

Умная мобильность

Д.П. Романов, А.М. Суворова, В.П. Куприяновский

Аннотация — В данной статье рассмотрены варианты внедрения «Smart Mobility» в повседневную жизнь людей и то, какую существенную роль играет «Smart city» в решении насущных проблем, а именно тех, которые связаны не только с транспортной доступностью, но и с загруженностями на дорогах. Помимо ключевых принципов «Smart Mobility», очень важным аспектом в статье является описание того, что из себя представляет «Smart Mobility» в реальном мире. Необходимо также понимать, что растущая урбанизация на данный момент создает множество проблем с точки зрения мобильности, это говорит о том, что пришло время действовать. И в качестве наглядных примеров взяты такие города, как Лондон, Амстердам и Инчхон. Внедрение различных инструментов в этих городах, таких, как беспилотный экспресс-транзит в Сингапуре, обмен данными в Амстердаме и строительство обширной велосипедной сети в Инчхоне благоприятно повлияли в целом на атмосферу жизни людей. И это всего лишь малая часть того, на что сейчас стоит уделять внимание. Поиск лучшего решения для транспорта становится все более актуальным с каждым годом. Именно здесь берет свое начало «Smart mobility».

Ключевые слова – мобильность, Умный Город

I. ВВЕДЕНИЕ

Внедрение умной мобильности не только облегчит жизнь всех вокруг, но и откроет более широкие экономические, социальные и экологические выгоды. Умную мобильность можно трактовать по-разному. Для того, чтобы сделать это наиболее точно, необходимо выделить, что особое внимание должно быть уделено потенциальному потребителю. Также необходимо учитывать не только определенное число факторов, которые непосредственно будут влиять на будущее умной мобильности, но и на то, какое количество технологий необходимо и то, насколько они развиты. На данный момент потребители транспортных услуг требуют обеспечения беспрепятственных мер в поездках куда-либо через различные виды транспорта, желательно с опцией для оплаты смартфонами, смарт-часами и иными доступными средствами.

Статья поступила 25.12.2018

Романов Дмитрий Петрович – РУТ (МИИТ) (e-mail: vip.dima.romanov@gmail.com)

Суворова Анастасия Михайловна – РУТ (МИИТ) (e-mail: a.suvorova@mail.ru)

Куприяновский Василий Павлович - Центр высокоскоростных транспортных систем РУТ (МИИТ); Национальный Центр Цифровой Экономики МГУ имени М.В. Ломоносова (email: v.kupriyanovsky@rut.digital)

том, будет ли удобен и быстр тот или иной вид транспорта, в частности, если их маршрут связан со множеством пунктов пересадки на пути в необходимое место. Именно поэтому необходимо предоставить людям больше уверенности в поездке, это окажет благоприятное влияние на жизнь людей. Такой подход поможет создать лучшие современные города.

Перед нами стоит определённый ряд транспортных проблем, к ним можно отнести:

- экологические и экономические издержки
- перегруженность и потерянные эксплуатационные расходы

Их можно решить только в случае изменения спроса на транспорт, повседневного взгляда людей на путешествия.

Умная мобильность может помочь городам поддерживать стареющее население и людей с ограниченными возможностями. Помимо всего этого людей волнует их безопасность, так как автономные транспортные средства могут быть взломаны, и пассажиры потеряют не только время, но и личные данные, то есть конфиденциальность.

Сосредоточенность на клиентах позволит улучшить сервис, которое будет предоставлять нововведение, также это позволит решить ряд задач:

- переход на новый уровень в использовании данных;
- появление более умного транспорта;
- забота об экологии путем запуска электрокаров.

II. РАСТУЩАЯ «УРБАНИЗАЦИЯ»

Растущая урбанизация создает серьезные проблемы с точки зрения мобильности. Прогнозируется, что к 2050 году около 64% развивающихся стран и 86% развитых стран будут урбанизированы. Мобильность является важным аспектом жизни в городе. Это оказывает существенное влияние на качество жизни, и это является ключом к экономическому здоровью городов. Но, к сожалению, реальность в том, что системы мобильности в крупных городах находятся под напряжением. Было зарегистрировано, что на городские территории приходится 80% выбросов CO₂, большая часть которых вырабатывается на транспорте. Перед лицом таких проблем, как демографическое увеличение, концентрация бедности, социальная поляризация, загрязнение и изменение климата, крупные города по

всему миру должны разработать новые, более устойчивые формы умной мобильности, чтобы продолжать оставаться движущими силами роста. Лучшее планирование городов, изменения в индивидуальном поведении, вызванные и поддерживаемые новыми технологиями, рассматриваются как возможные ответы на эти вызовы [1].

Очевидно, что на данный момент мы находимся в середине технологического перехода:

- Появление новых типов транспортных средств, работающих на альтернативных видах топлива, таких как природный газ, электричество или водород, и это также может способствовать снижению воздействия транспорта на окружающую среду.
- Создаются режимы совместного использования автомобилей и парковки, которые могут способствовать изменению способа передвижения людей по городу.
- Существует интерес к агрегированию и анализу городского дорожного движения в реальном времени, чтобы предоставить пассажирам более полезный и значимый опыт путешествий с меньшим стрессом.

Например, компания Fujitsu твердо убеждена в том, что ключевой инициативой реализации Smart Mobility является интеграция данных и аналитические возможности, позволяющие визуализировать то, что происходит теперь и то, что может произойти и что нужно сделать дальше. Это может быть достигнуто путем объединения огромного количества данных из нескольких источников и создания новой информации в реальном времени, на которую пользователи могут воздействовать. Улучшенные системы общественного транспорта могут помочь подключить городские районы при реализации мультимодальной системы с уменьшенной энергией и стоимостью при одновременном удовлетворении потребностей пользователей общественного транспорта и предоставлении передовых инструментов для управления городским транспортом [2].

III. Ключевые принципы умной мобильности

Концепция умной мобильности выходит за рамки альтернативных форм транспорта. Она основана на следующих принципах:

- Гибкость: несколько видов транспорта позволяют потребителям выбирать, какие из них лучше всего подходят для данной ситуации.
- Эффективность: поездка отправляет потребителя в пункт назначения с минимальными затратами времени.
- Интеграция: полный маршрут запланирован «от двери до двери», независимо от того, какие виды транспорта будут использоваться.

- Экологическая технология: транспорт удаляется от транспортных средств, вызывающих загрязнение, к нулевым выбросам.
- Безопасность: смертельные случаи и какие-либо ущербы здоровью резко сокращаются.

Еще два аспекта умной мобильности - это доступность и социальная выгода, а это означает, что она должна быть доступной для всех и помочь обеспечить лучшее качество жизни. Умная мобильность сама по себе может уже пожинать плоды. Однако она также может быть интегрирована в умные города.

IV. ТРАНСПОРТ И ПРОБЛЕМА ТРАФИКА

Концепцию транспортировки можно разделить на две части: индивидуально принадлежащие автомобили и системы общественного транспорта. Автомобиль превратил города и то, как мы живем. Поскольку урбанизация и население увеличились, дорожное движение стало огромной проблемой в городах по всему миру.

Планировщики рассмотрели различные решения для решения проблемы пробок. Одной из идей было строительство большего количества автомагистралей. Но расширение мощности приводит только к увеличению трафика - классическому случаю вызванного спроса. Построить дороги, и водители заполнят их. Мобильные приложения - еще одна идея, призванная помочь людям найти альтернативные маршруты. Тем не менее, исследователи обнаружили, что такие приложения фактически ухудшают трафик и увеличивают скопление на боковых улицах [3].

V. РЕШЕНИЯ «SMART CITY» ДЛЯ «SMART MOBILITY»

1. Адаптивные дорожные сигналы

Сигналы трафика становятся более умными благодаря технологии V2I. Например, город Колумбус, штат Огайо, использует данные, которые он собирает из транспортных средств государственного флота, как часть других интеллектуальных городских пилотных программ, чтобы также улучшить сроки сигналов трафика. Получая лучшее представление о потоке трафика и о том, как долго автомобиль останавливается на остановках, город может лучше изменить время сигнала трафика с изменениями в движении в течение дня [5].

2. Умные коридоры V2I

Адаптивные сигналы трафика являются одной частью некоторых интеллектуальных коридоров. Технология V2I будет отправлять предупреждения о погодных явлениях и авариях, связанные с безопасностью, для водителей, добровольно предлагающих программу. Для этого на дороге необходимо установить около 75-80 коротких коммуникационных блоков, которые могут взаимодействовать с другими устройствами и

транспортными средствами, на которых установлены устройства [7].

3. Автономная технология транспортного средства

В то время как автономные транспортные средства не обязательно уменьшат количество автомобилей на дороге, со снижением количества несчастных случаев, они, вероятно, сделают заторы на порядок ниже.

Платонинг является одним из примеров технологии автономных транспортных средств. Если бы все дороги на транспортном средстве имели автономную технологию, транспортные средства могли бы ускоряться и замедляться, а также сливаться с автострадами без человеческих ресурсов, создавая гораздо более плавный и безопасный характер вождения. Эта технология – первый шаг к самозарядным автомобилям, поскольку для обеспечения возможности передвижения транспортных средств на автостраде необходимы средства связи друг с другом относительно скорости и условий. Это позволит устранить человеческую ошибку, которая вызывает такие проблемы, как «фантомный трафик», что вызвано эффектом пульсации водителя, торможения которого находятся в середине автострады.

То, что также поможет в перегрузке на дорогах, фактически уменьшив количество пассажирских транспортных средств на дороге, еще более укрепит общественный транзит с более новыми решениями и решениями последней мили. Например, такие компании, как Lyft и Uber, считают, что их автономные транспортные средства способны сделать услуги более жизнеспособными в сочетании с общественным транспортом.

4. Обратная связь в режиме реального времени

Это влияет на использование общественного транспорта, например, новый проект в Канзасе, который имеет бесплатный трамвай, перевозящий до 6200 пассажиров в день в крупном деловом районе. Успех программы в значительной степени поспособствовал всей обратной связи с трафиком в режиме реального времени, не только для того, чтобы знать, где именно находится трамвай, но и обозревание объектов вокруг центра города, например, киоски, доступные парковочные места и тому подобное. В этом коридоре «умного района» даже есть уличные фонари, которые тускнеют, когда пешеходы не ходят под ними.

В обратную связь с обратным трафиком в режиме реального времени также упрощаются такие понятия, как «ценообразование на основе перегруженности», для потребителей, которые привыкли использовать дороги бесплатно. Вместо типичного тарифа для экспресс-полос это изменило бы структуру ценообразования, основанную на максимальном времени движения и на транспортных средствах с высокой загрузкой, с целью обезкураживать водителей с одним пассажиром на дороге в часы пиковых рейсов.

5. Отслеживание движения пешеходов

Устранение пробок также связано с пониманием движения пешеходов. Например, в Лас-Вегасе город использует технологию V2I, чтобы не только отслеживать, сколько транспортных средств проходит через определенное пересечение в разное время, но сколько пешеходов пересекают улицы. Это позволит перенаправить движение транспорта в периоды высокого потока пешеходов. Город может также получать предупреждения в тот момент, когда пешеход находится на проезжей части, когда свет вот-вот изменится, чтобы они могли задержать свет, если это необходимо, что также повышает безопасность улиц.

В Лос-Анджелесе они еще больше отстают от того, как они смотрят на движение пешеходов. Они берут данные о транспортных средствах и пешеходах и делают их открытыми для общественности. Это означает, что власти способны разработать жилье с учетом уменьшения трафика, который уже поступает в сильно перегруженные районы.

6. Каршеринг

Сервисы каршеринга предоставляют альтернативные варианты. Специалисты в области движения общественного транспорта рассматривают услуги каршеринга как легкодоступный способ пользования автомобилем через мобильное приложение частной компании.

7. Замена транспортных средств беспилотными летательными аппаратами

Есть некоторые задачи, которые предпринимаются городскими правительствами, например, проверка инженерных сетей, которые необязательно должны выполняться транспортным средством. С появлением технологии беспилотных летательных аппаратов все больше и больше коммунальных предприятий, и органов государственной власти используют беспилотные летательные аппараты для выполнения обычных задач вместо отправки полевых работников. Некоторые города даже рассматривают беспилотные технологии, как альтернативный способ тушения пожара. Компании ищут технологии беспилотных летательных аппаратов для выполнения внутренних задач, например, таких как пилотная программа Amazon для доставки на короткие расстояния [8].

VI. ЧТО ИЗ СЕБЯ ПРЕДСТАВЛЯЕТ SMART MOBILITY В РЕАЛЬНОМ МИРЕ?

Нет единого решения для Smart City: примеры из реального мира варьируются от района в Южной Корее, который был построен с нуля, чтобы стать умным городом в старые города и города в Европе, которые не имеют возможности строить и таким образом внедрять различные решения по сокращению числа автомобилей на дороге.

В 2013 году в мире насчитывалось около 500 услуг по обмену велосипедов, 20% из которых расположены в Испании. Города с самыми крупными системами обмена велосипедами в стране – это Барселона, с 6 000 велосипедами, а также Валенсия и Севилья, по 2000 каждый. В Париже самая большая система обмена велосипедами в Европе с 23 000.

В Барселоне около 1,6 миллиона жителей. Считается, что его система обмена байками *Viu Bicing* экономит одну смерть и 2,5 миллиона евро каждый год. Система взимает с пользователей только 47 евро в год, при условии, что никаких понесенных сборов не будет. Пользователи передают пластиковую карту с магнитной полосой перед читателем *Viu Bicing* на велосипедной стойке, чтобы взять велосипед. Если велосипед возвращается в течение 30 минут на другую стойку, пользователь ничего не платит. Система работает в партнерстве с городом, а велосипедные стойки расположены повсюду, что облегчает пользователям доступ к одному из них.

Сингапурский беспилотный экспресс-транзит (MRT)

Все большее число жителей (более 5,6 млн. человек) и население транспортных средств (почти 1 млн. автотранспортных средств) привлекли Сингапурское управление наземного транспорта (LTA) и Общество интеллектуального транспорта Сингапур (ITSS) вместе, чтобы создать интеллектуальную транспортную систему для улучшения пассажирских перевозок путешествовать [4].

Стратегический план Сингапура *Smart Mobility 2030* является примером умного плана, который фокусируется главным образом на транспорте. Цель проекта - быть информативным, интерактивным, вспомогательным и использовать зеленую мобильность. LTA и ITSS изложили три ключевые стратегии для достижения своих целей:

Для внедрения инновационных и устойчивых решений для мобильной мобильности:

- Разработать и принять интеллектуальные стандарты транспортной системы.
- Установить тесные партнерские отношения и совместное творчество.

Нидерланды и Big Data

Нидерланды всегда были на переднем крае, являясь страной, благоприятной для велосипеда. Но Нидерланды делают больше, чем просто велосипедные дорожки.

В Амстердаме проживает около 800 000 человек. Более 10 лет он приступил к осуществлению проекта, ориентированный на анализ данных, собранных у его жителей. Руководители проекта проанализировали и, в конечном итоге, интегрировали данные из 32 департаментов города, в которых было 12 000 баз данных, заполненных информацией.

Появился список из 100 пилотных проектов. Один из них, например, исследовал переход от отдельных мусоровозов для сбора отходов и перерабатываемых материалов только одному грузовику для сбора обоих.

Это уменьшило количество мусоровозов на улице и, учитывая многочисленные узкие улочки Амстердама, было приятным преимуществом.

Однако Амстердам был не единственным городом, который предпринял усовершенствования своей транспортной системы. Небольшой городок с 22 000 жителей, *Woensdrecht*, обновил свой неосвещенный 6-мильный велосипедный маршрут до *Bergen op Zoom*, соседнего города, со светодиодными огнями, которые автоматически включались только тогда, когда ездил велосипед или автомобиль. Хотя установка этих огней требует значительных инвестиций, они потребляют меньше электроэнергии, чем лампы накаливания и дольше. Кроме того, они могут быть оснащены камерами и микрофонами, сетевыми приемниками сети *Wi-Fi*, будущими точками передачи *5G* и датчиками качества воздуха.

Бизнес-район Сонгдо в Инчхоне, Южная Корея

Южная Корея уникальна тем, что, в отличие от многих стран мира, у нее есть свободные земли для строительства городов с нуля. Без препятствий старой инфраструктуры и зданий страна может создать все, что пожелает ее планирующие чиновники, что имеет место в деловом районе Сонгдо в Инчхоне, городе около 3 миллионов человек, который находится примерно в часе к западу от Сеула.

Сонгдо был построен на 1500 акров земли, восстановленной из Желтого моря, чтобы разместить около 300 000 человек и привлекать международные предприятия и школы. У города амбициозные цели:

- быть экологически чистым (более 100 зданий сертифицированы *LEED*);
- сделать так, чтобы большинство жителей пользовались велосипедами;
- обходиться без автомобилей.

Район подключен через систему метро к транспортным системам Сеула и Инчхона. Автобусы также уже используются, и разработчики обещают за одну минуту остановиться в течение 12 минут от каждого района. Кроме того, строится обширная велосипедная сеть, и *EV*-зарядные станции уже используются [6].

Однако этот умный город - это не просто умная мобильность:

- Пневматические желоба собирают и обрабатывают мусор под землей, исключая мусоровозы на дорогах.
- Телевизоры в жилых домах подключаются, поэтому жители могут получить доступ к муниципальной администрации.
- Свет и температуру в помещении можно контролировать либо с центральной панели в доме или квартире, либо на смартфоне.
- Один центр управления в округе контролирует 300 интерактивных камер безопасности,

которые включают системы экстренного вызова.

Все еще в процессе и, возможно, опережая свое время, Сонгдо надеется установить стандарт и стать центром инноваций и исследований. Однако люди не спешат двигаться - население города не достигло ожидаемых уровней. Это предостерегает разработчиков, что, хотя город может быть умным, он должен также понимать и удовлетворять потребности жителей.

VII. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Умная мобильность обещает истинное удобство: использовать любой способ транспортировки, который лучше всего подходит потребителю не только в улучшении качества жизни, но и в экономии денег. Варианты реализации умной мобильности достаточно разнообразны, что позволяет муниципалитетам много места для поиска решений, адаптированных для их жителей.

Поскольку к 2030 году прогнозируется мировое население в 8,5 млрд. человек, к 2050 году - 9,7 млрд., а к 2100 году - 11,2 млрд., необходимость найти лучшее решение для транспорта становится все более

актуальной. Именно здесь начинается умная мобильность [9].

БИБЛИОГРАФИЯ

- [1] Smart Mobility – A tool to achieve sustainable cities http://www.vt.bgu.tum.de/fileadmin/w00bnf/www/VKA/2014_15/15_0212_Smart_Mobility_v5_TUM.pdf Retrieved: Feb, 2019
- [2] Future mobility <https://ww2.frost.com/research/visionary-innovation/future-mobility> Retrieved: Feb, 2019
- [3] SMART MOBILITY 2030 - SINGAPORE ITS STRATEGIC PLAN <https://www.lta.gov.sg/content/ltaweb/en/roads-and-motoring/managing-traffic-and-congestion/intelligent-transport-systems/SmartMobility2030.html> Retrieved: Feb, 2019
- [4] What is Smart Mobility <https://www.geotab.com/blog/what-is-smart-mobility/> Retrieved: Feb, 2019
- [5] Self Driving Cars <http://thehill.com/opinion/technology/353034-self-driving-cars-are-coming-but-us-roads-arent-ready-for-the-change> Retrieved: Feb, 2019
- [6] City of tomorrow <http://mashable.com/2017/09/19/city-of-tomorrow-vision/#Dd3CiB0ymSq> Retrieved: Feb, 2019
- [7] Reduce Traffic Congestion <https://www.geotab.com/blog/reduce-traffic-congestion/>
- [8] Intelligent mobility <https://www.theiet.org/sectors/transport/topics/intelligent-mobility/files/smart-mobility-pdf.cfm> Retrieved: Feb, 2019
- [9] Kupriyanovsky V. et al. Intellectual mobility and mobility as a service in Smart Cities //International Journal of Open Information Technologies. – 2017. – Т. 5. – №. 12. – С. 77-122.

On Smart Mobility

Dmitry Romanov, Anastasia Suvorova, Vasily Kupriyanovsky

Abstract — This article discusses options for the implementation of “Smart Mobility” in people's everyday lives and the significant role played by the “Smart city” in solving urgent problems, namely those related not only to transport accessibility but also to traffic congestion. In addition to the key principles of Smart Mobility, a very important aspect of the article is the description of what Smart Mobility is in the real world. It is also necessary to understand that the growing urbanization at the moment creates many problems in terms of mobility, this indicates that the time has come to act. And as illustrative examples, cities such as London, Amsterdam and Incheon are taken. The introduction of various tools in these cities, such as unmanned express transit in Singapore, the exchange of data in Amsterdam and the construction of an extensive bicycle network in Incheon, had a favorable effect on the whole people's living environment. And this is just a small part of what attention should be paid to now. Finding the best solution for transport is becoming more relevant every year. It is where the Smart mobility originates.

Keywords – mobility, Smart City

REFERENCES

- [1] Smart Mobility – A tool to achieve sustainable cities http://www.vt.bgu.tum.de/fileadmin/w00bnf/www/VKA/2014_15/150212_Smart_Mobility_v5_TUM.pdf Retrieved: Feb, 2019
- [2] Future mobility <https://ww2.frost.com/research/visionary-innovation/future-mobility> Retrieved: Feb, 2019
- [3] SMART MOBILITY 2030 - SINGAPORE ITS STRATEGIC PLAN <https://www.lta.gov.sg/content/ltaweb/en/roads-and-motoring/managing-traffic-and-congestion/intelligent-transport-systems/SmartMobility2030.html> Retrieved: Feb, 2019
- [4] What is Smart Mobility <https://www.geotab.com/blog/what-is-smart-mobility/> Retrieved: Feb, 2019
- [5] Self Driving Cars <http://thehill.com/opinion/technology/353034-self-driving-cars-are-coming-but-us-roads-arent-ready-for-the-change> Retrieved: Feb, 2019
- [6] City of tomorrow <http://mashable.com/2017/09/19/city-of-tomorrow-vision/#Dd3CiB0ymSq> Retrieved: Feb, 2019 Retrieved: Feb, 2019
- [7] Reduce Traffic Congestion <https://www.geotab.com/blog/reduce-traffic-congestion/>
- [8] Intelligent mobility <https://www.theiet.org/sectors/transport/topics/intelligent-mobility/files/smart-mobility-pdf.cfm> Retrieved: Feb, 2019
- [9] Kupriyanovsky V. et al. Intellectual mobility and mobility as a service in Smart Cities //International Journal of Open Information Technologies. – 2017. – T. 5. – №. 12. – C. 77-122.