

УДК 004.9(075.8)

## M2M – ТЕХНОЛОГИИ И РЫНОК

Шишов О.В.

ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарева»  
Тел. (834-2) 29-06-23. E-mail: [olegshishov@yandex.ru](mailto:olegshishov@yandex.ru)

**Аннотация.** Рассматривается определение M2M устройств и технологий, основные области их применения и направления развития.

**Ключевые слова.** M2M устройства и технологии, коммуникации.

«Через некоторое время переносные цифровые устройства будут сопровождать нас везде, обеспечивая нам постоянный контакт с другими цифровыми устройствами и с другими людьми. Счетчики электроэнергии и расхода воды, системы сигнализации, автомобили и прочие материальные предметы нашего повседневного быта будут готовы в любой момент отчитаться о своем состоянии...»

Билл Гейтс «Бизнес со скоростью мысли»

**Что такое M2M.** На протяжении всей своей истории человечество занималось разработкой новых механизмов, чтобы сделать собственную жизнь проще. В сегодняшнем мире нас окружает большое количество оборудования – дома: офисная техника, всевозможные системы охраны и безопасности; промышленное и полупромышленное оборудование: датчики, системы доступа, всевозможные измерительные и контрольные системы, исполнительные механизмы и т. д. Многие из них требуют постоянного наблюдения, контроля, установок определенных параметров, или же сбора данных, результатов измерений и т. д. при этом в абсолютном большинстве случаев необходимо обеспечение передачи данных или сигналов управления к таким устройствам или получения информации от них. Информационное взаимодействие посредством средств связи неодушевленных пользователей, к которым можно отнести практически любые созданные человеком устройства, принято сегодня называть технологиями M2M (Machine to Machine – от машины к машине).

Строго говоря, с инженерной точки зрения все средства связи являются машинами. Но часть из них создана для облегчения коммуникации между живыми объектами и потому снабжается дружественным человеко-машинным интерфейсом, а часть контактирует исключительно друг с другом на своём телематическом языке без всяких «человеческих» прослоек. В последнем случае мы и говорим о том, за чем закрепилось наименование «M2M-устройства».

Термин «M2M» появился недавно. Зачем же он понабился? Действительно, исходя из определения, получается, что M2M-коммуникации существовали по крайней мере с начала цифровой эры. Ведь на конце провода всегда находится машина, а не человек или некое другое устройство. Однако здесь речь идет о машинах, не являющихся в нашем понимании полноценными сетевыми узлами. Член рабочей группы IEEE 802.15 Боб Хил поясняет: «M2M означает передачу телеметрических данных между устройствами, которые нельзя назвать традиционно сетевыми, такими, как кондиционеры, системы безопасности и лифты».

Как отметил Роб Конант, вице-президент по развитию бизнеса компании Dust Networks, в основе M2M лежит идея, что машина приносит больше пользы, когда она подключена к се-

ти, а полезность сети растет по мере увеличения числа машин, к ней подключенных. Благодаря M2M машины могут не только собирать данные о других устройствах, но и, в некоторых случаях, на основе полученной информации предпринимать определенные действия.

**Общие тенденции развития M2M технологий.** Как и любая область человеческой деятельности M2M технологии развиваются в рамках определенных присущих для них тенденций. Хотя порой можно выделить некоторые особенности, характерные только для них, во многом развитие этих технологий соответствует общим направлениям развития всей современной цифровой техники.

Удаленные узлы становятся все более «интеллектуальными». Эксперты уверены, что в ближайшее время производители M2M будут интегрировать нескольких типов функциональности в одно устройство, минимизировать их размер. Лидирующее положение на данном рынке смогут занять только те компании, которые сведут большинство телематических услуг воедино и будут предоставлять их, используя одну и ту же среду передачи данных. При этом, как ожидается, используемое оборудование станет дешевле и доступнее для конечного потребителя.

Важная тенденция, затрагивающая системных интеграторов, разработчиков и производителей модулей, – это продолжающаяся миниатюризация M2M-систем. Она открывает возможности для применения этих технологий там, где они были немислимы ранее.

Перед разработчиками и системными интеграторами ставится задача создания надежных, гибких систем, требующих минимального обслуживания и наделенных функциями самодиагностики. Конструктивные особенности систем должны обеспечивать рациональное использование пропускной способности средств связи для минимизации затрат на передачу данных.

В настоящее время все большее значение приобретает гибкость аппаратной и программной связи с окружением системы. В данный момент на рынке всё с большим интересом и спросом пользуются простые (малогабаритные) и легко встраиваемые M2M-устройства, т. к. помимо достаточно низкой цены, на их базе возможно построить именно ту систему, которая максимально удовлетворяет требованиям и задачам заказчика, не переплачивая при этом за избыточность и невостребованность комплектации.

В свете острой конкуренции на рынке требования, предъявляемые к M2M модулям, становятся все строже. Первостепенное значение приобретает такая совокупность качеств, как высокая надежность, эксплуатационная готовность и стабильность изделий, поскольку многие системы функционируют без участия человека, имеют мобильный характер или располагаются в труднодоступных областях, где полевое обслуживание является затратным или труднореализуемым. Необходимо легко встраиваемое оборудование с низким энергопотреблением, пригодное для промышленной эксплуатации в широком диапазоне температур.

Растет важность высоких скоростей передачи данных в обоих направлениях. В M2M-системах данные часто генерируются на мобильном устройстве, а затем выгружаются с него. В этом состоит отличие от бытовых систем, где объем загружаемых данных, как правило, гораздо больше, чем передаваемых (асимметричный канал связи). Возросшее значение скоростей передачи данных в профессиональных системах обусловлено тем, что помимо традиционной передачи относительно небольших объемов данных (например, о превышении предельной температуры или о широте и долготе), появляется все больше дополнительных функций, требующих более высокой пропускной способности. Это может быть передача оцифрованных звуковых данных, трансляция цифрового видео в реальном времени, чтение полных температурных профилей за длительный промежуток времени или передача полных файлов журнала за истекший день или неделю.

Изначально политика в области становления этих технологий состоит в использовании стандартизованных технологий. Это TCP/IP, беспроводные сети стандарта IEEE 802.11, технологии сотовой связи и проводные сети, такие как Ethernet.

Использование стандартов позволяет упростить взаимодействие устройств в системах M2M и стимулирует использование массового, соответствующего стандартам оборудования.

Большой объем производства и более эффективная интеграция в системах M2M позволят снизить затраты на развертывание узлов и коммуникационное оборудование. По прогнозам каждые полтора года стоимость внедрения будет сокращаться примерно наполовину. В результате, стоимость реализации снижается, внедрение упрощается и ускоряется.

**Беспроводные системы.** В технологиях M2M главную роль играют беспроводные соединения. Беспроводные сети M2M позволяют отслеживать мобильные ресурсы. Беспроводные системы M2M могут применяться в тех случаях, когда прокладка кабелей по тем или иным причинам невозможна, например, при установке датчиков, измеряющих механическое напряжение стен и мостов. Они могут быть полезны для реализации проектов с ограниченным финансированием. Такую систему можно развернуть или расширить за считанные часы. Экономятся деньги на прокладке коммуникаций и поддержании их в рабочем состоянии. Систему не смогут отключить злоумышленники перерезав кабель.

Рассмотрим потенциальные составляющие беспроводных M2M. Первая – Wi-Fi. Технология получила наибольшее распространение, несмотря на недостатки: значительное энергопотребление, высокая стоимость адаптеров и малая зона покрытия. Для ее увеличения используются различные методы, к примеру комбинация специальных антенн и способов доступа к среде). В данный момент для беспроводной Wi-Fi характерна «сотовая» архитектура, принятая операторами мобильной связи: множество точек доступа, имеющих кабельное соединение. Соответственно, если вы хотите покрыть большую зону, то вам потребуется немалое число точек доступа и разветвленная проводная сеть. Фактически это сводит на нет преимущество беспроводного доступа. Зачастую в крупных инсталляциях львиную долю бюджета поглощает опорная проводная инфраструктура. Чтобы такая опорная сеть справлялась с потоком данных, генерируемым клиентскими устройствами, каждая точка доступа должна отводить для опорных коммуникаций более одного канала Wi-Fi. Но многочисленные передатчики, работающие одновременно, засоряют эфир, и если их зоны действия перекрываются (а это бывает практически всегда), то емкость сети будет уменьшаться с каждой новой точкой доступа.

Следующий по важности компонент систем M2M – Bluetooth. Его плюсы: небольшие размер и масса адаптеров, низкая цена оборудования. Максимальная зона покрытия практически эквивалентна 802.11. Он экономно расходует электроэнергию, недорог и обеспечивает высокую пропускную способность на относительно небольших расстояниях. Это хорошая замена Wi-Fi для применения внутри помещений. Однако максимальное количество одновременно работающих в одной зоне устройств Bluetooth ограничено, а сетевая функциональность скудна.

Альтернатива Bluetooth – UWB, или Ultra Wide Band – связь, отличающаяся высокой степенью утилизации ширины спектра радиочастот для передачи сигналов на небольшие расстояния (несколько метров). Предполагается, что максимальная скорость передачи может достигать 500 Mbps. Такая производительность полностью удовлетворит даже потребности видеосервера или видеокамеры наблюдения.

Еще один вероятный участник сетей M2M – ZigBee. Эта технология ориентирована на сеть, обслуживающую именно не компьютерные устройства. Адаптеры ZigBee недорогие и маленькие, с невысоким энергопотреблением. Подойдет для простых сенсоров или офисной/бытовой техники (холодильники, кондиционеры, системы освещения и бесперебойного питания)

Нельзя не упомянуть о радиочастотной идентификации RFID, при которой используется электромагнитное или электростатическое взаимодействие для передачи сигналов о состоянии с устройств, оснащенных тегами.

Но конечно гораздо большее распространения получили M2M системы, основанные на GSM. Многие давая определение M2M системам считают использование 2G/3G/4G де факто. Действительно, в качестве средств связи чаще всего используются сети мобильной связи, потому что сегодня они есть уже практически везде. M2M использует низкоскоростную передачу данных и встроить в любое устройство SIM-карту сегодня совсем несложно. Т. е. через мобильную связь соединения эффективнее и выгоднее.

Сейчас в этой области складывается интересная ситуация. Рынок приложений M2M характеризуется в значительной степени низкой скоростью передачи данных и низкими объемами генерируемого трафика, что позволяет использовать для передачи данных технологии 2G. В связи с этим разработчики приложений M2M отдают предпочтение старым технологиям, которые не только являются оптимальными с точки зрения возможности доступа к услугам, но и с точки зрения стоимости компонентов.

Услуги M2M являются не типичными по сравнению с остальными услугами подвижной связи, так как не требуют использования сетей, технологий и устройств следующего поколения, обладающих большей спектральной эффективностью. Однако операторы мобильной связи все увереннее переходят к 3G/4G, ведь для них рынок M2M не является основным. Сложившаяся тенденция перехода к сетям подвижной связи на новых технологиях увеличивает разрыв между сектором услуг M2M и остальными услугами подвижной связи.

Конечно, операторы сетей подвижной связи для приложений M2M не требующих высокой пропускной способности могут использовать уже давно имеющиеся сети 2G. А при увеличении необходимой пропускной способности до установленного ограничения приложения M2M переводить в сети 3G/4G. К подобным приложениям можно отнести приложения телемедицины, используемые для передачи видео, необходимого при удаленной диагностике и мониторинге состояния здоровья, приложения, обеспечивающие безопасность, а также интерактивные игры, требующие широкой полосы пропускания. Пока миграция приложений в сети 3G/4G приводит к увеличению стоимости устройств M2M, что является потенциальной угрозой для конечных пользователей. Но при реализации приведенных сценариев стоимость устройств следующего поколения является оправданной.

Однако надо учитывать следующее. В 2010 г. стоимость встраиваемого модуля с поддержкой технологии GSM/GPRS, предназначенного для использования в сетях 2G, составляла 18 долл. США, а модулей с поддержкой технологии 3G/4G – 65 долл. США. Но, согласно прогнозам аналитиков компании ABI Research, производство встраиваемых модулей с поддержкой технологии 3G/4G вырастет с 4 млн. штук в 2010 г. до 62 млн. штук в 2016 г., при этом средняя стоимость модулей снизится более чем в 2 раза и составит 30 долл. США. Заключаемые соглашения между операторами и производителями оборудования могут привести к еще большему снижению их стоимости.

Нужно обратить внимание, что в ряде практических применениях складывается ситуация, когда обойтись одной технологией организации связи M2M устройств невозможно. Тогда применяются комбинированные решения. Например, симбиоз Bluetooth и Wi-Fi представлен в решении от Cisco, предназначенном для больниц. Датчики пациентов, компактные и экономичные, не способны поддерживать протокол Wi-Fi, но карманные компьютеры медсестер – могут. Поэтому КПК, оборудованные как адаптером Wi-Fi, так и интерфейсом Bluetooth, исполняют роль связующего звена между больничной беспроводной сетью и сенсорами пациентов. В том же направлении работают шведские исследователи из университета Упсала, которые применяют для удаленного наблюдения за больными детьми комбинацию из сенсоров Bluetooth и Wi-Fi, сетей GSM и GPRS.

**Проводные M2M.** Хотя технология M2M, в первую очередь, рассчитана на беспроводную связь, в некоторых ситуациях проводные системы будут играть не менее важную роль. Например, проводные системы M2M способны функционировать на производстве, несмотря на применение стальных конструкций или армированного бетона в зданиях и оборудовании. Радиоволны беспроводных систем не всегда могут проникать сквозь них. Проводные системы M2M во многом работают так же, как беспроводные, за исключением применения в них беспроводных протоколов и отсутствия инфраструктуры радиомодулей.

Следуя за мировым трендом в развитии «облачных технологий», одной из важных тенденций на рынке, по мнению экспертов, будет доступность многих функций M2M-решений через соответствующие web-сервисы.

Общим выводом из рассмотренного является то, что M2M технология включает в себя различные типы соединений, а ее основная суть заключается в смешении существующих аппаратных решений в самых необычных комбинациях. Так что одна из главных задач, которая

решается в M2M, – как связать в единую коммуникационную среду множество разнообразных устройств. При этом в основном это ячеистая сеть, где каждый узел соединен с несколькими другими узлами.

**Рынок M2M.** В мире насчитывается значительно больше машин (систем с механическими, электрическими или электронными свойствами), чем людей. И все больше и больше машин поддерживают сетевые соединения. M2M объединяет телекоммуникационные и информационные технологии для автоматизации бизнес – процессов и создания более проработанных комплексов услуг.

По данным Berg Insight, по итогам 2010 г. число M2M-со единений во всём мире превысило 80 млн, а объём месячного трафика M2M-устройств составлял 27 Пб (петабайт). Согласно, полученным в ходе исследования данным, общее число подключенных устройств M2M к 2020 г. превысит 24 млрд.

M2M автоматизирует те сферы экономики об оптимизации которых 3–4 года назад можно было только мечтать. По эффективности это будет такой же скачок как замена печатных машинок на ПК. Лет через десять мы не будем представлять нашу жизнь без M2M устройств так же, как с некоторых пор ее трудно представить без мобильных телефонов.

На сегодняшний день отраслями, использующими M2M-устройства, являются банковский и телекоммуникационный сектора, энергетика, транспорт, логистика, добывающая и перерабатывающая промышленность, ЖКХ, сельское хозяйство, крупные сети оптовой и розничной торговли, силовые ведомства. И, очевидно, что число отраслей, в которых будут использоваться приложения M2M с целью экономии денежных средств, ресурсов и времени, будет увеличиваться с каждым годом. По данным экспертов, в мире на конец 2011 г. наибольшее количество подключенных M2M-устройств приходилось на долю транспорта – около 50 %. Однако, согласно прогнозу Analysys Mason, к 2020 г. на мировом уровне его потеснят другие отрасли. На долю коммунального хозяйства будет приходиться 62 % подключенных M2M-устройств, на безопасность – 21 %, а на транспорт – всего 13 %.

В России M2M-рынок находится на начальной стадии развития, что связано, естественно, с потребностями экономики и общества. Статистика говорит о том, что почти 40 % отечественного рынка M2M занимают разнообразные платёжные системы, четверть рынка приходится на различный транспорт, за которым следят через ГЛОНАСС/GPS, около 20 % используются в потребительской электронике (навигаторы, системы «умного дома», е-ридеры, видеокамеры, фоторамки и пр.), 15 % – в энергетике, ЖКХ и промышленности, 5 % — в охранных системах и менее 1 % – в здравоохранении, RFID (Radio Frequency Identification — радиочастотная идентификация, метод автоматической идентификации объектов), NFC (Near Field Communication – возможность обмена информацией на расстоянии около 20 см). Распределение рынка M2M в России в 2011 г. по секторам иллюстрируется на рис. 1.

В целом перспективы технологии M2M самые необыкновенные. Мы пока не знаем, возникнет ли у этих устройств необходимость действовать автономно, но, несомненно, когда появится работоспособный искусственный интеллект, наши потомки, наверное, смогут почувствовать «на своей шкуре» все предсказания фантастов. Быть может, ругать зачинателей идеи M2M сильно не будут. Или просто не успеют...



Рис. Распределение рынка M2M в России в 2011 г.

**Сферы применения технологий M2M.** В 2010–2011 гг. в России существенно выросло число отраслей, где целесообразно применение M2M-технологий – и государство и бизнес постоянно ищут пути снижения издержек и повышения эффективности работы за счет внедрения инновационных технологий. Приведем более развернутый перечень сфер применения M2M устройств, а затем рассмотрим более подробно и детально основные из них.

По мнению специалистов, в ближайшие годы российский рынок телематических услуг будет развиваться в направлении расширения охвата потенциальных пользователей и обновления инфраструктуры. Сегодня список сфер применения M2M технологий выглядит примерно так:

- **Транспорт и логистика.** В логистике M2M позволяет отслеживать грузы, местоположение и состояние транспорта.
- **Торговля.** Торговые автоматы с помощью M2M модулей могут извещать о неисправностях и о нехватке определенных видов товаров либо сдачи, что позволит уменьшить издержки на обслуживание систем торговых аппаратов. Свяжет кассовые аппараты с базами данных на складе.
- **Системы охраны помещений.** M2M позволяют осуществлять дистанционную беспроводную охрану помещений. Дает возможность пользователям систем самостоятельно дистанционно ставить/снимать с охраны такие помещения. Так же дополнительные сервисные функции, как Alarm и Panic-системы, подключаемые на пультах вневедомственной охраны – как альтернативный канал оповещения; самостоятельный удаленный контроль автомобиля – в качестве противоугонной сигнализации (самостоятельной или вместе со штатной).
- **Системы безопасности.** Беспроводные системы безопасности (пожарная, аварийная, персональная и т. д.). Позволяет независимо и дистанционно отслеживать состояние объектов и при необходимости полностью автономно посылать сигналы тревоги или информацию о состоянии объектов.
- **Дистанционный контроль и управление домашним оборудованием.** В умном доме есть сеть распределенных датчиков. M2M технологии дают возможность с помощью мобильного телефона дистанционно осуществлять контроль домашнего оборудования, поддерживать

определенные условия в помещениях, дистанционно управлять таким оборудованием (обогреватели, кондиционеры, насосы, сауны и т. д.). Хозяин умного дома, возвращаясь с работы, может одной SMS попросить систему набрать ванну или разогреть еду. Уехав в командировку, он может настроить систему так, что бы она сообщала, во сколько со школы возвращается его сын.

- *Системы доступа.* Дают возможность определенной группе людей с помощью своего сотового телефона заходить в определенные помещения, открывать электронные замки, двери и т.д. Такие действия осуществляются с помощью обыкновенного телефонного звонка или посылкой определенного кода.
- *Лифты, эскалаторы парковочные автоматы, управление уличными табло и т. д.* Дистанционный контроль работоспособности, передача аварийных сигналов, управления режимами работы, контроль освещения и т. д.
- *GSM видео.* Предоставляет возможность осуществлять дистанционную передачу изображения (охрана, контроль состояния и т. д.) через GSM сеть.
- *Теплицы и инкубаторы.* Системы контроля и управления температурным режимом (климатом) – в качестве точного измерителя температуры окружающей среды и отслеживания факта нарушения заданных пороговых значений температуры;
- *Холодильное и морозильное оборудование* – для контроля электропитания и температурного режима;
- *Бытовая электроника.* Устройства, которыми мы пользуемся, становятся всё сложнее, и благодаря технологии M2M при наличии встроенного процессора и SIM-карты появляется возможность обмена информацией с ними. Развитие рынка GSM-коммуникаторов, КПК, персональных компьютеров помогает развитию технологии M2M.
- *Производственное оборудование.* С помощью M2M системы технического контроля будут получать информацию о проблемах с производственным оборудованием. Эта технология поможет и при сборе данных, осуществлении операций удаленного контроля и мониторинга, использовании роботов, удаленной диагностике оборудования.

Совершенно недооцененным на M2M рынке остаются некоторые его сектора – менее 1% внедрений приходится, к примеру, на здравоохранение, электронное правительство, RFID и NFC системы. В госсекторе, помимо инфоматов и «электронного правительства» есть и множество экзотических, но вполне реальных сегментов: от персональных систем телеметрии для спецназа и полицейских сил быстрого реагирования до наблюдения за правонарушителями («браслеты» закрепляемые на ногу) и т. д.

Этот список можно было бы продолжить, ведь сфер применения M2M-технологии достаточно много и перспективы развития данных систем велики. Широкое применение M2M-технологии даст новые возможности для всех. Для многих фирм технология M2M также даст возможность осваивать новые направления и создавать новые продукты в своём бизнесе. А для некоторых людей это возможность организовать свой собственный бизнес.

Рассмотрим более подробно базовые сферы применения этих технологий.

***M2M на транспорте.*** M2M-технологии в транспортной сфере используются, прежде всего, для GPS-мониторинга транспорта. Используя GPS для определения местоположения объекта и различные каналы связи для доставки информации пользователю, системы мониторинга транспорта позволяют получить и использовать массу информации. Сферы применения в этой области достаточно широки: транспортные компании, службы экстренной помощи, страховые компании, автопарки, охранные службы, службы перевозки пассажиров, службы спасения, строительные компании, инкассаторские службы, сельскохозяйственные предприятия, курьерские и почтовые службы, коммунальные службы, торговые компании, таксопарки и диспетчерские службы такси, личный автомобиль.

Развитие систем GPS-диспетчеризации осуществляется в рамках постановления Правительства РФ от 03.08.1999 г. № 896 «Об использовании в Российской Федерации глобальных навигационных спутниковых систем на транспорте и в геодезии». Существенный скачок числа абонентов произошел после вступления в силу постановления правительства РФ от 25 ав-

густа 2008 г. № 641 «Об оснащении транспортных, технических средств и систем аппаратурой спутниковой навигации ГЛОНАСС или ГЛОНАСС/ GPS». Введение в эксплуатацию проекта «ЭРА-ГЛОНАСС» до 2020 г. автоматически будет увеличивать рынок на несколько миллионов подключаемых транспортных средств (с sim-картами) в год. В ближайшие годы общий объём этого отечественного рынка увеличится в 10–15 раз, а мирового – в 25 раз.

Основным устройством в системе GPS-мониторинга транспорта является ГЛОНАСС/GPS/GSM-терминал, выполняющий функции определения координат при помощи спутникового приемника, сбор информации от бортового оборудования и дополнительных датчиков, пересылку информации по каналам GSM-связи, управление бортовым оборудованием по командам, поступающим от оператора. Собранный информация дальше передаётся на сервер обработки в виде бинарного пакета, содержащего «снимок» получаемых терминалом данных – время, координаты, значение внутренних и внешних параметров. Пакет передается на сервер в процессе движения транспорта через каналы беспроводной связи, GPRS или GSM или во время стоянки на базе через прямое кабельное подключение. Пользователь получает информацию с сервера при помощи клиентской части программного обеспечения, или, в некоторых случаях – прямо через браузер, используя WEB-интерфейс системы.

Системы спутникового мониторинга транспорта решают следующие задачи.

1. Контроль за целевым использованием транспорта. Проверяется действительный маршрут, пройденный транспортным средством, точки остановок, скоростной режим, расход топлива, время работы механизмов.

2. Контроль соблюдения графика движения. На карте определяются контрольные зоны. Проверяется время пересечения границ зон.

3. Сбор статистики и оптимизация маршрутов. Проанализировав пройденные маршруты на предмет скоростного режима и расхода топлива, диспетчер может разработать новые, более эффективные. За счёт оптимизации маршрутов перемещения, перенаправления потока транспорта в зависимости от текущей обстановки достигается сокращением пробега на 5–15 %, уменьшение расхода топлива на 20–30 %.

4. Обеспечение безопасности. Знание местоположения позволяет быстро найти угнанное либо попавшее в беду транспортное средство. Автомобили специального назначения, такси могут оборудоваться скрытой кнопкой, нажатие на которую отсылает тревожный сигнал в диспетчерский центр.

5. Повышение эффективности использования транспорта. Грамотная автоматизированная диспетчеризация с контролем в режиме реального времени даёт возможность снизить время простоя техники и повысить степень загрузки грузового транспорта.

6. Улучшение качества обслуживания клиентов. Эффективное управление, основанное на постоянном контроле, позволяет увеличивать скорость обслуживания клиентов, быстро решать возникающие спорные ситуации.

7. Помощь водителю в выборе маршрута на местности. Зная местонахождение транспортного средства, диспетчер может посоветовать водителю маршрут движения в незнакомой местности.

На начальных этапах развития М2М основная задача при внедрении систем мониторинга и управления транспортом состояла в определении их местоположения. Соответственно, объём передаваемых данных был невелик. По мере усложнения навигационных решений и создания узкоотраслевых продуктов трафик быстро растёт.

Элементы интеллектуальных транспортных систем и диспетчерские пункты внедрены во многих регионах страны в коммерческих транспортных организациях и на общественном транспорте.

На общественном транспорте успешно функционируют такие системы, как «Умная остановка» и «Безопасный автобус». Комплексная информационная система обеспечения безопасности и информирования пассажиров на транспорте «Безопасный автобус» разработана компанией «М2М телематика» во исполнение положений Указа Президента РФ «О создании комплексной системы обеспечения безопасности населения на транспорте» № 403 от 31.03.2010 г. и предназначена для повышения уровня безопасности и качества обслуживания



пассажирам наземного общественного транспорта в части организации видеонаблюдения, аудио- видеорегистрации на пассажирских транспортных средствах (ТС) и передачи видеoinформации в диспетчерский или ситуационный центр для анализа в случаях чрезвычайных и нестандартных ситуаций, а также для предоставления оперативной и достоверной информации пассажирам ТС при движении на маршруте. «Безопасный автобус» обеспечивает:

- Видеонаблюдение в салоне транспортного средства:
  - с использованием специальной цифровой фотокамеры с возможностью непосредственной передачи снимков в диспетчерский или ситуационный центр по команде диспетчера;
  - вывод текущего видеоизображения со специальных салонных цифровых видеокамер на монитор водителя;
- Видеорегистрацию событий в салоне и кабине автобуса, а также дорожной обстановки по ходу движения пассажирского транспорта с цифровых видеокамер;
- Аудиорегистрацию переговоров водителя с помощью особо чувствительного микрофона, скрытно установленного в кабине автобуса;
- Вызов водителем диспетчера или служб экстренного реагирования с использованием специальной скрытой кнопки подачи сигнала тревоги («тревожная кнопка»);
- Мониторинг состояния среды в салоне при движении автобуса на маршруте с помощью чувствительных комбинированных датчиков-извещателей о задымленности и температуре в салоне с возможностью непосредственной передачи сигналов срабатывания в реальном масштабе времени в диспетчерский или ситуационный центр;
- Мониторинг пассажиропотоков с помощью бесконтактных датчиков, установленных над входными дверями автобуса, для подсчета вошедших и вышедших пассажиров;
- Информирование пассажиров о номере маршрута пассажирского транспорта, начальной и конечной остановке, направлении движения автобуса;
- Информирование пассажиров о следующем при движении автобуса на маршруте остановочном пункте в режиме бегущей строки в дополнение к речевому информированию.

Важно, что для работы системы не требуется специального обучения водителя, все устройства и подсистемы включаются и выключаются автоматически при запуске или останове двигателя автобуса и не отвлекают водителя в процессе работы.

Комплексная информационная система «Умная остановка» предназначена для повышения качества обслуживания пассажиров наземного общественного транспорта за счет обеспечения их оперативной и актуальной информацией о расписаниях, маршрутах, графиках движения пассажирского транспорта, а также информирования в случаях чрезвычайных ситуаций. Внедрение комплексной информационной системы «Умная остановка» обеспечивает:

- Информирование пассажиров о времени прибытия автобусов/троллейбусов/трамваев на остановку в режиме реального времени;
- Информирование пассажиров о номерах маршрутов и видах общественного транспорта, курсирующего на данной линии
- Информирование пассажиров о работе общественного транспорта:
  - изменения в расписаниях движения;
  - изменения маршрутов движения;
  - изменения тарифов на оплату проезда;
  - возникновение криминальных и чрезвычайных ситуаций;
  - информация рекламного характера;
- Безопасность пассажиров за счет:
  - видеонаблюдение на остановке;
  - возможность вызова диспетчера ситуационного центра и служб экстренного реагирования с помощью тревожной кнопки;

Эффективность внедрения проекта осуществляется за счет:

- Организация современного комплексного информирования пассажиров;
- Повышение качества транспортного обслуживания населения;

- Повышение информированности пассажиров о работе транспортного комплекса города/региона;
- Повышение комфортности жизни населения;
- Повышение оперативности информирования о задержках рейсов;
- Тотальный контроль регулярности движения пассажирского транспорта за счет наблюдения за подъезжающими к остановке транспортными средствами;
- Экономия личного времени;
- Повышение безопасности пассажиров.

29 января 2009 г. было объявлено, что первым городом страны, где общественный транспорт в массовом порядке оснащен системой спутникового мониторинга на базе ГЛОНАСС, стал Сочи. На тот момент ГЛОНАСС-оборудование было установлено на 250 сочинских автобусах.

Наиболее крупный проект в этой сфере – «Интеллектуальная транспортная система города Москвы». В столице с помощью особых детекторов, телевизионных, фото и видеокамер будет организована система мониторинга транспортных потоков. В 2011 г. установлено 150 комплексов фотофиксации, а к 2013 г. их появится уже 750. Главной частью системы будет «Единый общегородской диспетчерский центр» по управлению пассажирским транспортом, создание которого на базе «Центра организации дорожного движения» при правительстве Москвы завершится в 2012 г. На первом этапе Мосгортранс оснастит оборудованием ГЛОНАСС 7,8 тыс. автобусов, троллейбусов и трамваев. Следующим логичным шагом станет создание единого информационного пространства с дальнейшей интеграцией в него железнодорожного транспорта и метрополитена.

Подобные диспетчерские GNSS-системы могут успешно использоваться в транспортных компаниях. Часто для получения дополнительной информации на транспортное средство коммерческих организаций устанавливаются дополнительные датчики, подключаемые к GPS-или ГЛОНАСС-контроллеру, например:

- датчик расхода топлива;
- датчик нагрузки на оси транспортного средства;
- датчик уровня топлива в баке;
- датчик температуры в холодильнике;
- датчики, фиксирующие факт работы или простоя спецмеханизмов (поворот стрелы крана, работы бетоносмесителя), факт открывания двери или капота, факт наличия пассажира (такси).

Примерами использования таких диспетчерских систем могут похвастаться уже десятки городов России. Например, с недавних пор за всеми передвижениями автомобилей скорой помощи в Благовещенске следят диспетчеры в специальном сервисе, который был создан для сокращения времени прибытия к больному. В оперативном отделе станции рабочие места оборудованы электронной картой Благовещенска, и теперь местонахождение бригад скорой помощи, их маршрут, параметры скорости и времени движения диспетчер без труда может отслеживать по монитору.

Пермское отделение Свердловской железной дороги начало подготовку к реализации пилотного проекта по внедрению спутниковой системы контроля ITARUS-ATC. Система призвана осуществлять контроль из центра оперативного управления за скоростью и местонахождением поездов. Кроме того, она проводит непрерывную диагностику подвижного состава, при необходимости автоматически отдает команды на экстренные остановки или временное ограничение скорости. Ожидается, что внедрение системы повысит пропускную способность линий и позволит сократить расходы на эксплуатацию и техническое обслуживание железнодорожной инфраструктуры. По итогам опытной эксплуатации в Пермском крае планируется распространить данную технологию на всю сеть российских железных дорог.

Мировой опыт внедрения телематических систем подтверждает их явную необходимость в организации работы служб быстрого реагирования. Одной из первых стран, где все автомобили без исключения было решено связать в единую систему за счет установки специального навигационного оборудования на каждый из них, была Япония. Здесь в середине 80-х

г. прошлого века всю дорожную сеть страны оснастили интеллектуальной транспортной системой, которая подразумевала тотальную автоматизацию управления дорожным движением. Новшество подразумевало создание диспетчерской системы быстрого реагирования на всевозможные происшествия. Особенность заключалась в том, что каждый автомобиль в этой стране был оборудован так называемым абонентским телематическим терминалом – бортовым навигационно-коммуникационным оборудованием, которое при возникновении происшествий передавало сигналы в диспетчерский центр. И диспетчеру, который получал консолидированные данные, оставалось собрать информацию и сориентировать автомобили экстренных служб. Причем власти Японии заявляли, что они старались не столько упорядочить движение, сколько снизить смертность на дорогах. Действительно, во всех странах уже давно признали так называемое правило золотого первого часа, в течение которого потерпевших еще можно спасти. И неуклонно этому правилу следуют.

В США с 2001 г. разрабатывался так называемый проект E911, обеспечивающий возможность автоматической передачи информации о местоположении мобильного телефона при звонках во всем известную службу спасения «911» (не секрет, что местоположение пользователя можно определить триангуляцией – оценивая мощность сигналов ближайших к его сотовому телефону базовых станций GSM-сети). Американская комиссия по связи разрешила передачу данных о местоположении абонента при совершении звонков в экстренную службу – это был первый этап внедрения системы. Следующим этапом совершенствования новой системы стало обновление инфраструктуры служб экстренного реагирования. Согласно новому плану технической модернизации, каждый пострадавший может передать в службу «911» голосовую, текстовую и даже видеоинформацию с места происшествия. Причем не только с мобильного телефона, а с любого устройства связи. При этом экстренные службы при приеме звонков будут иметь возможность получать данные о местоположении от сотовых и фиксированных телефонов, датчиков и других устройств, в том числе установленных на автомобилях и автоматически срабатывающих при авариях.

Немного сложнее ситуация с внедрением телематических систем в помощь службам быстрого реагирования сложилась в объединенной Европе. Для стран Евросоюза с 2001 г. разрабатывается свой проект eCall. С 2013 г. на всех новых автомобилях, продаваемых в странах-участниках, должны устанавливаться навигационно-коммуникационные устройства, которые срабатывают при аварии и передают по каналам GSM-связи через номер 112 информацию об автомобиле и его координатах на ближайший или наиболее удобный пункт обработки вызовов.

Некоторые страны Евросоюза, не дожидаясь судьбоносных законов, уже начали внедрение систем на некоторых видах транспорта. Например, в Германии с 2005 г. навигационно-связными приборами GPS оборудуют фуры грузоподъемностью свыше 12 тонн. А в Швеции примерно с того же времени оснащают грузовики массой свыше 3,5 тонны. Сделали это для регистрации автомобилей при пользовании платными дорогами.

Проект eCall в европейском пространстве развивается медленно. В настоящее время, по данным Европейской Комиссии, только 0,7 % от общего числа легковых автомобилей в странах Евросоюза оснащены автоматическими системами экстренного вызова. Объясняется этот факт в первую очередь задержкой в развертывании европейской спутниковой системы Galileo и административными сложностями принятия коллективных решений в соответствии с регламентами Евросоюза. Для ускорения процесса по eCall в феврале 2009 г. был создан координационный совет (European eCall Implementation Platform). Этот координационный орган объединил все заинтересованные во внедрении системы стороны. В 2011 г. Еврокомиссия внесла в Европарламент проекты нормативных правовых актов по введению в действие системы eCall.

По оценкам специалистов стоимость установки системы eCall в новый автомобиль составляет менее 135 долл. США. Для того, чтобы не нарушить права на неприкосновенность частной жизни, в системе eCall не предусмотрена возможность отслеживания автомобиля, т. е. она не будет посылать никаких сигналов до того момента пока автомобиль не попадет в серьезную аварию. По словам представителя Европейской Комиссии, внедрение системы

eCall на базе технологии M2M ускорит прибытие бригад скорой помощи к месту аварии. По оценкам экспертов, время реакции экстренных служб снизится на 40 % в городах и на 50 % в сельской местности. Широкое распространение системы eCall, по мнению Европейской Комиссии, позволит спасти несколько сотен жизней в Европе каждый год, и снизить тяжесть травм у пострадавших в десятках тысяч случаев.

В России процесс внедрения систем мониторинга и управления транспортом служб быстрого реагирования начался сравнительно недавно. Президентский указ «Об использовании глобальной навигационной спутниковой системы ЭРА ГЛОНАСС в интересах социально-экономического развития Российской Федерации» вышел в мае 2007 г.

Планируется, что система ЭРА ГЛОНАСС позволит в автоматическом режиме за счет датчика удара или ручном режиме за счет «тревожной кнопки» передать экстренным службам сигнал бедствия, включающий координаты места происшествия, а диспетчерам этих служб обеспечить скорейшее прибытие на место аварийных бригад, машин скорой помощи и милиции. Конечная цель оснащения автомобилей экстренных служб навигационно-связным оборудованием ГЛОНАСС/GPS и создания ведомственных диспетчерских и ситуационных центров – создание единой системы экстренного реагирования при авариях ЭРА ГЛОНАСС.

Пока что в России терминалами спутниковой навигации оснащают транспорт служб быстрого реагирования МВД и МЧС России. На этом рынке представлено несколько серьезных решений от российских разработчиков, отличающихся своими функциональными возможностями и использующими для передачи данных различные каналы связи (GPRS, УКВ и др.). В частности, компания «М2М Телематика» внедряет «Систему управления мобильными нарядами в ГУВД по г. Москве». В рамках внедрения системы автомобили подразделений патрульно-постовой службы, ГИБДД, вневедомственной охраны оснащаются навигационно-связным оборудованием на базе ГЛОНАСС. Уже на этапе опытной эксплуатации решение доказало свою эффективность, повысило раскрываемость преступлений по горячим следам.

Пока спецтранспорт в нашей стране оснащается фактически лишь в тестовой версии и на фоне зарубежных стран Россия выглядит скромно. Однако все ждут, что рынок разовьется. При этом эксперты подчеркивают, что, развивая собственную систему спутниковой навигации, российские специалисты будут разрабатывать и применять собственные наработки, а у западных производителей будут заимствованы общие системы решений реагирования в экстренных ситуациях.

Применение телематических систем, как утверждают их производители, уже дало первые результаты. Например, в Хабаровске в результате внедрения систем мониторинга на базе ГЛОНАСС в одной из подстанций скорой помощи зафиксировали сокращение времени прибытия машины к больному в среднем с 19 до 16 минут. В Барнауле время приезда бригад скорой помощи по вызовам снизилось с 21 до 10 минут, в результате примерно на 20 % сократилось количество смертных случаев реанимационных пациентов. В Рязани регулярность движения пассажирского транспорта возросла до 99 %, а скорость прибытия бригад скорой помощи – на 10 %.

Задачи, решаемые с помощью мобильных решений, достаточно разнообразны. Таксомоторные парки обращают наибольшее внимание на скорость старта своих водителей с перекрестков, превышение ими скорости и агрессивную манеру езды: такие маневры напрямую влияют на количество ДТП и увеличивают убытки от простоя автотранспорта.

Элементы таких систем могут устанавливаться в автомобилях скрытно. В случае попытки угона устройство автоматически сообщит координаты автомобиля, по которым соответствующая служба сможет его найти.

Негосударственные службы охраны и государственная Вневедомственная охрана МВД РФ обращает внимание на возможность выделения «зон патрулирования» для своих сотрудников на автомобилях – чтобы им можно было «нарезать» зоны ответственности и система в режиме online подсказывала бы оператору, какой участок города «оголен» из-за медлительности экипажа или его отъезда на оформление происшествия.

22–23 августа 2009 г. в Тамбове прошли 10-е юбилейные автомобильные соревнования «Семейное ралли 2009», организованные автоклубом «Черноземье». Основной изюминкой и

новаторством ралли стало применение системы мониторинга и управления транспортом на основе ГЛОНАСС для судейства и мониторинга происходящих на дистанции событий.

Для самого ближайшего будущего актуальным направлением считается создание сообщества «умных автомобилей», которые смогут обмениваться данными между собой без участия автомобилистов. Доступность мобильных технологий вместе с возросшей пропускной способностью современных мобильных сетей позволит обмениваться данными о ситуации на дорогах, скорости движения, о ДТП, с помощью видео передавать информацию о дорожном покрытии, о нарушениях ПДД. Это позволит дополнительно автоматизировать транспортные потоки, а также повысит безопасность дорожного движения.

**Индивидуальный трекинг.** Увеличивается число мобильных устройств с функцией GPS. Для массового рынка это означает постоянное увеличение числа новых пользовательских приложений. Любое устройство, сочетающее функции GPS и GNSS (GPS, Galileo, ГЛОНАСС), делает доступной информацию о положении в любой точке земного шара. Такие устройства принято называть трекерами. Они являются обязательной компонентой систем отслеживания транспортных единиц, о чем говорилось выше. Они применяются и отдельными частными лицами.

GPS-трекер содержит GPS-приёмник, с помощью которого он определяет свои координаты, а также передатчик на базе GSM, передающий данные по GPRS, SMS или на базе спутниковой связи для отправки их на серверный центр, оснащённый специальным программным обеспечением для спутникового мониторинга. Устройство записывает полученную информацию с регулярными интервалами, а затем может эти данные записывать или передавать их посредством радиосвязи, GPRS- или GSM-соединения, спутникового модема на сервер поддержки или другой компьютер (например, в виде SMS или по сети Интернет). В случае использования сервера поддержки, он обрабатывает полученные данные и регистрирует их в своей базе данных; затем пользователь трекера может зайти на сервер системы в сети Интернет под своим именем и паролем, и система отображает местонахождение и географию перемещения на карте. Передвижения трекера можно анализировать либо в режиме реального времени, либо позже.

Китайская компания Shanghai Zhiyuan Vacuum Electric Company недавно выпустила наручные часы-телефон с GPS-трекером GPS 800G. Часто волнуетесь и переживаете о безопасности своих детей и хотите знать где они находятся? Тогда, возможно, эти наручные часы обладают функциями, которые Вы так давно искали. Работа устройства базируется на существующих GSM/GPRS и GPS сетевых инфраструктурах, предоставляя возможность отслеживать местоположение посредством SMS и GPRS сервисов:

- SMS & GPRS Tracking: функция отслеживания через сервис текстовых сообщений (SMS) и Интернет (GPRS);
- Функция определения времени и положения по регионам, позволяющая автоматически выбирать и устанавливать часовой пояс для каждой страны;
- Возможность сохранения в памяти трех телефонных номеров;
- Клавиша экстренной помощи SOS. При нажатии на клавишу тревоги владелец может получить экстренную помощь, отправить сообщение о местоположении владельца в виде ссылки на сервис Google. При наличии Интернета (GPRS) на мобильном телефоне получателя, он имеет возможность, перейдя по полученной ссылке, увидеть местоположение владельца часов в текущий момент на картах Google;
- Информирование о превышении скорости для родителей, чьи дети уже за рулем.

Для родителей есть свои приложения на базе M2M, которые можно установить на смартфон ребенка. На электронной карте достаточно пометить места, где он обычно бывает («геозоны») и прописать ожидаемые «события» и действия: например, «ребенок входит в школьное здание» – «отправить SMS мне», «выход ребенка» – «отправить SMS жене». Есть функция автозапуска и пароль, чтобы нельзя было отключить программу или поменять ее настройки.

Простейший трекер позволит Вам запомнить положение любого места и вернуться к нему, показывая требуемое для этого направление движения. Имея такой трекер, Вы никогда не заблудитесь в лесу.

Трекеры стали выпускать и реализовывать операторы мобильной связи. «МТС-Трекер», определяющий свои координаты по GPS, оборудован «тревожной кнопкой», нажатием на которую можно передать сообщение на заранее заданные шесть мобильных номеров, а звонок с одного из таких номеров включит встроенный динамик, что позволит звонящему слышать происходящее. МТС также предоставит сервис, который при необходимости отправит владельцу транспортного средства SMS с сообщением о несанкционированном движении автомобиля. С помощью специального веб-сервиса пользователи устройства ценой в 5,2 тысячи рублей могут отслеживать местонахождение трекера, будь оно в кармане человека или в салоне автомобиля. Абонентская плата за использование сервиса составит 50 рублей в месяц.

**М2М в ЖКХ.** В сфере ЖКХ М2М-технологии применяются для построения:

- систем удалённого сбора и передачи данных с электронных носителей информации (счётчиков электроэнергии, датчиков расхода газа и воды, контроля давления, температуры в системах отопления) – для оповещения диспетчерских служб о событиях (штатных или аварийных), возникающих на счётчиках и датчиках, а также для сбора и обработки поступающих от них данных.
- систем защиты от затопления – для оповещения о затоплении и управления запорным механизмом;
- систем отопления и котельных – для контроля температурных режимов котельного оборудования;
- для мониторинга работы лифтов, эскалаторов, служб вывоза мусора.

Автоматическое считывание показаний счётчиков ЖКХ технически было возможно очень давно. Только до последнего времени было дешевле пустить раз в месяц в обход по квартирам и домам работника, который переписывал показания счётчиков, чем заниматься автоматическим мониторингом. Всё изменилось с развитием М2М технологий.

Если рассмотреть энергоснабжение наших домов, то невооружённым взглядом заметна высокая стоимость эксплуатации всей системы, если измерители неэффективны, получение данных несвоевременное, да ещё и с потерями, существуют проблемы с приоритетной политикой тарификации (по времени, по категории), нет обратной связи в виде аналитических рекомендаций по режиму использования энергии, существует возможность обмана, ну и при ручном инспектировании сложно отыскать ошибки. В свою очередь, современная измерительная система на базе измеряет, собирает и анализирует информацию об использовании электроэнергии и связывается с измерительными устройствами либо по требованию, либо по графику. Т. е. налицо двунаправленный обмен информацией. В целом получается целый спектр преимуществ, включая меньшие расходы на сбор и контроль показаний, меньше ошибок считывания, меньший цикл сбора платежей, больше возможных режимов оплаты, защита информации пользователя, своевременное извещение о платеже и смене тарифа и, как результат, возрастут наш комфорт и безопасность, появится возможность снижения тарифов. Кроме этого на лицо следующие выгоды:

- непрерывный мониторинг и анализ энергопотребления;
- прекращение подачи энергии сразу после превышения лимита, восстановление подачи энергии сразу после оплаты (удалённое подключение);
- рациональное расходование энергии;
- извещение в реальном времени об оплате;
- управление информацией о клиентах;
- запрос о расходе электроэнергии;
- отчёты о претензиях;
- интерактивное обслуживание (в том числе через SMS);
- предоставление клиентам оперативной и объективной информации;
- оптимизация тарифов для клиентов, снижение их расходов.

Ключевые провайдеры телекоммуникационных услуг и представители ИТ-сектора уже вовлечены в крупнейшие проекты по разработке «интеллектуальных счётчиков». В последние годы спрос на M2M-приложения в коммунальном секторе в Европе был весьма высоким. По оценкам Frost & Sullivan, уже в 2010 г. на предприятиях Европейского коммунального сектора были внедрены три миллиона технологических решений, использующих M2M-модули, а к 2012 г. этот показатель увеличился до пяти миллионов.

Развитие рынка услуг M2M в коммунальной сфере во многом будет зависеть от государственных инициатив, направленных на установку «умных» счетчиков. Например, Евросоюз поставил цель установить 80 % «умных» счетчиков электроэнергии к 2020 г. Аналогичные цели существуют и в других странах мира.

Передовой страной по внедрению «умных» счетчиков среди стран мира сегодня является Китай. Согласно прогнозам аналитиков компании Machina Research, в мире к 2020 г. на его долю будет приходиться 40 % всех соединений в рамках услуг M2M для ЖКХ и 30 % доходов этого сегмента рынка.

Порой работы по автоматизации этих грандиозных систем скрыты от нас, но в ней задействовано огромное число компаний, в том числе операторов мобильной связи. Оператор сети подвижной связи Великобритании O2 UK (дочерняя компания Telefónica) в 2011 г. заключил контракт сроком на три года с компанией G4S, специализирующейся в области обеспечения безопасности и «умных» счетчиков, для развертывания системы удаленного управления и мониторинга национальной сети «умных» счетчиков. Стоимость контракта оценивается в несколько миллионов фунтов стерлингов. В течение данного периода времени оператор O2 UK будет обеспечивать на территории Великобритании подключение счетчиков коммунальных услуг (порядка 200 тыс. SIM-карт) по технологии M2M к центру обработки данных компании G4S, а компания G4S будет использовать SMS-шлюз оператора O2 UK для передачи снятых показаний в центр обработки данных и обратно. Обеспечение обратной связи позволит компании G4S во время передачи показаний контролировать порядок работы счетчиков коммунальных услуг удаленно и, тем самым, сократить расходы на техническое обслуживание и ремонт.

Уже сейчас в Москве создана пилотная зона, где около 150 тыс. квартир одного квартала оборудованы M2M-модулями для снятия показаний различных счетчиков. Ведутся аналогичные работы в других городах России.

Исследовательская компания Machina Research опубликовала прогноз развития рынка услуг M2M, согласно которому в мире в 2020 г. в сегменте коммунальных услуг число устройств, подключенных по технологии M2M, увеличится до 1,5 млрд. штук, а доходы составят 24 млрд. евро.

**M2M в здравоохранении.** Медицинская информатика и информационно-коммуникационные технологии открыли безграничные возможности для медицины и дали право на жизнь новому направлению термину – телемедицине.

Телемедицина – термин, обозначающий деятельность и системы, связанные с оказанием медицинской помощи на расстоянии, управление здравоохранением, осуществление эпидемиологического надзора, а также обучение и проведение научных исследований в области медицины с помощью телекоммуникационных технологий. Медицинская отрасль информатики, образовавшаяся как научно-практическое направление сегодня становится одним из ключевых направлений интеллектуального прорыва медицины на новые рубежи. Рассмотрим некоторые ключевые сферы применения M2M технологий в медицине.

*Определение местоположения больных с ослабленной памятью.* Возникают ситуации, когда пациенты с ослабленной памятью теряются в городе и не могут назвать ни своего домашнего адреса, ни своего имени, ни фамилии. В этих случаях могут помочь GSM-GPS устройства размером меньше пачки сигарет, которые по SMS запросу выводят местоположение больного. Например, канадская фирма Medical Intelligence Technologies разработала специальный браслет для пациентов страдающих слабоумием, болезнью Альцгеймера и другими похожими заболеваниями. Устройство, называемое Columba, является системой локализации с автоматической сигнализацией, которая делает практически невозможной потерю пациента.

*Мониторинг состояния пациентов на дому и в амбулатории.* К GSM модемам можно подключать разнообразные медицинские приборы и осуществлять телеметрический мониторинг состояния пациентов. Но из-за устарелости парка медицинского оборудования в нашей стране говорить о подобных системах можно чисто теоретически.

Услуги предусматривают использование мобильных телефонов и любых технологий, применяемых в сетях подвижной связи. К данным услугам относятся любые приложения или услуги по предоставлению медицинских данных, в том числе позволяющие пациенту самостоятельно измерять необходимые показатели с помощью медицинских устройств (сенсоров) и передавать полученные данные в медицинскую организацию для управления лечением заболевания.

Чаще всего услуги удаленного мониторинга здоровья используются для отслеживания состояния здоровья пациентов с хроническими заболеваниями, такими как диабет, сердечная аритмия, остановка дыхания во сне (апноэ), астма и хроническое обструктивное заболевание легких. Эти заболевания приводят к значительному росту издержек пациента, а также сокращению продолжительности жизни и снижению качества жизни. По оценкам компании Berg Insight, более 200 млн. людей в Евросоюзе и США страдают одним или несколькими хроническими заболеваниями, и для них услуги удаленного мониторинга здоровья на дому могут стать весьма полезны и даже необходимы. Однако число приложений, ориентированных на мониторинг хронических заболеваний, все еще остается сравнительно небольшим.

*Оказание помощи в трудно доступных местах.* С помощью передачи видео, звука и телеметрических данных с медицинских приборов через GSM сеть можно оказать медицинскую помощь пациентам практически в любой точке нашей страны. Кроме того, на рынок выводится все больше приложений данной тематики для смартфонов: начиная от вычисления индекса массы тела, руководств по питанию и следящих устройств для занятий спортом, и заканчивая приложениями с медицинской справочной информацией.

*Улучшения эффективности «скорой помощи».* В области здравоохранения важен мониторинг машин скорой помощи. В автомашины «скорая помощь» устанавливаются GSM оборудование и системы GPS позиционирования. Диспетчер может получать в режиме реального времени информацию о местонахождении машины. Эти данные диспетчеру помогут выбрать ближайшую машину и выбрать оптимальный маршрут следования. Диспетчер может оказывать водителю помощь в планировании маршрута и нахождении адреса больного. К GPS приемнику также можно подсоединить КПК с навигационной программой.

Дальнейшим развитием таких систем будет использование к ним видеокамер, микрофонов, динамиков и медицинских приборов. Врачи стационаров смогут получать данные медицинских приборов и видео камер, что позволит им консультировать в режиме реального времени врача находящегося в машине скорой помощи и по приезду машины уже иметь часть необходимой информации о состоянии пациента. Благодаря таким системам можно будет достичь значительного повышения эффективности оказания медицинского обслуживания еще в машине «скорой помощи». Если скорая помощь по дороге в больницу попадет в пробку, врач сможет воспользоваться консультациями узкоспециализированных специалистов из больницы. А, как известно проблема пробок в крупных городах весьма актуальна.

В отчете компании Berg Insight приводятся данные по рынку услуг по удаленному мониторингу здоровья (mHealth), объем которого по миру в 2010 г. составил примерно 7,6 млрд. евро.

По словам главного аналитика Berg Insight, несмотря на значительный прогресс в использовании беспроводных технологий для производства медицинского оборудования для мониторинга состояния здоровья пациентов, предстоит пройти длинный путь, прежде чем удаленный мониторинг станет стандартной практикой в здравоохранении. Технология встраиваемых модулей в медицине очень сложна в реализации, ведь даже пока не доказан ни отрицательный, ни положительный эффект GSM-излучения на здоровье человека. И сейчас беспроводные модули применяются не на теле человека, а в составе какого-то диагностического оборудования.



Есть чисто технические проблемы. Например, медицинский сектор телематики как никакой другой нуждается в дублировании каналов связи. Ведь нельзя допустить, чтобы из-за технических проблем пострадало здоровье пациента. GSM сети, благодаря тому что они покрывают все территории с высокой и средней плотностью населения, идеально подходят в качестве дублирующего канала связи.

**M2M технологии в торговле.** M2M технологии достаточно широко применяются в организации торговли. Сегодня это:

- системы приёма платежей – для передачи данных с POS-терминалов (кассовых аппаратов) и банкоматов, а также оповещения при их взломе;
- кофейные, сигаретные и т. п. аппараты розничной торговли – для подсчёта и передачи количества денег, попадающих в купюроприёмник, оповещения при взломе, инкассации и пропадании электропитания.

Если в магазине внедрена автоматизированная система, к которой подключены компьютерные кассы со считывателями штрихового кода то кассиру достаточно сканером считать код с упаковки товара, чтобы на кассовом чеке зафиксировались точное наименование покупки и ее цена. Но главное – при объединении всех контрольно-кассовых машин магазина в единую сеть и передачи информации от них к головному компьютеру в любой момент времени можно оценить реальный объем продаж в целом или по различным товарным позициям, уровень спроса на разные товары и соответственно заблаговременно сделать заказ на склад для пополнения запасов товаров в торговом зале.

Если торговый или платежный автомат сможет сообщать о неисправностях, нехватке товаров, действиях вандалов или других событиях, то техническое обслуживание этого автомата будет менее затратным. Если M2M GSM-системы телеметрии не используются то технический персонал не имея информации о состоянии аппарата, вынужден регулярно путем выезда на место пополнять запас товаров вне зависимости от того насколько автомат нуждался в пополнении товара. В противном случае возникали «простои», когда торговые автоматы не могли удовлетворять потребности пользователей, что снижает лояльность последних, а их хозяева не получали прибыли.

Особенно часто вышеописанные проблемы возникают с автоматами, уставленными в новых местах, когда не имеется достаточного количества статистических данных, которые могут быть использованы для увеличения эффективности обслуживания устройств. Это приводит к увеличению рисков при расширении сетей аппаратов розничной торговли. Все вышеописанное ведет к неэффективному использованию людских и технических ресурсов, к уменьшению краткосрочных и долгосрочных прибылей и увеличению затрат.

По данным о товарно-денежном обороте, если они не были представлены в электронном виде и не были достаточно детализированы, построить оптимальный бизнес маршрут обслуживания торговых автоматов весьма проблематично.

После установки M2M GSM системы телеметрии торговые автоматы, с установленными M2M устройствами (GSM-модулями или GSM-терминалами) через систему телеметрии могут извещать службу обслуживания о технических неисправностях, действиях вандалов и самое главное о количестве товара в автомате. Техническая служба будет совершать обслуживание автоматов, тогда и только тогда, когда это необходимо. Это позволит сократить вероятность простоя автомата розничной торговли, практически до нуля, один человек сможет обслуживать намного большее количество терминалов и уменьшить риски при расширении сети автоматов.

Владелец сети торговых автоматов, имея более полную информацию в более удобном виде, сможет составить оптимальный бизнес маршрут обслуживания. Также благодаря GSM беспроводным телекоммуникациям в автомат можно интегрировать устройство приема банковских карт.

База данных такой системы организации продаж может быть очень функциональной. Она будет находиться на сервере M2M интегратора или на ПК клиента. Система может позволять отслеживать состояние всех автоматов в текстовом или табличном виде или даже в

графическом виде, например в виде карты с местоположением всех автоматов розничной торговли, на которых цвет иконки, которой обозначается автомат, зависит от его состояния.

База данных может находиться на сервере и быть доступна клиентам через Интернет или Wap. M2M система может производить выбор очередности обслуживания аппаратов исходя из расположения автоматов и вероятности простоя аппарата. Система может рассчитать наиболее оптимальный маршрут следования группы обслуживания автоматов. Данная M2M система может производить анализ того потребуется ли при увеличении количества аппаратов увеличивать штат сотрудников.

**Трудности и проблемы внедрения M2M.** Несмотря на свои достоинства, M2M – относительно новая технология, и на пути ее широкого внедрения есть масса препятствий. В частности, еще предстоит по-настоящему решить вопрос ее экономичности, возможности управления огромными потоками данных, поступающих из систем с большим количеством датчиков. Даже имеющиеся системы M2M создают организациям серьезные трудности. Это необходимость преобразования больших объемов входных данных в стандартный формат, а также проблемы, возникающие при последующем объединении и анализе информации.

Еще один важный вопрос – защита. Пользователи не хотят, чтобы хакеры получили возможность взламывать приложения M2M, предназначенные, например, для отслеживания уровня безопасности здания или системы контроля за состоянием окружающей среды. Сейчас приложения M2M используют, как правило, только средства безопасности, предоставляемые сетями.

То, что прекрасно работает в одной стране, в другой требует законодательного урегулирования.

Немаловажными задачами, с которыми сталкиваются M2M-системы на пути своего развития, являются вопросы обучения сотрудников, занимающихся внедрением и эксплуатацией M2M-систем, вопросы стандартизации формата передачи и хранения данных, вопросы защиты информации от взлома и неправомерного использования.

**Заключение.** Рынок технологий межмашинного обмена (M2M) вышел на «стадию зрелости», и в течение следующих нескольких лет его влияние на различных вертикальных рынках и в потребительском секторе будет укрепляться. Однако успех или неудача M2M-системы во все возрастающей степени будет определяться такими критериями, как высокая скорость передачи данных, эффективность, экономия и точность. Перед разработчиками и системными интеграторами, работающими в этой области, стоит задача удовлетворить эти растущие потребности своими новаторскими разработками.

## Литература

1. Шишов О. В. Современные технологии и технические средства информатизации: Учебник. М.: ИНФРА-М, 2012 г. – 462 с.
2. Шишов О. В. Технические средства автоматизации и управления (Учебное пособие). М.: ИНФРА-М, 2011 г. – 397 с. +CD-R

## M2M – TECHNOLOGIES AND MARKET

Shishov O. V.

**Annotation.** Definition of M2M devices and technologies, the main areas of their application is considered.

**The keywords.** M2M devices and technologies; communications.