

ISSN 2222-517X

Ежемесячное обозрение

Июль–август, 2014 (№33)

# НАУКА ЗА РУБЕЖОМ

ИНСТИТУТ ПРОБЛЕМ РАЗВИТИЯ НАУКИ РАН

## ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ЭЛЕКТРОННОЙ ЭКОНОМИКИ



[www.issras.ru/global\\_science\\_review](http://www.issras.ru/global_science_review)

**Наука за рубежом**

№ 33, июль–август 2014

Ежемесячное обозрение

Электронное издание:

[www.issras.ru/global\\_science\\_review](http://www.issras.ru/global_science_review)

**Рубрика «Информационные и телекоммуникационные технологии  
и вычислительная техника»**

Обзор выполнил **Н. А. Трофимов**

Выпускающее подразделение: **Сектор анализа зарубежной науки**

Руководитель проекта **Л. К. Пипия**

Редактор **О. Е. Осипова**

Верстка: **Н. В. Шашкова**

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение .....	4
1. Основные тенденции развития электронной экономики .....	6
2. Развитие «умных» технологий .....	9
ПРИЛОЖЕНИЕ .....	13
Рис. 1. Доля потребителей, совершавших покупки в Интернете .....	13
Рис. 2. Инвестиции венчурного капитала в чистые технологии (clean technologies) с высокой интенсивностью ИКТ .....	14
Рис. 3. Концептуальное представление об «умном» электромобиле для городских условий .....	14
Таблица. Планы по распространению широкополосных сетей в странах БРИИКС .....	15

*Информационные и коммуникационные технологии (ИКТ) оказывают ярко выраженное воздействие на общественные и экономические институты, при этом процессы трансформации в развитых странах несколько отличаются от аналогичных процессов в странах с развивающейся экономикой. Развитые страны намерены максимально использовать преимущества пространственного экономического распределения компетенций и центров технологического совершенства в сфере ИКТ. В то же время распространение информационных технологий, включая технологии электронной экономики, за пределами развитых стран является первоочередной задачей, способствующей глобальному вовлечению человека и традиционных общественных институтов в Интернет вещей.*

## **Введение**

В 2013 г. Организация экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) опубликовала обзор, посвященный вопросам электронной экономики [1]. Проникновение Интернета во все сферы человеческой жизни находит наиболее красноречивое отражение в трансформации экономических взаимодействий как между частными лицами, так и организациями на национальном и транснациональном уровнях.

Электронная экономика стоит на трех китах: высокоскоростной коммуникационной инфраструктуре, цифровом контенте и «умных решениях». Инфраструктура информационных и коммуникационных технологий активно развивается и вовлекает в электронные сети все большее количество пользователей, предлагая им высококонкурентное экономическое пространство и новые технологические возможности, включая конвергенцию технологических платформ и услуг, внедрение протокола IPv6, плановую адаптацию радиочастотного спектра к потребностям электронной коммерции и все более совершенствующиеся средства измерения в данной отрасли. Процесс развития цифрового контента продолжается в первую очередь в области регулирования прав интеллектуальной собственности и так называемых зеленых ИКТ, способных обеспечить устойчивый рост глобальных цифровых рынков. «Умные решения» включают различ-

ные технологии для регулирования потоков данных от расширяющихся сетей сенсоров и межмашинной (M2M) коммуникации.

Существенно ограничивает функционирование электронной экономики в первую очередь необходимость соблюдения условий безопасности и приватности транзакций, защиты прав потребителей и открытости. Безопасность электронной коммерции сводится, с одной стороны, к специальным требованиям информационной безопасности и защите личных данных пользователей, в том числе при трансграничной передаче персональной информации, с другой стороны, к надежной идентификации пользователей. Защита прав пользователей предполагает развитие систем платежей, работающих в режиме онлайн, поощрение покупок продукции цифрового контента и совершения сделок в рамках социальной электронной коммерции<sup>1</sup>, а также разрешение спорных ситуаций, возврат или обмен товаров.

В качестве основной социально-экономической цели электронной экономики декларируется привлечение максимального количества пользователей во всем мире, в том числе в развивающихся странах. Для ее достижения, в частности, должны послужить современные технологии, включая облачные вычисления, благодаря которым пользователи в развивающихся странах смогут иметь полный доступ ко всему перечню услуг электронной экономики, несмотря на отсутствие собственных передовых технологий и соответствующего кадрового потенциала в сфере ИКТ.

Для общества с развивающейся электронной экономикой характерно сокращающееся межличностное взаимодействие, что нередко приводит к социальному отчуждению и отторжению как отдельных индивидуумов, так и целых социальных групп. Однако в докладе ОЭСР такие аспекты не затронуты. Показательно в данном контексте то, например, что современная электронная коммерция в значительно большей степени сумела интегрировать потребности бизнеса и частных компаний (уровень B2B<sup>2</sup>), нежели

---

<sup>1</sup> Социальная электронная коммерция – система, построенная с использованием функций социального взаимодействия пользователей, например социальных сетей.

<sup>2</sup> От англ. Business to Business – в электронной экономике B2B-уровень представляет собой пространство цифровых экономических взаимодействий между юридическими лицами (организациями).

потребности обывателей, желающих приобретать товары и услуги через Интернет (уровень В2С<sup>3</sup>).

## **1. Основные тенденции развития электронной экономики**

Для увеличения площади широкополосного покрытия эксперты ОЭСР полагают необходимым и дальше расширять высокоскоростные коммуникационные сети, включая оптоволоконные линии связи. В последнее время значительные достижения отмечены также в создании подводных оптоволоконных коммуникаций. В то же время для малозаселенных регионов требуется дальнейшая разработка альтернативных технологий.

Продолжается последовательная реализация планов национальных государств ОЭСР по развитию сетей широкополосного скоростного интернет-доступа. Например, уже в ближайшие годы практически полное покрытие своих территорий намечено в Австралии<sup>4</sup>, странах ЕС<sup>5</sup>, Израиле<sup>6</sup> и Японии<sup>7</sup>. Минимальные нормативы предполагают скорость скачивания/закачивания данных от 50 Мбит/с и выше. В странах БРИИКС<sup>8</sup> аналогичные планы менее масштабны, что отчасти объясняется менее зрелым технологическим уровнем обеспечения широкополосных сетей (таблица).

Развертывание интернет-инфраструктуры стандарта IPv6, приходящего на смену IPv4, происходит очень медленно. По-прежнему требуют решения большое количество технических, экономических и социальных задач. Во многом это связано с тем, что технологии стандарта IPv6 не имеют обратной совместимости (downward compatibility) с предыдущим стандартом. Необходимы существенные инвестиции в усовершенствование хостов, систем поддержки и самих сетей Интернета, а также меры по стимулированию основных участников электронной экономики

<sup>3</sup> От англ. Business to Consumer – в электронной экономике В2С-уровень представляет собой пространство цифровых коммерческих транзакций между организациями и конечными потребителями.

<sup>4</sup> 93%-ное покрытие территории к 2016 г.

<sup>5</sup> 100%-ное покрытие территории в 2013 г.

<sup>6</sup> Широкополосный доступ включен в базовые услуги связи.

<sup>7</sup> 100%-ное покрытие территории к 2015 г.

<sup>8</sup> Бразилия, Индия, Индонезия, Китай, Россия, ЮАР.

к более активному внедрению стандарта IPv6<sup>9</sup>. Широкое внедрение стандарта IPv6, как считают многие исследователи, связано также с распространением «умных» технологий [2].

Быстро развиваются технологии облачных вычислений, что, в свою очередь, способствует возникновению новых секторов электронной экономики. Облачные вычисления позволяют эффективно генерировать, хранить и параллельно обрабатывать контент в соответствии с разнообразными запросами пользователей. Наряду с облачными вычислениями продолжает активно развиваться концепция «больших данных» (Big Data<sup>10</sup>). В обозримом будущем это, возможно, приведет к интеграции цифрового контента и методов обработки «больших данных». Этому способствует сокращение стоимости IP-транзита для операторов Tier3, ежегодный темп которого составляет 40–50%. Например, в начале 2000-х гг. стоимость IP-транзита находилась на отметке 700 долл. США за 1 Мбит/с в месяц<sup>11</sup>. Сегодня этот показатель составляет около 5 долл. США [3].

Управление цифровым контентом способствует эффективной странственной структуризации и специализации экономических систем, позволяет предоставлять удаленные услуги пользователям, находящимся в отдаленных регионах и на других континентах. Исходя из этого усилия ведущих университетов, лабораторий и научно-исследовательских институтов стран ОЭСР направлены на укрепление лидерства в ИКТ. Это

---

<sup>9</sup> В частности, необходимо: а) провести апгрейд роутеров, брандмауэров, программного обеспечения и сопутствующих систем поддержки и тестирования IPv6; б) подготовить фиксированные и сотовые сети широкополосного доступа к переходу на новый стандарт и обеспечить IPv6-совместимость строящихся сетей; в) обязать государственные органы поддерживать IPv6 в ходе государственных закупок; г) поощрять поддержку нового стандарта среди разработчиков веб-сайтов; д) поощрять внедрение нового стандарта в частных домашних хозяйствах и в бизнесе; е) расширить применение IPv6 в правительственных структурах; ж) способствовать международному сотрудничеству в этой области и продолжать мониторинг уровня внедрения стандарта IPv6.

<sup>10</sup> Концепция «больших данных» определяется нарастающими скоростью, объемом и разнообразием данных, генерируемых различными «умными» устройствами. Уже сегодня существует потребность в управлении «большими данными» с помощью распределенных вычислительных методов.

<sup>11</sup> Стоимость IP-транзита тарифицируется из расчета фактического использования полосы связи путем умножения долларовой ставки за 1 Мб/с в пределах 95-го перцентиля от фактически зарегистрированной пиковой полосы.

предполагает поддержание и развитие узловых центров коммуникаций с развитой вычислительной инфраструктурой и квалифицированным персоналом.

B2C-коммерция растет не столь быстрыми темпами, как это предполагали многие эксперты. В странах ОЭСР средняя доля потребителей, которые воспользовались услугами электронной торговли, выросла в 2011 г. на 25% по сравнению с 2007 г. (рис. 1). Несмотря на то что многие страны ОЭСР договорились о единых нормах защиты прав потребителей услуг B2C-коммерции, этот вид электронной торговли до сих пор не проявил свой потенциал и значительно уступает B2B-коммерции. Такая ситуация объясняется рядом трудностей, и прежде всего практическими<sup>12</sup> и регуляторными барьерами<sup>13</sup>. Различного рода ошибки происходят достаточно часто, например отсрочка доставки или доставка товаров ненадлежащего качества, неполное представление информации в сети о характеристиках товаров, неправомерное использование персональных данных в различных apps-приложениях.

Тревожным фактором является также большая вероятность приобретения поддельных продуктов в Интернете. При этом зачастую такие товары представлены вполне респектабельными веб-сайтами, включая аукционные платформы. Проблема защиты потребителей от некачественных и поддельных товаров решается непросто, поскольку надзорные и контролирующие органы практически лишены возможности проводить мониторинг рынков электронной торговли для выявления сетевых цепочек распространения подделок.

B2C-коммерция на протяжении последних лет способствовала активному распространению платежных систем и механизмов. В системе онлайн-платежей выделяются два основных транзакционных средства: а) кредитные и дебетовые электронные карточки, зачастую подключенные к системе онлайн-кошелька, и б) система электронных денег. Мобильные

---

<sup>12</sup> Практические барьеры, препятствующие B2C-коммерции, связаны с разработкой эффективных электронных платформ, поддерживающих многие языки, и интероперабельностью платежных систем и сервисов доставки.

<sup>13</sup> Регуляторные барьеры включают, например, проблемы с системами НДС, вопросы защиты интеллектуальной собственности, приватности транзакций, общих конкурентных правил.



платежи включают: а) систему онлайн-оплаты посредством переносного устройства, при использовании которой оплата осуществляется в кредит, в дебет или в счет prepaid карт; б) оплату посредством sms-сообщений; в) платежи, списываемые в ходе выставления пользователю счета оператором сотовой связи. Эксперты предполагают, что по мере внедрения NFC-технологий рост мобильных платежей и, соответственно, мобильной коммерции существенно ускорится.

Крупнейшими рынками онлайн-контента остаются реклама и игры, оцениваемые в объеме 70,5 и 22,7 млрд долл США соответственно. В мире в целом оборот электронной коммерции в 2010 г. превысил 800 млрд евро, при этом в США он достиг 424 млрд долл. В странах ЕС в 2011 г. объем розничной онлайн-торговли составил 200 млрд евро, что почти вдвое больше, чем в 2008 г. В Китае бурно развивается рынок онлайн-продаж: с 2008 по 2011 г. его объем вырос почти в пять раз, достигнув 93 млрд евро.

Важная роль отведена социальной электронной коммерции, поскольку неуклонно растет интерес пользователей к приобретению товаров и услуг онлайн на базе социальных взаимодействий в Интернете. Например, согласно результатам исследований, пользователи с большим доверием воспринимают информацию, содержащуюся в обзорах продукции в социальных сетевых сервисах, чем традиционную аудиовизуальную рекламу.

Рост компетенций в сфере «зеленых» ИКТ находится в числе первоочередных задач. От разработчиков требуется не только умение решать прикладные задачи по дизайну специализированных, учитывающих определенные требования информационно-коммуникационных систем, но и способность предусматривать на десятилетия вперед возможность экономии энергии и других материальных ресурсов. Показательно, что венчурные инвестиции в этой области существенно выросли за последние годы (рис. 2).

## **2. Развитие «умных» технологий**

Стремительный прогресс в области беспроводных технологий позволяет ученым предполагать скорое появление систем «умных» коммуникационных устройств, способных при поддержке распределенных вычисле-

ний самостоятельно взаимодействовать между собой, коллективно «мыслить» и адаптироваться к условиям окружающей среды [2]. Постепенно H2H-взаимодействия<sup>14</sup> уступают место взаимодействиям M2M<sup>15</sup>, объем и интенсивность которых возрастает по экспоненте. Во многих областях экономики на протяжении последних десятилетий традиционно выполняемые людьми операции передаются машинам [4].

Развивающиеся технологии M2M-взаимодействия включают различные виды коммуникации между «умными» устройствами, сенсорами и сетями сенсоров. С технологической точки зрения «умные» устройства могут работать на разнообразных и в перспективе легко объединяемых в «облаке» платформах. Например, в качестве перспективных технологических платформ рассматриваются межмашинные коммуникации 2G-RFID<sup>16</sup> или распределенные ячеистые радиосети с малой мощностью стандарта 6LoWPAN<sup>17</sup>. Эти технологии могут в среднесрочной перспективе составить основу для «умных» коммуникационных и энергетических сетей и «умных» транспортных систем, включая сети автономно передвигающихся электромобилей (рис. 3). Вместе с тем данные технологии могут оказать значительное влияние на рынок труда. Например, «умные» счетчики сделают ненужными профессии, связанные с ручным измерением показателей, а автономно передвигающиеся автомобили – профессию водителей.

Поскольку электронная экономика все более связана с наличием «умных» приложений, появляются новые вопросы, которые решают ученые и разработчики научно-технологической политики развитых стран. К числу таких вопросов относятся распространение «умных» счетчиков и «умных» энергосетей в электроэнергетике и газовой отрасли, воздействие «больших данных» на безопасность, конкуренцию, занятость и регулирование использования радиочастотного спектра.

Барьером для распространения сетей межмашинной коммуникации представляется недостаточная гибкость M2M-подключений вследствие политики сотовых операторов. Учитывая, что внедренные

<sup>14</sup> От англ. human-to-human – общение между людьми.

<sup>15</sup> От англ. machine-to-machine – межмашинное взаимодействие.

<sup>16</sup> 2G-RFID – радиочастотные идентификационные метки второго поколения.

<sup>17</sup> 6LoWPAN (IPv6 over Low power Wireless Personal Area Networks) – стандарт коммуникации «умных» машин по протоколу IPv6 посредством беспроводных сетей стандарта IEEE 802.15.4.

в коммуникационные устройства пользовательские идентификационные модули (SIM) зачастую ограничивают свободу действий конечных пользователей<sup>18</sup>. Среди перспективных путей дальнейшего развития – развитие систем межмашинной коммуникации со свободным доступом к операторам сетей. Для этого потребуется участие различных секторов промышленности, включая автомобильные концерны, производителей потребительской электроники и энергетические компании.

Беспроводные технологии способны обеспечить максимально гибкое подсоединение устройств к коммуникационным сетям. В то же время жизненный цикл подключенных М2М-устройств (connected machines) значительно превышает продолжительность жизненного цикла стандартных устройств ИКТ. По имеющимся оценкам, обычные устройства «живут» от 1 до 10 лет, в то время как М2М-устройства могут оставаться «включенными» на протяжении 30 лет. Это, в свою очередь, неминуемо скажется на дальнейшем развитии ИКТ и приведет к увеличению нагрузки на радиочастотный спектр.

Концепция Интернета вещей<sup>19</sup> (Internet of Things) связана с обменом информацией между миниатюрными устройствами с малым энергопотреблением и небольшими вычислительными возможностями, которые в то же время способны распределенным образом обрабатывать поступающую информацию. Беспроводные сенсорные сети в современных условиях не только обеспечивают коммуникацию, но и выполняют функции актуатора, т. е. могут контролировать заданные физические параметры окружающей их среды.

Разнообразные топологические особенности «умных» сетей позволяют им легко адаптироваться, например для обеспечения бесперебойной работы системы в случае исключения из нее нескольких элементов. По-прежнему остаются нерешенными некоторые технические задачи. Например, при использовании стандарта 6LoWPAN удается достичь хороших показателей микромобильности, однако функции макромобильности не поддерживаются [2].

<sup>18</sup> Например, это касается возможности быстрой смены оператора сотовой связи, поскольку существующий порядок нередко приводит к необоснованно высоким тарифам, например при нахождении в роуминге.

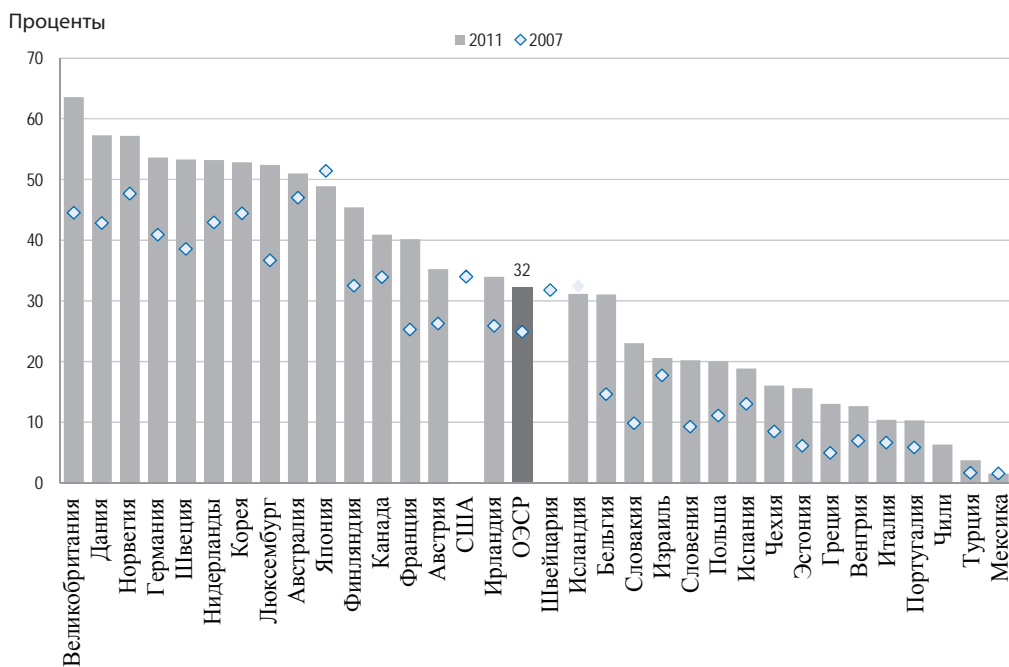
<sup>19</sup> Концепция, согласно которой практически любой объект в ближайшем будущем будет подключен к Интернету.

В то время как ИКТ уже сегодня позволяют управлять многими процессами в цифровом формате, идея самостоятельно управляемых сложных систем, включая так называемые умные дома, энергосети, транспортные системы, до сих пор не осуществлена. По всей видимости, наиболее вероятным кандидатом на прорыв в области сложных «умных» систем являются энергосети [5]. Особенно актуально это в связи с подключением к энергосетям все большего количества источников возобновляемой энергетики, которые необходимо гибко интегрировать в единую энергосеть для бесперебойно управляемой генерации энергии. К тому же «умные» энергосети могут быть организованы более эффективно при помощи включенных в систему современных устройств силовой электроники, коммуникационных и сенсорных сетей. Наконец, в розничном секторе технологии «умных» счетчиков позволили бы более гибко и экономно тарифицировать расходы конечных потребителей на электроэнергию.

На примере изучения процесса развития «умных» энергосистем в Германии можно предположить, что объем инвестиций в данную отрасль по-прежнему недостаточен [5]. Для увеличения инвестиций в «умные» технологии необходимо преодолеть целый ряд правовых, регуляторных и экономических барьеров. Еще одним крайне важным условием является интероперабельность прикладных технологий. Только в случае когда вся энергосистема «говорит на одном языке», возможно построить «умную» энергосеть. С позиции регуляторов важно, с одной стороны, предоставить максимальную свободу выбора технических решений разработчикам, с другой стороны, обеспечить выполнение общих обязательных стандартов форматов данных и способов коммуникации «умных» устройств.

## Приложение

Рисунок 1. Доля потребителей, совершавших покупки в Интернете



**Рисунок 2. Инвестиции венчурного капитала в чистые технологии (clean technologies) с высокой интенсивностью ИКТ**



**Рисунок 3. Концептуальное представление об «умном» электромобиле для городских условий**



**Таблица. Планы по распространению широкополосных сетей в странах БРИКС**

Страна	Заявленные планы
Бразилия	К 2014 г. – 30 млн фиксированных широкополосных подключений (частные дома, юридические лица и кооперативы). В дополнение к этому оборудовать 100 тыс. телецентров
Россия	К 2015 г. – 35 широкополосных подключений на 100 человек населения
Индия	К 2010 г. предполагалось достичь 20 млн широкополосных подключений
Китай	К 2014 г. достичь показателя широкополосного покрытия – 45% населения
ЮАР	К 2014 г. достичь показателя широкополосного покрытия – 5% населения (минимальная скорость 256 Кбит/с)
Индонезия	–

Обзор выполнен на основе следующих публикаций:

1. OECD (2013), *The Internet Economy on the Rise: Progress since the Seoul Declaration*, OECD Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264201545-en>.
2. Oliveira L., de Sousa A., Rodrigues J. Routing and mobility approaches in IPv6 over LoWPAN mesh networks // *Int. J. Commun. Syst.* 2011. V. 24. P. 1445–1466.
3. Krogfoss B., Weldon M., Sofman L. Internet Architecture Evolution and the Complex Economies of Content Peering // *Bell Labs Technical Journal*. 2012. V. 17 (1). P. 163–184. (Published online in Wiley Online Library – [wileyonlinelibrary.com](http://wileyonlinelibrary.com)).
4. Chen M. Towards smart city: M2M communications with software agent intelligence // *Multimed. Tools Appl.* 2013. V. 67. P. 167–178.
5. Wissner M. ICT, growth and productivity in the German energy sector – On the way to a smart grid? // *Utilities Policy*. 2011. № 19.



## **Тематические рубрики ежемесячного обзора**

Аэронавтика и космос

Биотехнологии и генетика. Сельское хозяйство, пищевая и химическая промышленность

***Информационные и телекоммуникационные технологии и вычислительная техника***

Исследования в области ядерной и квантовой физики

Медицинские технологии и оборудование

Нанотехнологии и новые материалы, микроэлектроника

Социальные и экономические науки и статистика

Энергетика и транспорт