

# Перспективы и модели услуг в сетях M2M



**Валерий ТИХВИНСКИЙ,**  
заместитель генерального  
директора по инновационным  
технологиям ОАО «ГИПРОСВЯЗЬ»,  
д. э. н., проф.

Развитие технологических возможностей сетей мобильной связи существенно опережает спрос на их услуги со стороны пользователей. Это заставляет операторов обращать внимание на смежные рынки, среди которых – рынок услуг M2M (Machine-to-Machine или Mobile-to-Machine). Технологии M2M объединяют телекоммуникационные и информационные технологии для автоматизации бизнес-процессов и создания дополнительных комплексов услуг для управления информационными и технологическими процессами в различных областях. Услуги M2M применимы как для мобильных, так и для фиксированных устройств, однако есть тенденция использования провайдерами услуг M2M инфраструктуры мобильных сетей при предоставлении услуг для фиксированных абонентских устройств.

## Текущая ситуация и перспективные модели M2M-рынка

Численность населения Земли превысила 6 млрд человек, а популяция пользователей мобильных сетей достигла 5 млрд. Количество же различных машин и устройств, требующих обмена информацией между собой и управления в автоматическом режиме с использованием линий связи, оценивается минимум в 50–70 млрд единиц. Однако количество соединений, создаваемых этими машинами, не превышает 1% общего числа соединений в сетях мобильной и фиксированной связи. Это свидетельствует об огромном потенциале рынка услуг M2M.

Основные области использования услуг M2M показаны на рис. 1.

В ближайшие пять лет наиболее значимыми нишами для рынка услуг M2M будут: промышленная автоматизация и мониторинг производства; телемедицина и электронная охрана здоровья; безопасность и видеонаблюдение; телеметрия; управление имуществом (инвентаризация, геоконтроль границ объектов

недвижимости); управление движением больших групп транспорта (Fleet Management); бытовые электронные приборы; реклама (цифровые табло, специальные приложения); потребительские приложения; беспроводные модули для персональных компьютеров, ноутбуков, UMPC и т. п. Исходя из этого ведущими международными организациями связи исследованы пять основных бизнес-моделей для реализации услуг M2M [3, 4]:

1) бизнес-модель «*Интеллектуальные измерения в домах и нежилых помещениях*». Она реализует последние достижения в области грид-технологий и энергосбережения, позволяет с высокой эффективностью управлять всеми энергетическими и ресурсными датчиками в домах и производственных помещениях, дистанционно контролировать уровень потребления тепла, электричества, воды, газа, осуществлять тарификацию и оптимизацию расходов. Потенциальный объем рынка определяется количеством домохозяйств и промышленных предприятий;

2) бизнес-модель «*Электронное здоровье*». Более 600 млн человек в развитых странах мира – старше 60

лет; свыше 860 млн пациентов нуждаются в ежедневном мониторинге состояния здоровья; 1 млрд взрослого населения имеют избыточный вес. Затраты на здравоохранение только в США в 2009 г. превысили 2 трлн долл., 75–85% расходов пришлось на лечение хронических заболеваний. Поэтому использование медицинских датчиков и устройств мониторинга состояния здоровья больных на основе M2M-технологий является одним из главных приложений услуг M2M в будущем. Потенциальный объем рынка определяется количеством платежеспособных абонентов, нуждающихся в мониторинге состояния здоровья;

3) бизнес-модель «*Управление бытовой электроникой*». Благодаря технологии M2M в бытовой электронике появились встроенные процессоры и SIM-карты, существует возможность управления и обмена информацией. Эта бизнес-модель позволяет наблюдать за объектами в доме, контролировать запасы и автоматически запрашивать расходные материалы для бытовой техники, связывать фото- и видеокмеры с социальными сетями, автоматически обновлять электронные

библиотеки и пр. Потенциальный объем рынка определяется количеством домохозяйств, подписавшихся на услугу;

4) бизнес-модель «Автоматизация управления транспортными средствами» позволяет осуществлять на основе сетей M2M информационный обмен между устройствами контроля движения и устройствами управления автомобилем в интересах обеспечения безопасности движения, управления группами автомобилей, управления маршрутами движения, предупреждения воровства грузов и транспорта. Потенциальный объем рынка определяется количеством транспортных средств, оснащенных датчиками для информационного обмена в сетях M2M;

5) бизнес-модель «Автоматизация управления городским транспортом» нацелена на задачи управления городскими транспортными потоками, работой светофоров, мониторинг и управление работой городского общественного транспорта, управление освещенностью городских магистралей и пр. Потенциальный объем рынка определяется количеством городов, нуждающихся в автоматизированной поддержке управления городским транспортом.

## Архитектура сетей M2M

Сети доступа к услугам M2M предполагается создавать на основе как фиксированных, так и мобильных сетей. Использование фиксированной сети доступа для присоединения конечных устройств M2M к сети провайдера M2M-услуг вполне привычно, обычно для этого используются линии телефонной сети общего пользования (ТФОП) или широкополосной сети передачи данных (СПД).

Линии связи ТФОП надежны и экономически эффективны. Однако они уязвимы для физического разрыва. Существуют возможности беспроводного присоединения к ТФОП, но для присоединения устройств M2M, размещенных на объектах жилой и коммерческой недвижимости, используют проводные линии. Присоединение



устройств M2M по проводным линиям связи IP-сетей также надежно и экономически эффективно. Оба способа подключения устройств M2M позволяют получить масштабируемую сеть с низкой стоимостью подключения.

Но на практике провайдер услуг M2M будет предпочитать строить отдельные линии для присоединения абонентов M2M в дополнение к линиям ТФОП и СПД, поэтому будет использовать сети мобильного доступа. Одним из преимуществ мобильного доступа в сетях M2M является возможность присоединения как мобильных, так и фиксированных устройств, оснащенных модулем с SIM-картой. Мобильный доступ для устройств M2M к сети сервис-провайдера также является недорогим и позволяет легко установить новые устройства в сети M2M.

Архитектурно сеть M2M состоит из трех доменов: домена устройств M2M (домена капиллярной сети); сетевого домена (ядра базовой сети M2M) и домена приложений (рис. 2). Кроме указанных доменов в состав сети M2M входят соответствующая сеть доступа и транспортная сеть, которые строятся на основе сетей 3GPP NGN-сетей.

Устройства M2M позволяют быстро воспользоваться услугами M2M и функциями доменной сети. Устройство M2M может быть соединено с сетью доступа либо напрямую, либо через локальную сеть M2M и шлюз M2M.

Локальная сеть M2M обеспечивает соединение между устройствами M2M и шлюзами M2M. Примеры – сети PAN на основе технологий IEEE 802.15, SRD, UWB, ZigBee, Bluetooth или локальные сети, такие как PLC, M-BUS, Wireless M-BUS.

Рис. 1. Сферы применения услуг M2M

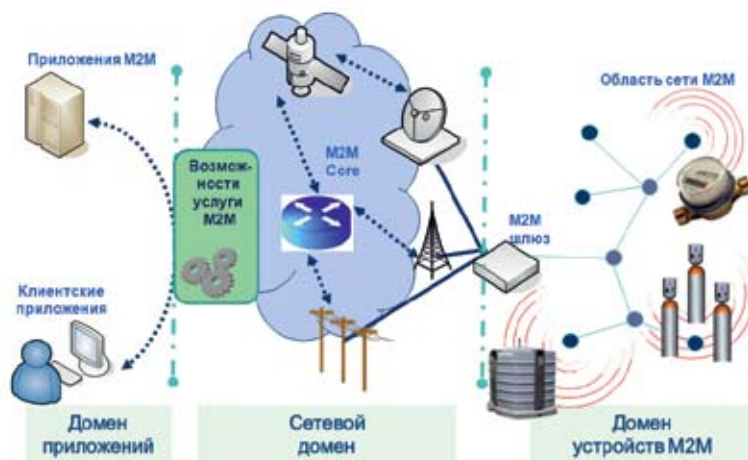


Рис. 2. Общая архитектура сети M2M

**Шлюзы M2M** представляют собой оборудование, обеспечивающее устройствам M2M гарантированное межсетевое взаимодействие и подключение к сети и прикладным доменам. Функционально шлюз M2M может быть объединен в одном модуле с устройством или группой устройств M2M.

**Сети доступа** обеспечивают домену устройств M2M соединение с ядром сети M2M (базовой сетью). Функциональность сетей доступа M2M базируется на потенциале существующих сетей доступа (xDSL, HFC, PLC, VSAT, GERAN, UTRAN, LTE, WLAN, WiMAX) и позволяет обеспечивать расширение как перечня услуг, так и их возможностей.

**Транспортная сеть** обеспечивает транспортировку данных между сетевым доменом и доменом приложений. Функционал транспортных сетей в сетях M2M базируется на возможностях существующих транспортных сетей; как и сети доступа, они позволяют расширять перечень услуг M2M и их возможности.

**Базовая сеть M2M** (ядро сети) обеспечивает IP-соединения элементов сети M2M, сервисные и сетевые функции управления, межсетевое взаимодействие, роуминг и безопасность. Функциональность базовой сети M2M основывается на соответствующих возможностях существующих базовых сетей 3GPP CN (например, GPRS, EPC), ETSI TISPAN CN.

**Сервисные функциональные характеристики сети M2M** помогают объединять различные приложения, обеспечивают упрощение и оптимизацию приложений услуг M2M. Выполняемые функции реализуются через разработку и использование открытых интерфейсов в сети M2M. Дополнительно сеть позволяет использовать функциональные возможности базовых сетей 3GPP и TISPAN. Сетевые функциональные возможности сети M2M могут

быть как специальными, поддерживающими приложения M2M, так и общими, поддерживающими общесетевые возможности: сбор и агрегацию данных, доставку многоадресных сообщений и др.

Интерфейсы сети M2M – m1a, d1a, m1d на основе принципов открытых интерфейсов обеспечивают взаимодействие между доменом приложений и базовой сетью M2M, между прикладным и функциональным уровнями домена устройств M2M, между устройствами M2M и шлюзом M2M соответственно (рис. 3).

## Нормативная база

Развитие рынка услуг M2M в России сдерживают, прежде всего, регуляторные факторы, такие как многоуровневая система управления сетью в ECC России, пробле-

стандартизации электросвязи (ETSI) в 2009 г. был создан технический комитет ТК M2M, в область ответственности которого входят:

- сбор и спецификация требований к технологиям и услугам M2M;
- создание и поддержание работоспособности архитектуры высокого уровня end-to-end для сетей M2M;
- определение и разработка необходимых дополнений к стандартам ETSI, закрывающих требования к сетям M2M;
- обеспечение главного центра экспертизы ETSI в области сетей и услуг M2M;
- координация деятельности ТК M2M и других технических комитетов ETSI.

За время работы ТК M2M/ETSI была создана нормативно-технологическая база, включающая несколько технических отчетов и стандартов ETSI, определивших требования к функциональной архитектуре сетей M2M, устройствам, интерфейсам, а также основные бизнес-модели услуг M2M.

В рамках деятельности Комитета по электронным коммуникациям ECC/CEPT администраций связи европейских государств принят ряд решений и рекомендаций по использованию радиоспектра для устройств M2M [7, 8].

## Зарубежный опыт и действующие проекты

Ключевыми операторами сетей 2G/3G, предоставляющими услуги M2M в азиатском регионе, являются NTT DoCoMo (Япония), Korea Telecom и China Mobile, которые заявляют об обслуживании 5 млн M2M-соединений. В Европе наиболее важные поставщики M2M-услуг – компании Telefonica в Испании, Telenor в Норвегии, Orange Business Services (как часть France Telecom) и Vodafone. Четыре главных оператора США – компании Verizon Wireless, AT&T, Sprint и T-Mobile – также предлагают услуги M2M; кроме них на рынке представлены альтернативные сервис-провайдеры KORE Telematics и Numerex.

## Требуется развитие и совершенствование нормативной базы в области регулирования сетей и услуг M2M.

мы с нумерацией и адресацией устройств M2M, ограниченность частотного ресурса, выделяемого для операторов связи, подключающих и создающих сети M2M-устройств. Требуется развитие и совершенствование нормативной базы в области регулирования сетей и услуг M2M. Необходимо принять ряд решений ГКРЧ РФ по нелицензируемому использованию радиоспектра, открывающих беспроводному M2M-оборудованию дорогу на российский рынок, разработать правила нумерации и адресации устройств M2M, правила оказания услуг в сетях M2M, создать нормативно-правовые акты по сертификации оборудования и построению сетей M2M.

Европейским сообществом за последние пять лет предприняты существенные усилия по стимулированию и созданию рынка M2M-услуг. Европейская комиссия выпустила несколько соответствующих директив и мандатов [5, 6]. В структуре Европейского института

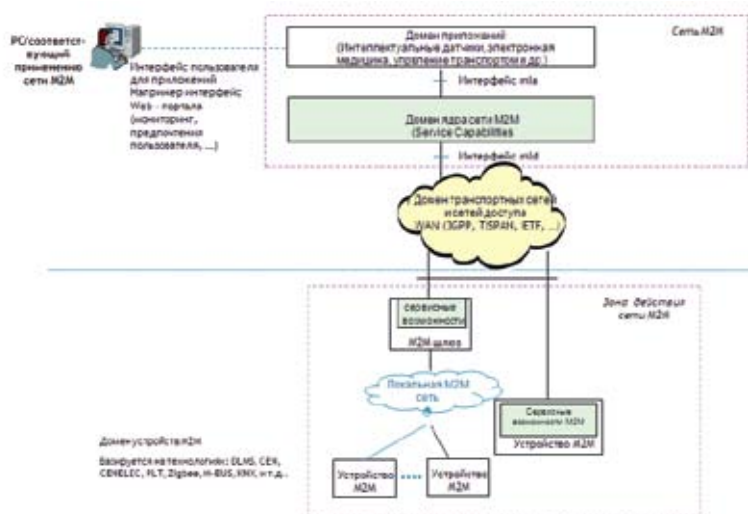
В 2011 г. в Европе начнет набирать темпы процесс увеличения числа M2M-устройств, используемых для телематики. Это будет стимулироваться решением Еврокомиссии об электронных звонках (eCall initiative) и Мандатом ЕС M/411 по интеллектуальным датчикам измерений для основных систем энергопотребления.

По прогнозам исследовательской компании ABI Research [1, 2], в 2013 г. в Европе будет работать около 95 млн M2M-устройств, из которых около 34 млн будут использоваться для услуг телематики (транзакций в информационном пространстве), а 39 млн – для услуг телеметрии (измерений на расстоянии). Во всем мире к 2014 г. рынок услуг M2M будет насчитывать примерно около 225 млн активных M2M-устройств. Среднегодовой темп роста (CAGR) составит около 25%, и к 2015 г. количество устройств достигнет 297 млн. Распределение рынка будет неоднородным, отражая региональную неоднородность развития. Так, к 2015 г. в Европе прогнозируется работа 110 млн M2M-устройств, рынок США будет насчитывать 79 млн M2M-устройств, а азиатский приблизится к отметке в 66 млн.

Эксперты компании McKinsey оценили объем рынка услуг M2M в 2010 г. в 100 млрд долл. По данным компании Logic Wireless, очень велик рост услуг M2M в секторе здравоохранения. По оценке McKinsey, отрасль здравоохранения может скономить до 175–200 млрд долл. ежегодно за счет контроля и управления состоянием пациентов с хроническими заболеваниями.

В первой половине 2010 г. в Европе наблюдался рост потребления услуг M2M за счет розничных продаж с помощью M2M-устройств торговых автоматов и за счет беспроводных систем видеонаблюдения. Например, многие строительные компании выбрали технологию M2M для контроля и активации запасов ценного оборудования.

В транспортной отрасли Европы наблюдается небольшой спад спроса на услуги M2M, но несмотря на это отрасль занимает 60% рынка услуг M2M. Развитие рынка GSM-коммуникаторов и КПК способствует дальнейшему развитию технологических возможностей M2M.



Российские операторы «большой тройки» начали активно предлагать услуги M2M. Например, «Билайн Бизнес» предлагает пакет M2M-решений, включающий услуги «Мобильный VPN», «Постоянный IP-адрес», «Переменный IP-адрес», тарифный план «Мониторинг». Пользователь услуг M2M получает доступ к многофункциональной платформе Jasper Wireless по web-интерфейсу и может самостоятельно управлять всеми беспроводными соединениями устройств M2M, получать подробную информацию и статистику в режиме реального времени.

Услуга ОАО «МегаФон» «Управление удаленными объектами», запущенная в 2006 г., позволяет обеспечить обмен информацией с удаленными объектами по GPRS-, SMS- и CSD-каналам, включая передачу отчетов, прием команд и осуществление определенных операций. В рамках партнерства с ООО «Аэроэкспресс» «МегаФон» планирует создать современную телекоммуникационную инфраструктуру поездов для передачи технологической информации в Единый диспетчерский центр «Аэроэкспресс».

Первым шагом ОАО «МТС» в стратегии продвижения M2M-услуги «Телематика» для корпоративных клиентов. МТС реализует также совместный с проектом МОЭК, который предусматривает передачу защищенных данных о расходе энергоресурсов в рамках автоматизированной системы мониторинга. SIM-карты МТС установлены в

счетчики потребления энергоресурсов, которые передают информацию на сервер Центральной системы учета энергоресурсов МОЭК.

Одним из направлений деятельности других крупных операторов России может стать получение статуса сервис-провайдера услуг M2M. Наличие в сетевой инфраструктуре оператора платформы IMS позволит достаточно быстро и эффективно разворачивать сети M2M, управлять трафиком, обеспечивать нумерацию и адресацию устройств M2M. ■

**Рис. 3.** Типовая функциональная архитектура и интерфейсы сети M2M

## Литература

1. Тихвинский В. О. M2M-услуги: Возможность повышения ARPU в условиях кризиса // Труды международной конференции «Мобильный Интернет в России и странах СНГ», 3–4 декабря 2009 г., Москва.
2. Тихвинский В. О. M2M услуги: Направление инновационного развития беспроводной связи // Материалы конференции «Услуги электросвязи. Инновационные решения, тенденции и проблемы», 26 февраля 2010, Москва.
3. D. Boswarthick. Activities in ETSI SCS Conference, Sophia-Antipolis, 2nd July 2009.
4. D. Boswarthick. M2M: When the machines start talking // MWC-2010, Barcelona, 2010.
5. First eSafety Communication: Commission Communication of 15 September 2003 entitled. Information and Communications Technologies for Safe and Intelligent Vehicles [COM(2003) 542 final – Not published in the Official Journal].
6. Second eSafety Communication: Commission Communication of 14 September 2005: The Second eSafety Communication. Bringing eCall to Citizens [COM(2005) 431 final – Not published in the Official Journal].
7. ERC/Recommendation 70-03 Rerelating to the use of short range devices (SRD).
8. ECC/Recommendation (08)01 Use of the band 5855–5875 MHz for intelligent transport systems (ITS).