернета на несколько секунд! Другая новость для 4G - передача голоса по Интернету протоколом VoIP. Первая в мире передача голоса по Интернету протоколом VoIP осуществлена в 2007 году в Шанхае.

Сетевые технологии 5G откроют новую эру в технологиях мобильной связи. Мобильные телефоны 5G будут иметь доступ к различным беспроводным технологиям одновременно, и терминал должен иметь возможность комбинировать различные потоки от разных технологий. Технология 5G предлагает

высокое разрешение для сумасшедшего пользователя сотового телефона. Мы можем смотреть телевизионные каналы на ясности HD на наших мобильных телефонах без перерывов. Мобильный телефон 5G будет планшетным ПК. Многие мобильные встроенные технологии будут развиваться [5].



Рис. 4. Эволюция поколений 1G-5G

6. Применение беспроводной технологии

Расходы использования мобильной связи в 2016 году составили 2,1 млрд евро и ожидается, что в ближайшие два года они вырастут до 2,87 млрд евро. Глобальный интернет-трафик в 2020 году достигнет 95 раза мирового объема рынка в 2005 году. Взаимная интеграция будет иметь глобальный импульс. В 2016 году количество пользователей составило 2,1 млрд \$, а в течение последних двух лет оно увеличилось до 2,87 млрд \$. США. Предполагается, что в 2020 году возрастет до 4,5 млрд \$. 91% населения США являются абонентами беспроводной технологии (wireless worldwide). В мире есть 5,5 млрд абонентов. Это было оптимистично, что 63 млрд \$ США были проданы на рынках и в апартаментах, которые используют такую технику. Трафик от мобильных и мобильных устройств составляет две трети от общей суммы IP-транзакций. Ежегодный IP трафик - это идеальное решение для оптимизации 2,3 района. В то время как трафик смартфонов перевешивает трафик на компьютере потребителей. Есть 3,5 миллиарда новых пользователей в мире. Технология Wireless включает в себя экономию в 1 триллион долларов, благодаря которой телевизионная передача осуществляется. Еще можно выделить следующие темы беспроводных приложений:

- маршрутизаторы, Wi-Fi-принтеры, XBOX, Playstations (игровые стили), NAS HardDrives etc.
- переносимые устройства - фитнес-трекеры для мобильных телефонов, умные часы;
- «смарт» строительство или «умные» дома - автоматические дверные замки, системы мониторинга безопасности, всевозможные дымовые завесы и другие инсталляционные установки;
- электронные книги, планшеты.

Люди буквально разжигают свои способности по применению беспроводной технологии. Факт - растущий спрос на беспроводной спектр. Каждый пользователь не сможет дать оценку работы этих технологий. Чтобы избавиться от неопределенности, надо знать преимущества растущего технологического развития, без которых было бы невозможно найти оптимальные пропорции.

Количество приложений, использующих беспроводную технологию, постоянно растет. В США, например, около 330 миллионов подписчиков подписываются, и они все же превосходят число людей, живущих там. Это больше, чем текущие числа населения из 10 лучших стран мира. Существует огромное количество заказов на продукты питания через Интернет, соответственно расход около 3,5 млрд, а используя встроенные средства, он вырастет до 4,5 млрд \$ в 2020 году [6]. Internet of Things (IoT) - это система взаимосвязанных вычислительных устройств, механических и цифровых машин, объектов, животных или людей, которые снабжены уникальными идентификаторами и способностью передавать данные по сети, не требуя от человека-человека или человека, к компьютеру. Everything IoE - это совокупность вещей, относящихся к какой-то теме.

В то же время, когда мы находимся в самом начале пребывания в мире вещей (IoT) и «Евразийства» (IoE), в том числе в тех случаях, когда люди совершают покупки, например, Google из Nest Labs на 3,2 миллиарда \$, специалисты дают прогноз - в 2020 году 50 миллиардов подключений. В мире интеллектуальных услуг вторгнулся смартфон. Еще в 2014 году всего через несколько дней после того, как Айфоны 6 были выпущены, уже есть статьи, которые пишут о айфонах следующего поколения Айфоны 7. Размер, форма и возможности этих вездесущих устройств связи развивается, и поэтому цены, которые, вождение и экономичные усовершенствования в области цифровых технологий. За смартфоны, планшеты, подключенных датчиков и носимых при ношении на теле будет также сделать заголовки.

Подключенные датчики будут искать свой путь в транспортные средства (смарт-карты), в городских районах (smartcities) и в инфраструктуру (SmartGrid) [7].

Ожидаем виртуализация функциональных функций и программных решений. В 2015 году принятие OpenStack, OpenDaylight, OpenNFV для программного обеспечения и последовательных интерфейсов и Open Computing для HARDWARE будут поддерживать большую виртуализацию, расширенные отказоустойчивые вычислительные платформы и архитектуру. Системы связи имеют большой объем данных, к которым можно получить доступ с мобильных устройств, мобильных телефонов, источников данных, информационных систем, сетевых протоколов, информации о местоположении и т.д. Это много информации: глобализированный IP-адрес насчитывает в общей сложности 20 миллиардов записей в год, измеряя до 1 TB в день!

Обработка и анализ этот большой объем данных и своевременное получение информации становятся все более актуальными для развития окружающей среды, интеграции и действий на них. Это позитивное развитие, которое помогает развязывать нематериальные активы в системах связи, где сети больше не являются «немыми трубами», а «работают» как более умная когнитивная сеть. Еще в 2014 году ведущие инженеры обсуждали тему нейтральности - Network Neutrality (NetNeutrality) и предусмотрели применение в промежутке между провайдерами и передающими сетями также и CDN. Сеть доставки контента (CDN) представляет собой систему распределенных серверов (сети), которая доставляет страницы и другой веб-контент пользователю, на основе географических местоположений пользователя, происхождения веб-страницы и сервера доставки контента [8].

Государственные учреждения и институты во всем мире будут продолжать работать над ним в течение следующих годов. Они также будут работать над Интегрированным правительственным переводом и обмен информации. Покрытие мобильной сети почти универсально и 7 миллиардов мобильных подписчиков. Но сколько людей действительно используют или владеют мобильным телефоном?

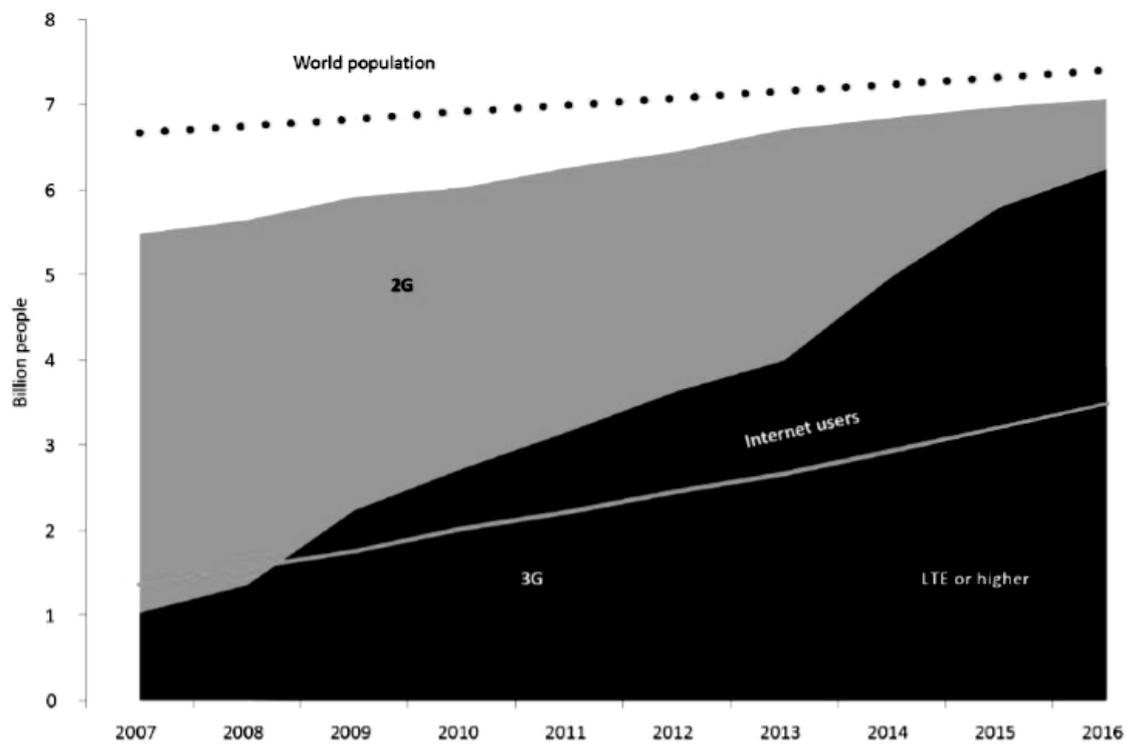


Рис. 5. Примерное распределение пользователей в 2016 году

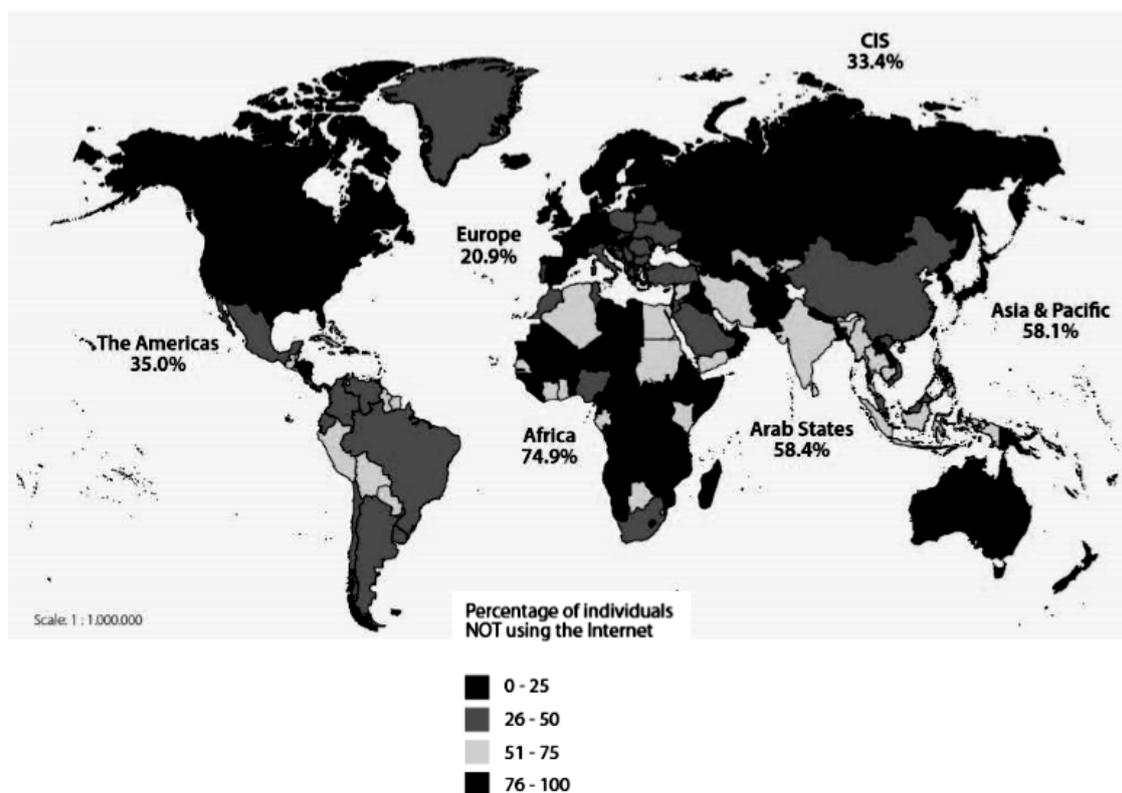


Рис. 6. Население мира, которое не использует Интернет, 2016 год (%)

7. Проблемы безопасности

На протяжении многих лет технологии развивались, а инструменты и методы атаки то же развивались и изменились. Интернет - это огромная густая паутина, которая распространяет широкий спектр информации. Существует большая вероятность по этой сети передавать сведения конфиденциального или даже сверхсекретного характера. Специалисты по компьютерным вирусам и шпионским программам говорят, что полностью защищённых каналов передачи данных не бывает. В настоящее время хакеры сосредотачиваются на мобильных технологиях, поскольку большинство потребителей также имеют смартфоны, используют интернет-банкинг, электронную почту и т. д., вводя пароли и личные данные. Профессионалы создали такие протоколы, как IPv6, который входит в Интернет и заменяет IPv4. Существуют определенные атаки на IPv4, другие для IPv6, для обеих версий двух интернет-протоколов есть те же атаки. Другим примером является протокол расширения доменных имен (DNSSEC), который обеспечивает дополнительную защиту для системы доменных имен и заменяет традиционный протокол DNS. Наиболее распространенные кибератаки - это кража персональных данных. Массовые атаки были одинаковыми в течение многих лет - они в основном используют уязвимости веб-приложений, поскольку это один из самых простых способов проникновения на веб-сайты и т.д., из которых были похищены пароли и другие данные. В течение последних пяти лет Distributed Denial of Service (DDoS) подвергался хакерским атакам из-за того, что определенная группа пользователей решила выразить свое недовольство, разбив сайт. Таким образом, они также приобретают медиа-выражение.

Высокопоставленные атаки, или недавно названные Advanced Persistent Threat (APT), также значительно не изменились за эти годы. «Классика» - это сочетание социальной инженерии - или фишинговой атаки, и, в частности, атаки фишинга с копьем с уязвимостью в течение дня - это уязвимости, которые еще не были опубликованы и официально зафиксированы разработчиком. Такие атаки организованы для очень конкретной цели - вторжения в определенную организацию с очень высоким уровнем безопасности. Отдельно не следует недооценивать **корпоративный шпионаж**. Компания разрабатывает инструменты для проникновения в другую организацию, чаще всего конкурентов, для получения информации о своих разработках. Следующим уровнем атаки является **правительственные** - например, кабинет прямо признает, что он атакует другое государство с помощью кибер-атакующего. Это был случай с червяком, написанным правительством Израиля и США, которое использовалось для нападения на иранскую атомную станцию. Червь прекратил работу завода, но распространился до такой степени, что стал неконтролируемым. Такие атаки известны как финансируемые государством или финансируемые государством. Они требуют серьезных ресурсов,

таких как финансовые инвестиции и время их развития, а также очень хорошо подготовленных экспертов для создания таких технологий.

Технология **wireless** делает большую помощь, поэтому она должна быть удалена от киберпреступников. Есть некоторые тревожные факты:

- 77% посетителей выбирают защиту според WEP, которая требует несколько минут для кражи. Wired Equivalent Privacy (WEP) - это алгоритм безопасности для беспроводных сетей IEEE 802.11.

- 19% посетителей, имеющих бесплатный Wi-Fi, гарантируют мобильность.

- 89% общедоступных точек Wi-Fi являются несерьезными.

Защищенный доступ Wi-Fi (WPA) и защищенный доступ Wi-Fi II (WPA2) - это два протокола безопасности и программы сертификации безопасности, разработанные Wi-Fi Alliance для защиты беспроводных компьютерных сетей. Альянс определил их в ответ на серьезные недостатки, обнаруженные исследователями в предыдущей системе, (WEP). При выборе WPA2, необходимо принять во внимание методы дешифрования. Это было бы выгодно не для того, чтобы использовать общественные горячие точки, а маршруты маршрутизации должны быть решены на регулярной основе. А технология 5G будет работать при скорости от 3,6 Gbps с до 10 Gbps и появляются новые стандарты, которые могут быть полезны.

По мнению заместителя Генерального секретаря Балтийского и Международного Морского совета (BIMCO) Ларс Роберт Педерсен, выступающий в ходе 27-й Международной морской выставке SMM-2016, защита систем современных морских судов от возможных хакерских атак на сегодняшний день несовершенна, информирует сайт portnews.ru.

В настоящий момент кибербезопасности не уделяется достаточное внимание на уровне проектирования судов. Кроме того, в современном судостроении не прояснена ответственность за вопросы обеспечения кибербезопасности судна, а также наблюдается низкая защищенность судовых информационных систем от вирусных атак [8].

Проблема безопасности электронных систем крайне важна, поскольку на современных судах компьютерная автоматизация стала нормой. Решением данной проблемы уже занялись представители BIMCO, которые в сотрудничестве с заинтересованными организациями ведут подготовку стандартов и руководств в сфере кибербезопасности.

8. Развитие молекулярной коммуникации

Молекулярная коммуникация - это интересная парадигма, в которой био-наноэлементы (например, специальные аналитические материалы, а также всевозможные варианты) применяются для согласования координатов. Невысокие системы коммуникации, которые используют электромагнитные механизмы, используют уже наночастицы с покрытием или молекулярные частицы, как биологические, так и информационные. Эти альянсы, обеспечиваемые этим «молекуларом», способствуют коммуникациям, являются сионистами, биосовместимостью и биоустойчивостью. Емкости аппликации - система лечения наркотиками (DDS), биогибридные имплантаты и системы лабиринтов (LoC). Этот трэнд не реален для массового использования, но в будущем, следуя требованиям специалистов, является обязательным.

9. Выводы

Быстрое развитие технологий привело к тому, что многие из тех, кто специализировался на беспроводной технологии, увеличили производительность и получили множество средств. Технология быстро развивается и становится более совершенной. В то же время сектор динамично меняется, оставаясь одним из самых важных для европейской экономики с годовым оборотом в 290 млрд Евро и составляет 4% рабочих мест в Европейском Союзе.

Некоторые из приложений, которые ранее были недоступны для мобильных пользователей, такие как мобильное телевидение, видео по запросу и т.д., будут легко доступны в новой системе 4G, при высокой четкости. Некоторые из новых функций 4G - доступность в мире, мобильность, HD-возможностей, дополнительные функции безопасности, высокая пропускная способность и многое другое. Следующее поколение стандартов мобильной связи - 5G или система, также известная как WWW (Wireless World Wide Web), поддерживает всю беспроводную связь неограниченно. Беспроводные веб-приложения 5G включают в себя полную мультимедийную возможность за пределами скорости 4G. Некоторые из преимуществ этой технологии заключаются в том, что она обеспечивает высокую скорость и быструю передачу данных по сравнению с предыдущими поколениями, поддерживает интерактивные медиа, потоковое видео с потоком голоса, бесконечную передачу данных в рамках последней мобильной операционной системы и т.д. В целом, текущая тенденция 5G технология имеет светлое будущее, потому что она обрабатывает лучшие технологии на доступных мобильных телефонах своим клиентам. Новаторские решения сделать мир более приятным.

1. *Conolly Dan*. "A 25-Year Timeline Of The World Wide Web", AFP 09 Mar 2014. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.businessinsider.com/a-25-year-timeline-of-the-world-wide-web-2014-3/> (дата обращения: 30.10.2017).
2. *Prindle Drew*. "3G and 4G: What's the difference?" Digital Trends. 5 Nov., 2013. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.digitaltrends.com/mobile/3g-and-4g-whats-the-difference/> (дата обращения: 30.10.2017).
3. *Tobak Steve, Valleybeat*, "What Internet of Things means to you", Fox Business. 14 Aug., 2014. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.foxbusiness.com/features/2014/08/14/what-internet-things-mean-to.html/> (дата обращения: 30.10.2017).
4. *Press Gil*. "A very short history of the Internet of Things". Forbes. 18 June, 2014. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.forbes.com/sites/gifpress/2014/06/18/a-very-short-history-of-the-internet-of-things/> (дата обращения: 30.10.2017).
5. *Schiller Ben*. "10 Breakthrough Innovations That Will Shape The World In 2025". 30 June, 2014. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.fastcompany.com/3032260/10-breakthrough-innovations-that-will-shape-the-world-in-2025/> (дата обращения: 30.10.2017).
6. *Ning Wang, Chang Ge*. "Quality of Experience for Mobile Video Using the Smart Edge" CTN Issue: September, 2017. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.comsoc.org/ctn/ieee-comsoc-ctn-special-issue-ten-trends-tell-where-communication-technologies-are-headed-2015/> (дата обращения: 30.10.2017).
7. *Scholl Reinhard*. Measuring the Information Society. ITU 15 March 2016 ISSN:978-92-61-21421-0.
8. *Mohammad Meraj ud in Mir et al* "4G launches via spectrum refarming" (IJCSIT) International Journal of Computer Science and Information Technologies. Vol. 6 (3), 2015. 2545-2551 ISSN: 0975-9646.