

# Инфокоммуникационные сервисы в умном городе

Д.Е. Намиот, В.П. Куприяновский, С.А. Сиягов

**Аннотация**— Данная статья является продолжением серии публикаций, посвященных Умным Городам. В статье рассматриваются вопросы, связанные с разработкой и поддержкой инфокоммуникационных сервисов в Умных Городах. В данной работе мы остановились на двух моментах. Во-первых, это городские платформы, которые в некоторых работах называются городскими операционными системами. Здесь и инструменты для создания сервисов и собственно поддержка их работы. И второй момент – это непосредственные примеры сервисов для Умного Города. Все такие примеры, по сути, являются мэшапами, то есть приложениями, которые используют данные из нескольких источников.

**Ключевые слова**—Умный Город, сервисы, Интернет Вещей.

## I. ВВЕДЕНИЕ

В журнале INJOT в 2016 году мы анонсировали серию работ по Умным городам и Интернету Вещей [1]. В предыдущих работах речь шла о цифровой экономике [2], кибер-физических системах [3], управлении работающими [4]. Мы отмечали, в частности, что подавляющая часть населения мира (и Россия здесь не исключение) живёт в городах. В городах создаётся сложная урбанистическая среда, со сложными процессами. И именно эти сложности и важность их решения и определяют такое внимание к проектам, объединяемым под общим названием Умные Города (Smart Cities) [5]. Это были, до некоторой степени, вводные статьи, которые описывали общие направления работ по данной тематике. На их основе мы перешли к новой серии работ, которые будут посвящены уже более детальному рассмотрению отдельных направлений. В качестве первых работ в этой серии мы можем отметить работы по поддержке работы полиции [6] и пожарных [7] в умных городах.

В данной работе мы хотим остановиться на общих инфокоммуникационных сервисах для Умных Городов. Безусловно, это очень большая тема. Это основная тема для нас, учитывая направленность журнала. И, естественно, мы будем возвращаться к этой теме вновь и

вновь. Но, в любом случае, необходимо с чего-то начинать.

ITU (Международный союз Электросвязи) определяет следующие основные направления продвижения для Умного Города [8]:

- Транспорт
- Вода
- Энергия
- Безопасность

Первый пункт понятен – это мобильность, которая напрямую влияет на экономику, вторые два связаны с экономией ресурсов, ну и последний – это как раз безопасность. Естественно, этот пункт включает в себя много разделов. Кибер-безопасность, например, явно указана в материалах ITU.

Европейское сообщество выделяет 11 приоритетных областей для своего партнерства по умным городам и сообществам [9].

Эти подразделения (направления) работ могут меняться, но основное содержание по каждому из них остается неизменным. Это всегда выработка стандартов и соответствующих им практических решений (прототипов) по рассматриваемым проблемам. Общее направление работ по выработке стандартов заслуживает отдельного рассмотрения [10]. В настоящей работе мы хотели бы остановиться на двух более практических моментах. Во-первых, это работы по созданию городской платформы (Urban platform [11]). Это общая среда для исполнения сервисов в Умном городе. Рассмотрению этого вопроса посвящен раздел II. В разделе III мы обсуждаем роль сервисов в Умном Городе. И конкретным примерам сервисов для Умного Города – раздел IV.

## II. ГОРОДСКИЕ ПЛАТФОРМЫ

Городская Платформа должна представлять собой базовые элементы для реализации сервисов умного города [12]. Согласно последнему документу, Европейское Сообщество преследует здесь три главных цели:

- Определение общих требований и ускорение процесса запуска сервисов
- Адаптация общих открытых решений в индустрии
- Стандартизация – доведение выработанных решений до уровня международных стандартов

Статья получена 15 февраля 2016.

Намиот Дмитрий Евгеньевич, МГУ имени М.В. Ломоносова, (email: dnamiot@gmail.com)

Куприяновский Василий Павлович, МГУ имени М.В. Ломоносова, (email: vpkupriyanovsky@gmail.com)

Сиягов Сергей Анатольевич, ФГУП РСВО, (email: ssinyagov@gmail.com)

По взаимоотношению с другими компонентами картина достаточно прозрачная. На нижнем – взаимодействие с сенсорами. Это платформы и стандарты Интернета Вещей (IoT) [13]. Типичный пример из современного развития, имеющий прямое отношение к теме Smart Cities – это HyperCat [14]. Заметим, что еще одна популярная аббревиатура – M2M (Machine to Machine) попадает в ту же самую категорию, что и IoT. В принципе, технически это практически одно и то же, разница только в наличии (отсутствии) пользовательских интерфейсов. Эти интерфейсы есть в

IoT и отсутствуют (по определению, коль скоро взаимодействуют машины) в M2M. С точки зрения платформ и стандартов, картина в M2M схожа с IoT [15]. Городская платформа – это более высокий уровень, использующий IoT как инструментарий. Их основная идея – соединить растущие потоки данных с существующими сервисами. Составные компоненты этой инициативы (в Европейской классификации) показаны на рисунке 1:

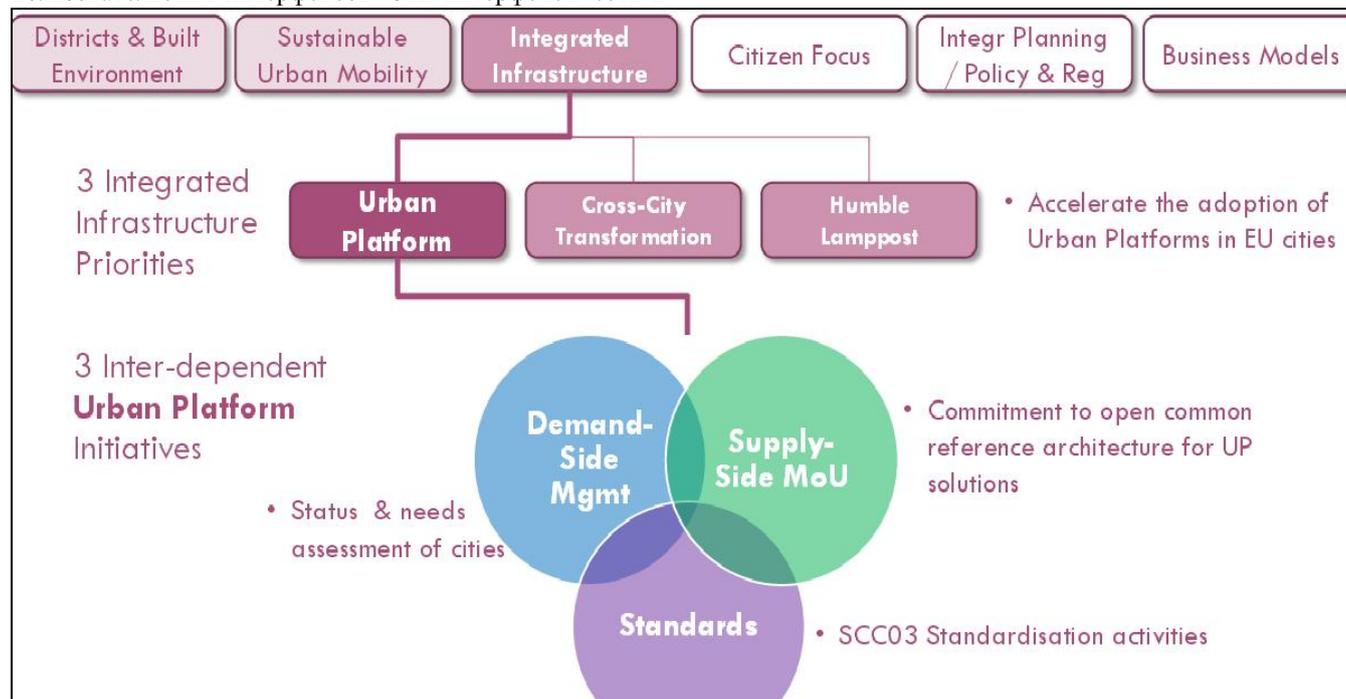


Рис 1. Urban Platform

Итогом европейских разработок должна стать реализация базовой архитектуры для городской платформы, которая должна будет решать следующие задачи:

- Обеспечивать взаимодействие между элементами городской инфраструктуры
- Обеспечить перенос решений между разными городами
- Поддерживать масштабирование процессов при росте нагрузки
- Обеспечить общие программные интерфейсы (API) для разработчиков и соответствующие инструменты (SDK) для ускорения процесса разработки

Изначально предполагается, что архитектура должна содержать (поддерживать) несколько уровней. В частности, упоминаются следующие компоненты:

- Инфраструктура
- Управление данными, включая семантику и онтологии
- Уровень открытых интерфейсов
- Аналитику
- Создание и поддержку сервисов
- Обеспечение безопасности
- Управление системой

- Уровень тестирования

В целом, для построения городской платформы необходимо решение по трем основным направлениям [16]:

- 1) Коммуникации. Одна из основных проблем при переходе к Умному Городу – это неэффективные (в первую очередь – дублирующие) коммуникационные каналы. Следовательно, унификация процессов обмена данными должна иметь высший приоритет. При этом необходимо изначально закладываться именно на гетерогенные взаимодействия в силу присутствия систем обмена информации на разных сетевых стандартах. Типичный пример – те же самые сенсоры IoT. Единого коммуникационного протокола там нет и, видимо, никогда и не будет.
- 2) Модель представления информации. Основания ровно такие же, что и для коммуникаций. Гетерогенность здесь также присутствует изначально. Финальная Городская Платформа должна будет обеспечивать взаимодействие (использование) самых разных существующих сервисов, у которых будут свои семантические модели и, что не менее важно, свои системы

безопасности.

- 3) Открытая среда разработки сервисов. Без привлечения разработчиков Smart City проекты не смогут состояться. При этом особо подчеркнем необходимость программных интерфейсов охватывающих все аспекты (все области) измерений (измеряемых данных). Причина в том, что большинство интересных сервисов попадают в категорию мэшапов, то

есть приложений, которые используют данные из нескольких источников. Именно комбинирование данных дает наиболее интересные результаты.

На рисунке 2 представлена общая схема Городской Платформы

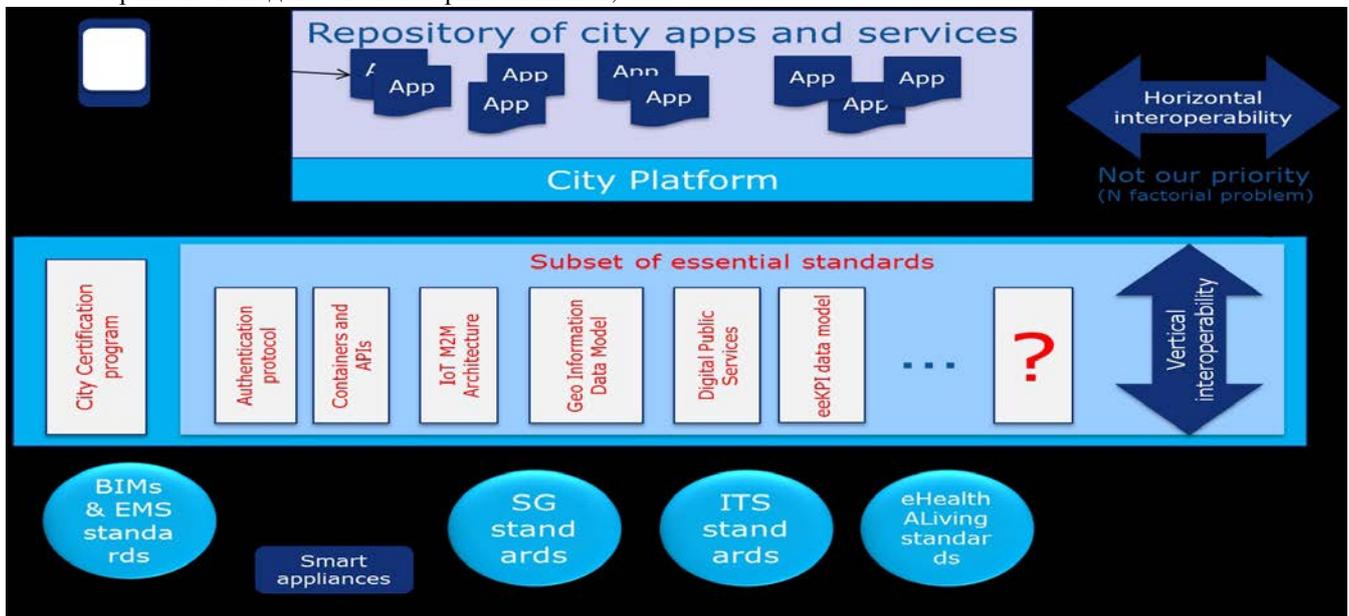


Рис. 2. Схема Городской Платформы [17]

Естественно, что эта европейская инициатива, возглавляемая институтом Fraunhofer Focus [18], не является единственной. Здесь можно упомянуть, например, TCS Intelligent Urban Exchange (IUX) [19], Hitachi разрабатывает свою собственную платформу и уже имеет примеры использования [20]. Social Glass [21] представляет собой типичный пример проекта Городской платформы, предназначенной для интеграции и визуализации разнородных источников данных [22]. Но в целом, можно отметить, что процесс создания (и, главное, стандартизации) городских платформ находится в начале своего пути. И соответственно, является весьма перспективной областью для начала исследований.

### III СЕРВИСЫ В УМНОМ ГОРОДЕ В ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ

Для того, что бы понять роль, сегодняшний и завтрашний уровень и значение сервисов в умном городе необходимо точно определить уровень развития цифровой экономики и потенциальный состав тех, кому эти сервисы предоставляются кем и каким образом. Есть традиционное понимание что услуги или сервисы предоставляются властям города его жителям, и это, безусловно, тема нынешнего выпуска. В ранних работах мы писали о создании комфортной среды обитания, как главной задаче IoT [23]. Однако есть сервисы, предоставляемые бизнесами умного города как в рамках самого города, страны и мира. Последние в лице производства и сбыта инноваций растут наиболее бурно. Наконец, вовлечение в производство сервисов

собственно тех, кто физически не является жителем этого реального города, но участвует в производственном процессе, который в этом смысле может быть разделен между городами, странами и даже континентами. Все это ставит очень много вопросов, часть из которых мы попытались обсудить в нашей серии статей, например, описывая общественные сервисы, такие как полиция, пожарные и бизнес-сервисы – строительстве и инновациях.

Растущее число данных в городах, развивающихся в рамках общих стандартов умных городов, создало в некоторых из них совершенно новую ситуацию с использованием данных и возможности для внедрения инноваций. Правительственные и муниципальные власти в этих городах сумели радикально использовать эти новые возможности для трансформации своей сервисной деятельности. Многократное использование данных - принципиальный вопрос для построения сервисов в энергетике, управления информацией и общественными пространствами, здоровьем населения, обучением, отдыхом и участием в общественной жизни районных жителей. Целью этого процесса использования данных является обеспечение наиболее эффективного сервиса путем вовлечения наибольшего количества участников: городских жителей, девелоперов, больших и только начинающих компаний

Эти темы в той или иной мере вышли сегодня на передовую линию международных обсуждений и исследований. Мы уже ссылались в своих публикациях на материалы ООН, мирового экономического форума (WEF) и ряда других признанных авторитетных международных источников. В 2016 году вышла

принципиальная работа Международного банка реконструкции и развития (Всемирного банка), которая уже переведена на русский язык и доступна [24]. Приведем цитату из этого документа, показывающую наиболее выпукло сегодняшнее состояние развития цифровых технологий и их глобальное влияние на рынки товаров и услуг:

«Нынешнее расширение доступа к цифровым технологиям несет многим людям богатство выбора и большие удобства. За счет усиления социальной интеграции, повышения эффективности и внедрения инноваций такой доступ открывает бедным и обездоленным слоям населения возможности, которых они прежде были лишены. Например, в Кении после внедрения цифровой платежной системы M-Pesa расценки на денежные переводы снизились почти на 90 процентов. Благодаря новым технологиям женщинам становится проще выходить на рынок труда – заниматься электронной торговлей в качестве предпринимателей, работой в интернете или в сфере аутсорсинга бизнес-процессов. В мире насчитывается 1 миллиард человек с ограниченными возможностями – 80 процентов из них проживают в развивающихся странах, – и благодаря текстовой, голосовой и видеосвязи они могут вести более продуктивную жизнь. А цифровые системы идентификации личности могут расширить доступ к государственным и частным услугам для тех 2,4 млрд. человек, которые не имеют официальных документов, удостоверяющих личность, например, свидетельства о рождении».

В документе [24] очень много полезной и правильной информации и выводов, однако нам важно введение терминов «аналоговая экономика» и «цифровая экономика» большой группой исследователей, правильное определение роли инноваций в развитии экономики, а также различного вида сервисов в рамках цифровой экономики, которое почти полностью совпадает с результатами наших исследований. Впрочем, читатель может и сам в этом убедиться или составить иную точку зрения.

Еще один труд и опять новая экономика - эксперимента - Internet of place. Innovation in data-rich experimental economy [25]. На наш взгляд красиво, интересно, но это только первый подход соединения места, вещей и человека в рамках глобальной роли цифрового города. Собственно в [25] и содержатся консервативная оценка уровня цифровой экономики в Великобритании порядка 12.5 %, а также приводится оценка в 5-6 % не в целом по миру, а по странам входящим в G20.

Если пользоваться данными [24] то цифровая экономика уже составляет 4-5% ВВП мира и в ней занято 1-2 % работающих. Это означает, что выработка услуг и товаров на работающего в цифровой экономике в 2-5 раза выше, чем в аналоговой. У лидеров цифровой экономики, таких как Великобритания, этот показатель значительно больше. В настоящем выпуске наряду с техническими решениями мы попробовали дать представления об уровнях ROI и достигаемых KPI очень важных для инвестиций цифровую экономику, и они на

порядок выше, чем в аналоговой экономике. Эти и другие факторы приводят к очень динамичному вовлечению капиталов в сектора цифровой экономики. Это делает реальными прогнозы удвоения ВВП стран, развивающих цифровую экономику в ближайшие 4-5 лет.

Сказанное выше позволяет утверждать, что экономика умного города не замыкается его физическими границами, а действует уже сегодня глобально и собственно так же выглядит его «рабочая сила». Из сказанного следует два вывода. Первый, что информационно-телекоммуникационная структура должна это учитывать. Второй, что это же должна учитывать и система финансовых сервисов. Последнее породило практические шаги по введению «цифровой наличности», а также очень серьезные исследования о том, как должен выглядеть телекоммуникационный хаб умного города, который должен обслуживать как физические потребности умного города, так и виртуальные. Начнем с этого на практическом примере описания состояния дел в Британии.

В 2015 году было выпущено много документов по этому поводу и, естественно, что при подготовке работали консультанты по инновационным технологиям. В результате родилось для обсуждения два огромных документа. Первый от Ofcom (это что-то вроде российского Министерства связи) [26]. Документ огромен - 185 страниц, и он описывает всю связь страны и сервисы, которые на ней осуществляются от цифрового телевидения до инфраструктуры. Он был открыт для обсуждения 16 июля 2015 года и все предложения по нему должны поступить до 8 октября 2015 года. Вопросы касаются и фиксированной и мобильных видов связи.

Одно из направлений признано было настолько существенным, что другая государственная компания по инновациям TECHUK выпустила работу на 100 с лишним страниц о возможностях использования нового вида "связи всюду" - 5G innovation opportunities [27]. Не имея возможностей изложить все содержание этих двух трудов, приводим только графическое изображение того, что, по мнению TECHUK, является приоритетным и важным по реализации инноваций через множество CATAPULT в ближайшее время в разделах "цифровой экономики".

Подобные усилия в области построения систем связи ориентируются, в первую очередь, на умные города и на создание фактически виртуальной экономической экосистемы умных городов в рамках поддержки их экономического развития государством. Огромный прогресс в спутниковых технологиях и, в первую очередь, микро-спутников позволяет говорить о них как об интегральной части экосистемы 5G (рис. 3). К 2020-2025 году ожидается появление более 100 высокопроизводительных сквозных связанных спутниковых систем (HTC) в экосистеме 5G и, соответственно, в экосистеме умных городов. Они позволят осуществлять терабитные соединения по всему миру в Ku и Ka диапазонах, что обеспечит доставку в любую точку земли как уже существующих, так и

планируемых сервисов, что ограничивает размерность виртуального умного города и его экосистемы только

лишь экономическими соображениями.

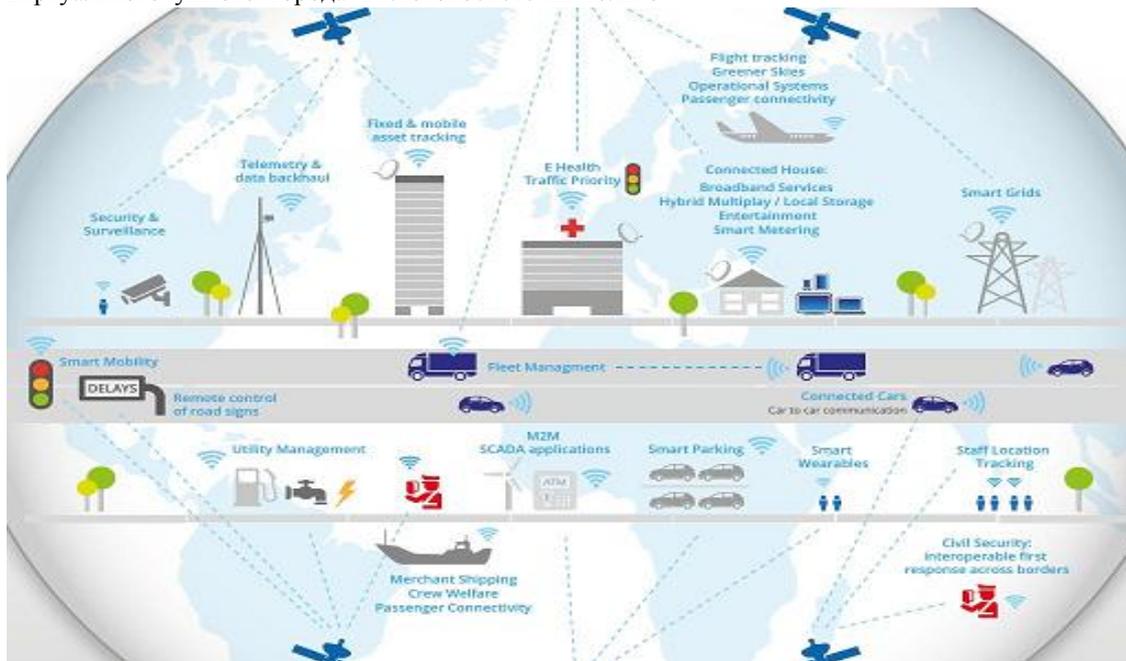


Рис. 3 5G и спутники

Отличительной особенностью микро-спутников является их малый вес и возможность их размещения на низкоорбитальных позициях. Их сравнительно небольшая цена, как изготовления, так и запуска и эксплуатации позволяют создать большие группировки этих спутников с тотальным покрытием. На их бортах помимо собственно средств радиосвязи давно уже размещаются различные сенсоры и видеосистемы и в этой части они, как и дроны становятся частью ИОТ и элементами цифровой экономики. Умным городам и сервисам умных городов они открывают неограниченные возможности. Кстати, в России лет 20 назад была запущена инновационная программа "Гонец", которая работала на базе микро-спутников на низко-орбитальных позициях. Но тогда в части связи использовался только телеграфный канал с низкой производительностью и развития, к сожалению, Гонец не получил. Сегодня можно и нужно вернуться к этой теме на совсем новом уровне.

Уже понятно, что сегодня большая часть инновационных технологий рождается, становится либо товаром, либо сервисами в умных городах. Особую роль в процессе перехода к этим новым реалиям играют проектно-строительные и инженерные решения, без таких преобразований никакие умные решения или большинство из них не станут реальностью, и это означает необходимость привлечения этих компаний к обозначенному процессу, который имеет название "цифрового преобразования". Одной из таких компаний практически привлеченной к проектам является ARUP. Ранее он был и продолжает оставаться активным участником проекта цифрового моделирования или BIM в строительной индустрии. В том же 2015 году он совместно с одним из мировых лидеров по производству мобильных средств связи (как собственно оборудования, так и чип-сетов для производства самих смартфонов и

планшетов) Qualcomm выпустил книгу - Intelligent Connectivity for Seamless Urban Mobility [28]. Книга содержит технологический прогноз развития сервисов в умных городах до 2030 года и, с учетом того, что Qualcomm один из лидеров по продвижению 5G в мире, это достаточно серьезный документ.

Вторая книга - "Urban mobility in the Smart City Age" [29]. Написано совместно с двумя мировыми лидерами по направлениям Smart систем для городов (электрические, тепловые и водные системы, автодороги и т.п.).

В теме "цифровой наличности" самым главным являются вопросы о том, кто и как гарантирует ее состоятельность, обеспеченность и надежность. В общем понимании сегодня это может быть только государство, гарантирующее своими активами ее ликвидность и надежность использования. В Великобритании второй по значению пост в правительстве - Казначей. В августе 2014 года правительство Великобритании объявило программу исследования преимуществ и рисков введения "цифровой наличности" и соответствующих технологий. В ноябре 2014 года оно опубликовало запрос на информацию по этому вопросу от активных участников рынка и получило развернутые ответы от 120 респондентов, имеющих практический опыт в "цифровой наличности". Собственно анализу плюсов и минусов введения в государственную практику "цифровой наличности" и посвящен британский анализ. Впрямую в процесс включен Британский институт стандартизации (BSI) и это означает возможность появления национального стандарта Великобритании на "цифровую наличность" уже в 2016 году. Даже по самым скромным оценкам в этом, 2016 году, объем чисто цифровой части экономики Великобритании составит 12.5 % от общего объема экономики всей страны, что существенно превышает 5.3% среднего объема цифровой экономики по странам входящих в

G20. Но это консервативный прогноз, реальность 2016 года может быть ближе к 20% от объема экономики всей страны. Надо все вводить в практику вовремя, а то инновации, в том числе по цифровой наличности, тоже имеют свой временной лаг эффективного действия.

Министр культуры и цифровой экономики Великобритании совместно еще с двумя своими коллегами 2016 выпустил программный документ о новом направлении в цифровой экономике о технологии распределенной цифровой главной книги, которая была успешно реализована в BITCOIN. В отчете расписаны все преимущества технологии, и если они переведут, к примеру, свое казначейство, то это значит, что вся государственная система UK будет так работать. И это касается не только государственных служб. Они вообще ее планируют стимулировать внедрение этого механизма в цифровой бизнес! Есть еще планы налоговиков и других органов управления перейти на цифровую наличность к 2020 году. Документ о цифровой распределенной главной книге предназначен уже для окончательного решения Парламенте страны в 2016 году, и это означает начало ее практического внедрения.

Отметим, что в России так же активно рассматриваются вопросы перехода к цифровым банковским сервисам. Так, например, Банк России начал активно рассматривать эти вопросы: "Новые технологии позволяют перевести взаимоотношения регулятора и банков на принципиально новый уровень. Никого уже не устраивает тот бумажный документооборот, который существует сегодня,— все эти бумажные формы, распечатки, выверки и тому подобное. Блокчейн, или распределенная технология, приобретает все большую популярность. Надо различать биткоин (криптовалюту) и систему обработки информации — блокчейн. Сама технология единого пространства, в котором нет посредника и, например, быстрый перевод платежей обеспечивается самим клиентом, может применяться в самых различных областях. Эта технология точно будет развиваться. Можно закрывать на это глаза, но в 2017–2018 годах мы увидим реальные примеры использования этой технологии в финансовой сфере" [30].

Многие темы умных городов, цифровой экономики, товаров и услуг мы планируем рассмотреть в последующих выпусках нашего журнала.

### III СЕРВИСЫ И АНАЛИЗ ДАННЫХ

Описание сервисов, которые предназначены для Умного Города, можно начать с промежуточного отчета консорциума HyperCat [31].

Что, например, предлагается для проекта Smart London в части навигации?

Во-первых, это анализ перемещений. В данном проекте (на данной стадии) – ориентация на пешеходов. Примеры сервисов: Space Syntax [32] – анализ использования городской площади (рис. 4) Основная цель – планирование городского пространства. На

рисунке 3 приведен пример одной из их работ – анализ пешеходного движения в районе железнодорожного вокзала Victoria.

Другой пример сервиса – установка интерактивных информационных стендов с картами и справочной информацией [34]. Важным элементом анализа перемещений и навигации является мобильное приложение CityMapper [35]. Это транспортное приложение, которое наряду с прокладкой маршрута от одного заданного места до другого используется различную информацию о том, что есть в городе на данном маршруте. Проложить маршрут мимо кафе или пиццерии, посмотреть достопримечательности и т.п. По факту – транспортный мэшап. При этом при перемещениях по городу, пользователи программы должны иметь доступ к локальной информации. Важно, что локальной – это именно на микроуровне. Например, загрязнение воздуха здесь и сейчас.

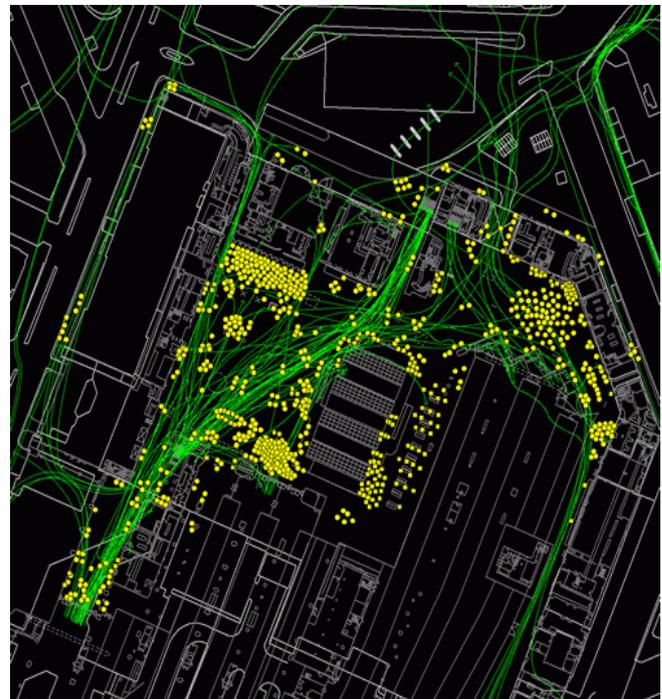


Рис. 4 Вокзал Victoria [33]

На техническом уровне, согласно отчету, город полагается на Bluetooth теги. При этом использоваться должны обе технологии – и iBeacon от Apple и EddyStone от Google.

На рисунке 5 показаны сенсоры проекта Array of Things (Chicago) [36]. Эти сенсоры установлены в городе на светофорах и осветительных столбах. Они собирают информацию о температуре, влажности, освещенности, шуме, давлении воздуха, качестве воздуха и оценивают городскую активность в месте установки (включая оценку количества пешеходов путем подсчета числа смартфонов). Целью системы является использование новых данных для оптимизации работы городских служб в режиме реального времени и понимания влияния городской среды на качество жизни жителей города. Предполагается, например, что в итоге

эти устройства будут автоматически управлять светофорами для борьбы с пробками. Кстати, это проект с открытым кодом.



Рис. 5 Сенсоры Array of Things

Другим примером Open Source проектов в IoT является The Things Network [37], построенная на технологии LoRaWAN. Проект представляет собой беспроводную сеть, предназначенную для удаленного взаимодействия различных объектов (например, сенсоров, работающих от батарей).

Примером городских сервисов (и инструментов для их реализации) служит магазин приложений от Libelium [38].

Хорошим источником информации о сервисах умных городов является ассоциация Open & Agile Smart Cities [39], которая унаследовала идеи ранних европейских проектов по CitySDK.

Из других конкретных примеров мы хотели бы остановиться на нескольких моделях, которые, по нашему мнению, наилучшим образом характеризуют идею мэшапов для Умного Города.

Во-первых, это проект CityProximus [40]. Это модель для контекстно-зависимых сервисов, основанных на информации о сетевой близости. В этой модели в качестве основной информации о контексте используются данные о беспроводных сетях, существующих в конкретный момент времени в точке присутствия мобильного терминала (мобильного телефона). Сети могут быть представлены точками доступа Wi-Fi, узлами Bluetooth и Bluetooth тегами. Сервисы для такого рода модели состоят в предоставлении мобильным абонентам доступа к определенной информации, в зависимости от доступности (наличия) беспроводных сетей. Другой вариант – публикация мобильными пользователями

контекстно-зависимой информации, связанной с беспроводными сетями.

Другая модель городских мэшапов состоит в использовании различных источников для видеонаблюдения. Видеонаблюдение является также мэшапом. Например, чисто организационное в Лондоне, когда полиция, по факту, может использовать все существующие публичные камеры. Другой пример из этой серии – так называемый crowdsensing [41]. Идея этого подхода состоит в использовании в общих целях информации, собираемой сенсорами (видео-камерами) на устройствах конечных пользователей. Для видеонаблюдения в качестве таких устройств могут выступать, например, видео-регистраторы в автомобилях [42]. Также источником фото и видео данных могут быть социальные сети [43].

Другим интересным классом сервисов, который традиционно относится к умным городам и явно может иметь значимость для полиции является так называемая социальная динамика. Например, используя данные операторов о сигналах сотовых телефонов можно определять необычные скопления людей в заданных районах [44]. При этом для мониторинга могут использоваться не только данные операторов. Так называемый пассивный мониторинг [45] позволяет отслеживать мобильные телефоны с включенным интерфейсом Wi-Fi даже без установки мобильным пользователем специальных программ. Этот подход будет работать и в помещениях, где геопозиционирование затруднено. То же самое верно и для Bluetooth. Такая модель использовалась, например, в упомянутом выше CityProximus.

Другая модель отслеживания динамики состоит в использовании смартфонов с загруженными специализированными приложениями. Например, такого рода системы могут использоваться в страховой телематике вместо специализированных устройств [46].

Социальные сети также являются уже традиционным инструментом отслеживания социальной динамики. Речь идет как о мониторинге записей с гео-тегами (так называемые check-in), так и об анализе содержания записей для определения интересующего контента и привязке его к географическому месту. Наиболее часто используемым инструментом здесь является Twitter [47].

#### IV. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В этой статье мы остановились на создании инфокоммуникационных сервисов для Умных Городов. По нашему мнению, в России должны быть работы по городским платформам. Это может быть осуществлено в форме присоединения к европейским проектам, которые сейчас в самом начале пути или же самостоятельно, но такие системы должны быть. Городская платформа – это рынок сервисов, быстрое создание сервисов и возможность переиспользования решений. Относительно сервисов, нам представляется, что правильным шагом будет создание каталога сервисов (решений), из которого можно будет отобрать интересующие решения для реализации и внедрения.

## БИБЛИОГРАФИЯ

- [1] Намиот Д. Е. Умные города 2016 //International Journal of Open Information Technologies. – 2016. – Т. 4. – №. 1. – С. 1-3.
- [2] Добрынин А. П. и др. Цифровая экономика – различные пути к эффективному применению технологий (BIM, PLM, CAD, IOT, Smart City, BIG DATA и другие) //International Journal of Open Information Technologies. – 2016. – Т. 4. – №. 1. – С. 4-11.
- [3] Куприяновский В. П., Намиот Д. Е., Снягов С. А. Кибер-физические системы как основа цифровой экономики //International Journal of Open Information Technologies. – 2016. – Т. 4. – №. 2. – С. 18-25.
- [4] Куприяновский В. П. и др. Цифровая экономика – «Умный способ работать» //International Journal of Open Information Technologies. – 2016. – Т. 4. – №. 2. – С. 26-33.
- [5] Куприяновский В. П. и др. Умные города как «столицы» цифровой экономики //International Journal of Open Information Technologies. – 2016. – Т. 4. – №. 2. – С. 41-52.
- [6] Куприяновский В. П. и др. Умная полиция в умном городе //International Journal of Open Information Technologies. – 2016. – Т. 4. – №. 3. – С. 21-31.
- [7] Куприяновский В. П. и др. Умные решения цифровой экономики для борьбы с пожарами //International Journal of Open Information Technologies. – 2016. – Т. 4. – №. 3. – С. 32-37.
- [8] Smart Cities, some thoughts for discussion <http://www.worldsmartcity.org/concept-paper/>
- [9] Strategic Implementation Plan of the European Innovation Partnership on Smart Cities and Communities. Priority areas: <https://eu-smartcities.eu/priority-areas>
- [10] Куприяновский В. П., Намиот Д. Е., Куприяновский П. В. Стандартизация Умных Городов, Интернета Вещей и Больших Данных. Соображения по практическому использованию в России //International Journal of Open Information Technologies. – 2016. – Т. 4. – №. 2. – С. 34-40.
- [11] Anttiroiko A. V., Valkama P., Bailey S. J. Smart cities in the new service economy: building platforms for smart services //AI & society. – 2014. – Т. 29. – №. 3. – С. 323-334.
- [12] Urban Platforms <https://eu-smartcities.eu/content/urban-platforms>
- [13] Namiot D., Sneps-Snepp M. On IoT Programming //International Journal of Open Information Technologies. – 2014. – Т. 2. – №. 10. – С. 25-28.
- [14] HyperCat <http://www.hypercat.io/>
- [15] Namiot D., Sneps-Snepp M. On M2M Software Platforms //International Journal of Open Information Technologies. – 2014. – Т. 2. – №. 8. – С. 29-33.
- [16] Hernández-Muñoz J. M. et al. Smart cities at the forefront of the future internet. – Springer Berlin Heidelberg, 2011. – С. 447-462.
- [17] Survey of Urban Platforms <https://eu-smartcities.eu/content/survey-urban-platform>
- [18] Memorandum of Understanding – Towards Open Urban Platforms for Smart Cities and Communities [https://www.fokus.fraunhofer.de/en/fokus/news/mou\\_opencities\\_2015-06](https://www.fokus.fraunhofer.de/en/fokus/news/mou_opencities_2015-06)
- [19] TCS Intelligent Urban Exchange (IUX) <http://www.tcs.com/digital-software-solutions/Pages/Intelligent-Urban-Exchange.aspx>
- [20] Morioka M. et al. City Management Platform Using Big Data from People and Traffic Flows //Hitachi Review. – 2015. – Т. 64. – №. 1. – С. 53.
- [21] Social Glass <http://social-glass.org/#home>
- [22] Psyllidis A. et al. A Platform for Urban Analytics and Semantic Data Integration in City Planning //Computer-Aided Architectural Design Futures. The Next City-New Technologies and the Future of the Built Environment. – Springer Berlin Heidelberg, 2015. – С. 21-36.
- [23] Волков А. А., Намиот Д. Е., Шнепс-Шнеппе М. А. О задачах создания эффективной инфраструктуры среды обитания //International Journal of Open Information Technologies. – 2013. – Т. 1. – №. 7. – С. 1-10.
- [24] Цифровые дивиденды <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/23347/210671RuSum.pdf?sequence=16>
- [25] Internet of Place: innovation in the data-rich experiential economy [http://arts.brighton.ac.uk/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0008/197630/InternetofPlaceFeb2016.pdf](http://arts.brighton.ac.uk/__data/assets/pdf_file/0008/197630/InternetofPlaceFeb2016.pdf)
- [26] Strategic Review of Digital Communications: Discussion document <http://stakeholders.ofcom.org.uk/consultations/dcr-discussion/>
- [27] 5G innovation opportunities- A discussion paper – techUK, August 2015
- [28] Intelligent Connectivity for Seamless Urban Mobility [http://publications.arup.com/Publications/I/Intelligent\\_connectivity\\_f\\_or\\_seamless\\_urban\\_mobility.aspx](http://publications.arup.com/Publications/I/Intelligent_connectivity_f_or_seamless_urban_mobility.aspx)
- [29] Urban mobility in the Smart City Age <http://digital.arup.com/wp-content/uploads/2014/06/Urban-Mobility.pdf>
- [30] Блокчейн как закрытая система <http://bankir.ru/publikacii/20160212/olga-skorobogatova-blokchein-kak-zakrytaya-sistema-eto-nashe-budushchee-10007200/>
- [31] Smart Strategy Interim Report [https://www.london.gov.uk/sites/default/files/smart\\_strategy\\_interim\\_report\\_opdc\\_hypercat\\_final\\_jan\\_2016\\_new\\_cover.pdf](https://www.london.gov.uk/sites/default/files/smart_strategy_interim_report_opdc_hypercat_final_jan_2016_new_cover.pdf)
- [32] Space Syntax <http://www.spacesyntax.com/urban-projects/>
- [33] Victoria Station <http://www.spacesyntax.com/project/victoria-station/>
- [34] London Legible <http://content.tfl.gov.uk/legible-london-evaluation-summary.pdf>
- [35] CityMapper <https://citymapper.com/about>
- [36] Array of Things <https://arrayofthings.github.io/>
- [37] The Things Network <http://thethingsnetwork.org/>
- [38] IoT Marketplace <https://www.the-iot-marketplace.com/>
- [39] Open & Agile Smart Cities <http://www.oascities.org/open-agile-smart-cities/>
- [40] Namiot D., Sneps-Snepp M. The Physical Web in Smart Cities //Advances in Wireless and Optical Communications (RTUWO), 2015. – IEEE, 2015. – С. 46-49.
- [41] Cardone, Giuseppe, et al. "Fostering participation in smart cities: a geo-social crowdsensing platform." Communications Magazine, IEEE 51.6 (2013): 112-119.
- [42] Medvedev, Alexey, et al. "Citywatcher: annotating and searching video data streams for smart cities applications." Internet of Things, Smart Spaces, and Next Generation Networks and Systems. Springer International Publishing, 2014. 144-155
- [43] Subrahmanyam, Kaveri, et al. "Online and offline social networks: Use of social networking sites by emerging adults." Journal of applied developmental psychology 29.6 (2008): 420-433.
- [44] Martinez E. F. et al. Method for an automatic identification of urban dense areas from cell phones records : пат. 8577380 США. – 2013.
- [45] Namiot, Dmitry, and Manfred Sneps-Snepp. "On the analysis of statistics of mobile visitors." Automatic Control and Computer Sciences 48.3 (2014): 150-158
- [46] Johnson D. A., Trivedi M. M. Driving style recognition using a smartphone as a sensor platform //Intelligent Transportation Systems (ITSC), 2011 14th International IEEE Conference on. – IEEE, 2011. – С. 1609-1615.
- [47] Kling F., Pozdnoukhov A. When a city tells a story: urban topic analysis //Proceedings of the 20th international conference on advances in geographic information systems. – ACM, 2012. – С. 482-485.

# Info-communication services in the Smart City

Dmitry Namiot, Vasily Kupriyanovsky, Sergey Sinyagov

*Abstract*— This article is a continuation of a series of publications on Smart Cities. The article deals with issues related to the development and maintenance of info-communication services in smart cities. In this paper, we focus on two points. Firstly, it is the urban platform, which in some works called urban operating systems. Here are tools for creating services and proper support for their work. And the second point is the list of direct examples of services for Smart Cities. All such examples, in fact, are mashups. In other words, they are applications that use data from multiple sources.

*Keywords*—Smart City, services, Internet of Things.