

Д. Е. Морковкин

*Кандидат экономических наук, доцент,
morkovkinde@mail.ru*

*Российский университет транспорта (МИИТ),
Москва, Российская Федерация*

Ю. Г. Едигарева

*Кандидат социологических наук, доцент,
ug7575@bk.ru*

*Российский университет транспорта (МИИТ),
Москва, Российская Федерация*

А. В. Власов

*Кандидат экономических наук, доцент,
alessandro.vlasov@mail.ru*

*Российский университет транспорта (МИИТ),
Москва, Российская Федерация*

Сети 5G: их роль в развитии транспортных систем

Аннотация: Развитие скорости обмена информации и передачи данных требуют от вендоров предоставления новых технологических решений. В статье рассматриваются перспективы развития и возможности сетей 5-го поколения (5G) в таких направлениях, как: промышленность, «умные технологии», транспорт.

Ключевые слова: Nokia, транспорт, логистика, цифровые технологии, скорость обмена информации.

D. E. Morkovkin

*Cand. Sci. (Econ.), Assoc. Prof.,
morkovkinde@mail.ru*

*Russian University of Transport (MIIT),
Moscow, Russian Federation*

U.G. Edigareva

*Cand. Sci. (Socio.), Assoc. Prof.,
ug7575@bk.ru*

*Russian University of Transport (MIIT),
Moscow, Russian Federation*

A. V. Vlasov

*Cand. Sci. (Econ.), Assoc. Prof.,
alessandro.vlasov@mail.ru*

*Russian University of Transport (MIIT),
Moscow, Russian Federation*

5G Networks: their role in the development of transport systems

Annotation: *The development of the speed of information exchange and data transfer require vendors to provide new technological solutions. The article discusses the development prospects and capabilities of 5th generation (5G) networks in such areas as industry, smart technologies, and transport.*

Keywords: *Nokia, transport, logistics, digital technologies, information exchange rate.*

Сегодня темпы развития информационных технологий настолько быстрые, что предсказать в 2020 г., что будет через 10 лет, очень проблематично и можно только догадываться. Развитие технологий коснулось и интернетного трафика. С каждым месяцем в мире происходит какое-либо улучшение или модернизация в этой области. Особенно это касается развитых стран.

По официальной статистике, каждую секунду в мире происходит и активируется более 15 новых подключений к интернету на мобильных устройствах. Связано это с тем, что все больше людей заинтересованы проникнуться к новым технологиям. Технические эксперты в области информационных технологий предсказывают новую промышленную революцию в этой сфере, венчать которую будет новейшее поколение связи. Называться это поколение будет 5G¹.

Как происходило развитие информационных сетей

Самое раннее развитие в области вычислительной техники и коммуникаций началось в 60-х гг. XX в., когда стало понятно, что появилась необходимость в загрузке в какой-нибудь основной компьютер различных пакетов данных. Количество этих пакетов могло исчисляться тысячами и миллионами, и все их необходимо было обработать в кратчайшие сроки. Основной компьютер по-другому еще назывался «мэйнфрейм».

¹ Пятое поколение мобильной связи [Электронный ресурс]. www.tadviser.ru/index.php.

В 60-х гг. XX в. обработка информации занимала очень длительное время, что еще больше подстегнуло развитие вычислительной техники и коммуникаций. Технически специалисты осознали важность внедрения новых информационных технологий и создание новых, без которых развитие в данной области невозможно.

В самом конце 60-х гг. XX в. Наступил важнейший переломный момент в сфере информационных технологий — создание прообраза сегодняшних компьютерных сетей.

Выполнены они были в виде отдельных терминалов и в них имелись специализированные устройства ввода-вывода. Все эти терминалы были связаны с одним общим компьютером («мэйнфрэймом»), куда стекалась вся информация.

В конце 70-х гг. наступил следующий этап развития, когда компьютеры стали значительно меньше в размерах. Все больше и больше предприятий смогло позволить себе иметь их в наличии. Поэтому возникновение технической возможности объединения их в одну общую сеть было делом времени. Что вскоре и произошло.

Также в конце 70-х гг., в США, произошло создание первой общей локальной сети под названием Arpanet. Появление ее стало возможным, благодаря последним на то время разработкам в области информационных технологий, которые предоставило министерство обороны США.

В 1971 г. — появление мини-компьютеров. Также в этом году появилась возможность администратору или иному пользователю создавать локальные сети или вносить в них требуемые корректировки.

В 1981 г. — создание первого в мире персонального компьютера. После этого произошло знаменательное событие — появление на свет интернета, который по своей структуре уже очень напоминал современный стиль.

1991 г. — появление первого в мире информационного сайта, который был создан благодаря протоколу Web. После 1994 г. интернет становится массовым явлением, каждый день и до сегодняшнего времени, в мире появлялось и появляется по сей день тысячи новых пользователей.

2000 г. — в мире началось создание и использование беспроводных сетей. Цена услуг за передачу информации сократилось в 4 раза, так как стоимость обслуживания сетей уменьшилась в несколько раз.

Создание 1G, 2G, 3G, 4G и что это такое

Рассмотрим появление беспроводных информационных технологий по порядку. Буква «G» означает слово «поколение», последующая за ней цифра означает номер поколения.

Следует помнить! Цифры поколений носят условный характер. Например, какую-нибудь технологию можно отнести, допустим, как к третьему, так и к четвертому поколению. И условно тогда ее можно назвать 3,5 G.

Как произошло появление технологии 1G

Самый первый аналог беспроводной технологии был рожден и запущен в 1963 г., в Москве. Носила эта автоматическая система мобильной связи название «Алтай». К началу 70-х гг. 20 в. данная система была успешна внедрена более, чем в 20 Советских городах.

Примечательный факт! Информационная мобильная система «Алтай» работает до сих пор в таких городах, как Новосибирск и Воронеж. Правда, в уже немного модернизированном виде.

В США система 1G появилась в 80-х гг. прошлого века. Для ее создания были задействованы следующие новаторские на то время информационные технологии: AMPS, NMT и TACS. Именно эти технологии стали основой для информационной системы 1G. Одновременно с Соединенными штатами Америки происходило внедрение 1G и в Европе.

Поколение 1G использовалось в то время исключительно для передачи голосовых сообщений. Для того, чтобы использовать для передачи любые цифровые данные, на то время никто и не помышлял.

Технология 2G

Временем появления на свет информационной технологии поколения 2G считается 1990 г. Основой данного информационного поколения составили следующие технологии:

- CDMA. Эта технология была изобретена и запатентована в США компанией Qualcomm.
- GSM. Технология GSM была внедрена в Европе.
- D-AMPS (Соединенные штаты Америки).

Появление технологии 3G

Родоначальником технологии 3G считается сеть CDMA 2000, которая спустя некоторое время была обновлена до EV-DO Revision A. Данный «апгрейд» информационной системы позволил повысить входящую и исходящую скорость трафика.

Технология 4G

Технология 4G на сегодняшний день считается актуальной технологией. В теории, скорость передачи данных возможна до 900 Мбит/сек., но на практике, скорость загрузки считается нормальной, если доходит до 90 Мбит/сек. Хотя некоторые мобильные операторы заявляют и о 140 Мбит/сек., эти данные в большинстве случаев не соответствуют действительности. Но с каждым годом загрузочные цифры хоть немного, но продолжают расти.

Появление технологии 5G

Технология 5G является совершенно новой технологией передачи данных. В первую очередь в ней заинтересованы разные промышленные предприятия и организации. Им для своих производств всегда не хватает скорости передачи информационных данных. Но если учесть, что во всем мире имеется более, чем 4,5 млрд. беспроводных устройств связи, то технология 5G также актуальна и для простых людей.

Планируется внедрение данных технологий в 2020 г., но для этого нужно провести очень много затратной в материальном и техническом плане работы:

- Выделить определенные частоты.
- Фактически полностью поменять техническое оборудование.
- Разработать технические требования, которые будут соответствовать новым стандартам.
- Какие преимущества даст технология нового поколения 5G по сравнению с предыдущими поколениями.

При введении в повседневную жизнь поколения 5G планируется получить следующие преимущества:

- Более высокая скорость передачи информационных данных.

Причем, по прикидкам технических экспертов, прирост скорости должен составить более, чем в 10 раз. То есть скорость интернета достигнет просто фантастических цифр, 1–1,5 Гбит/сек.

Внедрение новейшего стандарта значительно расширит возможности самой системы коммуникации.

Данное поколение информационных технологий позволит сделать рывок в развитии интернета вещей (IoT). Это обстоятельство непосредственно отразится в положительном смысле и на развитии транспорта не только в мире, но и в Российской Федерации. В частности, беспилотный

транспорт перестанет присутствовать только в фантастических фильмах, а будет такой же обыденностью, как, например, сегодня метро.

Использование 5 G позволит сократить время задержки передачи информации.

Новый стандарт поспособствует колоссальному развитию различным технологическим производствам: биотехнологий, нанотехнологическим процессам, интернет-технологий, технологии виртуальной реальности.

5G даст возможность получения гораздо большего, чем в предыдущих поколениях, количества подключений. По достоверным данным технических экспертов, количество подключений на 1 кв. км. может составить 1 млн.

Использование 5G позволит сделать более высокую пропускную способность и минимальную задержку информации у коммуникационных вышек.

Новый стандарт поспособствует тому, что все мобильные операторы в мире, в том числе и в России, смогут сделать несколько виртуальных сетей, которые будут находиться при этом в одной физической сети.

5G даст возможность сделать революцию в таких областях жизни: игровой индустрии (облачный гейминг), в области сельского хозяйства, в сфере транспорта, в медицине (создание телемедицины и т. д.), в промышленности. В частности, в медицине появится такая сфера, как удаленная медицина (конечно, это требует особого правового регулирования, но это вопрос времени).

Дальнейшее развитие таких понятий, как «Умный дом» и «Умный город».

5G поколение предполагает использование таких технологий, как Network slicing.

Суть этой новейшей технологии заключается в нарезке сети на составляющие, то есть мобильные операторы смогут разворачивать обособленные и логические сети. Разбитие на сегменты сети поспособствует оптимизации сетевого трафика.

Произойдет это из-за того, что каждый из сегментов сети будет отвечать за определенную задачу. Это обстоятельство в конечном итоге сделает сеть более безопасной в использовании и откроет широчайшие возможности для более полноценного и эффективного использования поколения 5G.

Принцип работы сетей 5G

Принцип работы информационных технологий нового поколения будет заключаться в применении более мощных вышек сотовой связи, а также в планомерном увеличении их общего количества по сравнению с предыдущими поколениями. Это обстоятельство позволит передавать беспроводной сигнал на более дальние расстояния.

Благодаря более высоким частотам (30–300 ГГц), на которых будет работать новые информационные технологии — соединение будет идти на более большой скорости, что позволит в будущем улучшить качество передаваемой информации. Но так как сигнал будет перемещаться при помощи более коротких волн, плотность вышек будет выше, за счет чего конечная стоимость оборудования при поколении 5G будет больше.

Конечно, все затраты компенсируются последующей выгодой применения современных информационных технологий в самых различных сферах жизни людей.

Роль сетей 5g в развитии транспорта

Цифровая революция в области транспорта — важная и составляющая часть для создания крепкой и процветающей экономики не только в Российской Федерации, но и во всем мире. Транспорт — это артерия для экономической деятельности. Чем менее он будет затратным в материальном плане и чем быстрее будут доставляться грузы, тем скорее будет расти экономика страны.

Поэтому правительством России до 2022 г. планируется инвестировать в информационные технологии транспортной сферы более 400 млрд. руб. В эту денежную сумму также заложено вложение средств на использование в информационной сфере технологий, которые соответствуют стандарту поколения 5 G. Самые именитые на сегодняшний день технические эксперты ожидают от этого поколения появления беспилотного транспорта, который будет использоваться повсеместно в промышленных масштабах.

Один из этих экспертов, Алексей Дрожинов, директор департамента АО «Глонасс» заявил, что появление новых технологий с приходом 5G даст значительные преимущества в транспортной сфере перед прошлыми технологиями. А именно: минимальную задержку передаваемого сигнала и увеличение плотности поддерживаемых устройств. Поэтому так важно продолжать развиваться в данной области.

Какие преимущества даст поколение 5G в транспортной сфере

На сегодня известно очень много ощутимых преимуществ, при использовании «пятого поколения» информационных технологий в транспортной области, но рассмотрим самые очевидные из них:

При применении информационных технологий 5G в транспортной сфере будет обеспечено максимальное оперативное взаимодействие между машиной или какой-либо инфраструктурой.

Пример: последние экспериментальные испытания показали, что у беспилотных автомобилей гораздо более высокая реакция реагирования при появлении на дороге какого-либо препятствия. Допустим, если на дорогу перед беспилотным автомобилем неожиданно выскочит человек, то вероятность столкновения будет в несколько раз ниже, чем у обычной машины с водителем.

Потому что, какой бы феноменальной реакцией ни обладал от природы человек, ей не сравниться с реакцией роботизированной системы. В конечном итоге реакция у обыкновенного водителя все равно будет меньше в несколько раз.

Поколение 5G позволит создать различные комплексы: «умная дорога», «умный транспорт», «умные перевозки» и т.д.

Принцип этого комплекса будет состоять из того, что будет достигнута такая автономность дороги и близлежащего дорожного полотна (тротуара), что на какой-то общий сервер будет стекаться вся информация, касающаяся дороги. Это такая информация, как общая обстановка вокруг дороги, наличие пешеходных переходов, светофоров. То есть сама дорога будет информировать беспилотный автомобиль обо всем, касающемся движения в автономном режиме без вмешательства человека!

Важно! Предполагается, что использование беспилотного транспорта в совокупности с информационными технологиями «пятого поколения» позволит сократить общее количество дорожно-транспортных происшествий в десятки раз!

При использовании новейших технологий 5G значительно сократится количество пробок. Специализированная система в режиме реального времени будет отслеживать плотность потока и регулировать его.

Какие реальные действия на сегодняшний день предпринимаются в мире для создания и развития информационных технологий «пятого поколения».

На сегодняшнее время множество государств стремится как можно быстрее запустить у себя программу для того, чтобы в ближайшем будущем большая часть информационных коммуникаций работало на основе технологий 5G. Правительства большинства стран понимают, насколько данная техническая область важна для экономического и финансового развития государства в целом.

Рассмотрим на 2020 г. самые известные предпринятые в мире шаги в этом направлении:

В январе 2020 г. Китай при помощи новейших космических разработок запустил на орбиту Земли спутник.

Этот спутник связи под названием «Yinhe-1» характерен тем, что его техническая начинка «заточена» под 5G. То есть уже в ближайшем будущем китайское правительство надеется на повсеместное использование информационных технологий «пятого поколения» у себя на родине.

Спутник был выведен на низкую околоземную орбиту при помощи ракетного носителя «Kuaizhou-1A. Ракета-носитель вместе со спутником связи была выпущена с мобильной платформы, которая располагается в специальном Центре запуска спутников на северо западе Китайской Народной республики. Запуск произошел утром, 16 января 2020 года.

В январе 2020 г. произошло знаменательное в мире информационных технологий событие — Тайвань продал свои частоты, которые были «заточены» под 5G-поколение. Это событие еще знаменательно тем, что после продолжительных торгов частоты были проданы просто за баснословные деньги — 138 млрд. тайваньских долларов. Данная денежная сумма в перерасчете на американскую валюту составляет более 4,5 млрд. американских долларов.

На востоке Африки 22 января 2020 г. произошел запуск сети 5G. Запуск случился благодаря совместным действиям двух известных всему миру компаний: MTN Uganda и ZTE Corporation.

Знаменательно это событие прежде всего тем, что это был первый в своем роде запуск сети во всей Африке. Скорость передачи информации данной сети составила 1, 5 Гб/сек., что является несомненным техническим успехом².

² Технологии и стандарты 5G. Скорость интернета в 5G сетях [Электронный ресурс]. URL: <http://wimax.livebusiness.ru/tags/5G>.

**Самые актуальные на сегодняшний день проблемы,
с которыми сталкиваются технические специалисты
при обновлении информационных сетей на поколение 5G**

Большинство мировых компаний практически полностью готовы к развертыванию сетей 5-го поколения. Среди них и финская компания NOKIA, флагман в инновационном и технологическом развитии сети 5G.

Ярким примером развития компании вендора и транспортной компании является партнерство финской телекоммуникационной компании Nokia и французских железных дорог SNCF. Цель такого сотрудничества — создать лабораторию 5G, которая будет исследовать варианты развития сети G5 на железнодорожном транспорте. Это сотрудничество подчеркивает весь потенциал 5G для решения задач промышленного использования, когда современные технологии достигают своих пределов. Nokia, как мировой лидер в области технологий GSM-R, уже накопила уникальный опыт в области железнодорожных телекоммуникаций. В течение последних нескольких лет SNCF Group разрабатывает глобальную стратегию для поддержки развития сетей мобильной связи и предоставления новых услуг клиентам и пассажирам на основе цифровых технологий.

Технические эксперты при обновлении коммуникационных сетей на стандарты «пятого поколения» сталкиваются со следующими основными проблемами:

- Высокая цена.

Так как волны в технологиях 5G имеют очень короткую длину, необходимо создавать очень большое количество передающих вышек. А это обстоятельство неизменно сказывается на цене не в лучшую сторону.

- Проблемы с выделением частот.

На 2020 г., существует большая проблема с нехваткой необходимых для 5G частот. Например, в Российской Федерации они просто заняты. Много частот там используются силовыми службами. В Европе вопрос с нехваткой частот также стоит довольно остро. Поэтому следует принимать целый комплекс мер для решения этой проблемы. А это может занять не один год.

Помимо этого работа с новыми частотами неизменно потребует больших вливаний денежных средств в информационную инфраструктуру.

Например, в западной Европе, по оценкам технических экспертов в области информационных технологий, потребуется на это более 50

млрд. долларов. Если учесть, что в Евросоюзе в настоящее время полно других проблем, как финансовых, так и экономических, то это обстоятельство превращается в довольно ощутимое препятствие.

Помимо этого стоит отметить, что с появлением 5G и развитием «умных устройств» компаниям и пользователям приходится сталкиваться с необходимостью управлять постоянно растущей сложностью, повышением требований к обслуживанию.

Таким образом, стоит сделать определенный вывод: сети 5G — это настоящий прорыв в области информационных технологий, которые позволят кардинально улучшить фактически все сферы жизни людей. Кто раньше из государств это поймет и сможет «развернуть» сети, тот станет настоящим серьезным «игроком» в области передовых технологий на долгие годы вперед.

Список литературы

1. Балабанова А.В. Возможности электронного маркетинга и электронных коммуникаций для современности. Путеводитель предпринимателя. 2018. № 39. С. 23–35.
2. Власов А.В., Едигарева Ю.Г. Трансформация сферы услуг в контексте развития цифровой экономики. Ученые записки Российской Академии предпринимательства. 2019. Т. 18. № 2. С. 96–103.
3. Дмитриева О.А., Морковкин Д.Е., Поляков А.Е. Значение цифровых систем в формировании статистических данных по международным перевозкам грузов крупных предприятий в РФ. Colloquium-journal. 2020. № 7-6 (59). С. 23–28.
4. Рустамова И.Т. Теоретико-методологические аспекты обеспечения устойчивости развития предприятий сферы услуг на основе формирования эффективной системы управления нематериальными активами. Москва, 2017.
5. Пятое поколение мобильной связи [Электронный ресурс]. www.tadviser.ru/index.php
6. Как работает мобильная связь: соты, стандарты и возможности 5G [Электронный ресурс]. URL: info.sibnet.ru
7. Технологии и стандарты 5G. Скорость интернета в 5G сетях [Электронный ресурс]. URL: <http://wimax.livebusiness.ru/tags/5G>

References

1. Balabanova A.V. Vozmozhnosti elektronnoy marketinga i elektronnykh kommunikatsiy dlya sovremennosti. Putevoditel' predprinimatel'ya. 2018. № 39. S. 23–35.

2. Vlasov A.V., Edigareva YU.G. Transformaciya sfery uslug v kontekste razvitiya cifrovoj ekonomiki. Uchenye zapiski Rossijskoj Akademii predprinimatel'stva. 2019. T. 18. № 2. S. 96–103.
3. Dmitrieva O.A., Morkovkin D.E., Polyakov A.E. Znachenie cifrovyyh sistem v formirovanii statisticheskikh dannyh po mezhdunarodnym perevozkam gruzov krupnyh predpriyatij v RF. Colloquium-journal. 2020. № 7-6 (59). S. 23–28.
4. Rustamova I.T. Teoretiko-metodologicheskie aspekty obespecheniya ustojchivosti razvitiya predpriyatij sfery uslug na osnove formirovaniya effektivnoj sistemy upravleniya nematerial'nymi aktivami. Moskva, 2017.
5. Pyatoe pokolenie mobil'noj svyazi [Elektronnyj resurs]. www.tadviser.ru/index.php.
6. Kak rabotaet mobil'naya svyaz': soty, standarty i vozmozhnosti 5G [Elektronnyj resurs]. URL: info.sibnet.ru.
7. Tekhnologii i standarty 5G. Skorost' interneta v 5G setyah [Elektronnyj resurs]. URL: <http://wimax.livebusiness.ru/tags/5G>.