

Захарова О.И., кандидат технических наук,  
доцент кафедры «Информационные системы и технологии»  
Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики  
Россия, г. Самара  
Ганина А.Г.  
студент

1 курс, факультет «Информационные системы и технологии»  
Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики  
Россия, г. Самара

## **ПЛАТФОРМЫ ЦИФРОВОЙ МОБИЛЬНОСТИ И ЭКОСИСТЕМЫ**

**Аннотация:** Сегодня мир становится все более взаимосвязанным, за счет стремительной глобализации. В связи с этим ускорился и уровень урбанизации: все больше людей переезжает в крупные мегаполисы. Постоянное распространение явление урбанизации имеет серьезные последствия для эволюции мобильности. Это обстоятельство усугубляется и тем, что глобальное городское население, по прогнозам, увеличится на 2,5 миллиарда городских жителей в период с 2018 по 2050 года [1, 2]. Государственные и частные субъекты ищут пути для использования интеллектуальных решений для будущей личной мобильности, поддерживаемых цифровизацией, что открывает множество новых возможностей. В статье определяется понятие цифровая экосистема, цифровые платформы, также рассматриваются способы улучшения мобильности и платформы управления мобильными устройствами. Для успешного создания экосистемы мобильности необходима интеграция соответствующих групп пользователей. Привлекательность экосистемы мобильности зависит от сбалансированного участия обслуживаемых пользователей и предоставляемых услуг. В такой экосистеме мобильности конечные пользователи являются не только оценщиками данных в качестве участников, но и источниками данных, поскольку они могут способствовать экосистеме, предоставляя собственные данные о путешествиях и мнения относительно их предпочтений в отношении мобильности.

**Ключевые слова:** Платформы цифровой мобильности, цифровая платформа, цифровая экосистема, интеллектуальная транспортная система (ИТС), архитектура ИТС, урбанизация, транспортные сети.

## **PLATFORMS DIGITAL MOBILITY AND ECOSYSTEMS**

**Annotation:** Today, the world is becoming more interconnected, due to the rapid globalization. In connection with this, the level of urbanization has also accelerated: more and more people are moving to large megacities. The constant spread of the phenomenon of urbanization has serious consequences for the evolution of mobility. This circumstance is aggravated by the fact that the global urban population is projected to increase by 2.5 billion urban residents between 2018 and 2050 [1, 2]. Public and private actors are looking for ways to use intelligent solutions for future personal mobility, supported by digitalization, which opens up many new opportunities. The article defines the concept of a digital ecosystem, digital platforms, and also discusses ways to improve mobility and a mobile device management platform. To successfully create a mobility ecosystem, it is necessary to integrate appropriate user groups. The attractiveness of the mobility ecosystem depends on the balanced participation of the users and the services provided. In such an ecosystem of mobility, end users are not only data assessors as participants, but also data sources, as they can contribute to the ecosystem by providing their own travel data and views on their mobility preferences.

**Key words: Digital mobility platforms, digital platform, digital ecosystem, intelligent transport system (ITS), ITS architecture, urbanization, transport networks.**

Большая часть передвижения на транспортных средствах будет фиксироваться именно в пределах больших городов. Эта теория также подтверждается увеличением пробега транспортных средств в крупных городах США. На начало 1980 года пробег транспортных средств составляло 0,86 трлн. миль, а в 2007 году этот показатель достиг почти 2 трлн. миль, рост составил 233,2% в течение 27 лет [3].

Фактически, эта тенденция сильно затрагивает городские районы в аспектах ухудшения качества воздуха, увеличение объема трафика и скопления транспортных средств [4]. Последнее приводит к увеличению времени задержки пригородных рейсов и росту топливных расходов.

В 1982 году ежегодные расходы на топливо в США составило 20,6 млрд. долл. США, и ожидается, что в 2020 году они составят 175 млрд. долларов США [5].

Неудивительно, что на большие города России, в особенности на Москву, также влияет явление растущей урбанизации, которая значительно препятствует мобильности.

В современном цифровом мире существуют разные способы улучшения мобильности на основе знаний окружающей среды и ситуации с дорожным движением. К таким способам можно отнести:

- краудсорсинг данных (массовое привлечение людей к получению информации);
- составление точных карт;
- повышение скорости обработки и полноты информации;
- использованием технологий беспроводной связи.

Все это приводит к созданию таких новых феноменов, как платформы цифровой мобильности и цифровые экосистемы.

Цифровая платформа – сложная информационная система, обеспечивающая специфический способ выполнения определенной функции и открытая для использования клиентами и партнерами, включая разработчиков приложений, мерчантов и агентов. Платформа может быть использована напрямую или же через приложения, созданные на ее основе ее владельцем или третьими лицами.

Цифровая экосистема – сообщество, которое появляется из комбинации повседневных использований платформы и ее приложений клиентами, разработчиками, мерчантами и агентами, с навыками и компетенциями, приобретенными посредством этого использования [8].

Цифровая экосистема платформы состоит из самой платформы, разработанных для нее вторичных приложений, участников, которые предоставляют, расширяют и используют платформу и приложения, а также их взаимодействия и эффекты этих взаимодействий.

Такие технологии имеют огромный потенциал для предоставления решений проблем в современных городах, в особенности:

- сокращение перегруженности транспортных путей;
- более эффективное использование существующих дорожных сетей и транспортных мощностей;
- сокращения выбросов в атмосферу.

Учитывая сегодняшние тенденции роста загруженности транспортных сетей и сложности быстрого передвижения по оживленным мегаполисам, следует использовать значительные ресурсы на создание платформ цифровой мобильности и создания необходимой инфраструктуры для их функционирования.

Руководители больших городов пытаются найти способы обеспечить мобильность граждан. В связи с этим в мире внедряются инноваций, связанные с мобильностью.

Но для того, чтобы действительно использовать новые технологии для решения наиболее неприятных проблем, для городов, вероятно, нужна всеобъемлющая система, которая превосходит существующую инфраструктуру, обеспечивает стандартизацию и функциональную совместимость и культивирует технологические достижения.

С появлением общей автономной мобильности, связанных инфраструктур и технологий интеллектуальных городов перспективы городской интермодальной транспортной экосистемы, которые быстрее, дешевле, чище и безопаснее, все еще находятся за горизонтом.

Хотя концепция вряд ли нова. Исследователи из Университета Южной Калифорнии описали «систему интермодальных перевозок» еще в 1998 году. Под интермодальностью понималась логистическая система доставки груза различными видами транспорта по единому документу без участия владельца груза, но управляемая внешними операторами. Но недавние технологические достижения приближают и расширяют эту возможность, как никогда, и ряд городов уже внедрили компоненты такой интегрированной платформы мобильности:

- Колумбус, штат Огайо, победитель «Smart City Challenge» Министерства транспорта США, объявил о создании программы для внедрения операционной системы Smart Columbus. Система будет делиться данными в режиме реального времени по всему городу, ориентируясь сначала на мобильность, но в конечном итоге охватывая весь спектр услуг.

- Интеллектуальная транспортная система Сингапура включает в себя электронную дорожную оценку, плату за перегрузку и мониторинг трафика с помощью датчиков шоссе и навигационных GPS-приложений, которые направляются в центр управления, позволяющий отслеживать и уведомлять путешественников.
- Копенгаген запустил первый в мире рынок данных о городе, реальный пример обмена данными мобильности, который может стать ключевым компонентом более широкой платформы мобильности.

В Барселоне и прилегающих городах была реализована платформа с открытым исходным кодом Sentilo, которая объединяет данные из нескольких источников и лежит в основе развертывания умной парковки и интеллектуальных транзитных услуг, а также мониторинга потребления энергии и интеллектуального сбора отходов. Городской совет также реализовал «Городскую ОС» для подключения различных городских проектов и услуг на единой платформе.

В начале 2014 года в Дубае начали реализацию инициативы «Умный Дубай», возглавляемой Дорожным и транспортным ведомством города, которое инициировало несколько пилотных проектов в области управления движением, парковок, электронных платных систем и управления перегрузками. Город также объявил о создании «Платформы Smart Dubai» в партнерстве с телекоммуникационной компанией Дубая, целью которой является создание «цифровой магистрали» города, позволяющей открытое совместное использование данных.

Жители Хельсинки смогли использовать приложение MaaS под названием Whim для планирования и оплаты всех видов общественного и частного транспорта в пределах города - будь то на поезде, такси, автобусе или метро. Любой, у кого есть приложение, может войти в пункт назначения, выбрать ее предпочтительный режим - или в тех случаях, когда ни один режим не охватывает всю поездку от двери до двери, их комбинацию. Пользователи могут либо предварительно оплатить услугу в рамках ежемесячной подписки на мобильность, либо заплатить, во время

поездки, используя платежную учетную запись, связанную с услугой. Цель состоит в том, чтобы большее количество жителей отказалось от своих личных транспортных средств не потому, что они вынуждены, а потому, что альтернатива более привлекательна.

Одним из способов повышения мобильности стало внедрение интеллектуальных транспортных систем (ИТС). Здесь происходит обработка всех поступающих внешних данных о местоположении транспортных средств и их состоянии, перегруженности основных магистралей и оценка свободы резервных путей. На основании поступившего массива данных вырабатываются управляющие воздействия и рекомендации водителям

транспортных средств различного назначения и принадлежности в режиме онлайн. Помимо упоминавшегося уже Сингапура такие системы уже внедрены в таких мегаполисах как: Москва (ИТС г. Москвы), Токио (VICS), Мюнхен (COMFORT), Сидней (SCATS), Лас-Вегас (FAST) и в других городах [6]. Причем сама система не дорогостоящая, позволить её себе могут и небольшие городские образования. Пример, — ИТС Зеленограда (Россия).

В ходе изучения отечественного и зарубежного опыта была выделена особая значимость Архитектуры информационно транспортных систем [9]. Системный подход, основанный на данной Архитектуре, позволит снизить себестоимость и избежать значительных сложностей в разработке ИТС. Применение этого структурного способа позволяет прогнозировать последствия внедрения ИТС еще на стадии разработки, что в результате предотвратит негативные моменты и позволяет реализовать эффективные сценарии предотвращения и устранения опасных ситуаций на дорогах.

Анализ не цифровых технологий применяемых для решения проблем мобильности уже на уровне 80-х годов прошлого века выявил необходимость системности и структурирования. Цифровая потребность в архитектуре была подтверждена в начале 1990-х годов с ростом различных приложений, программ и услуг ИТС. Впервые Архитектура была внедрена Министерством транспорта США в 1996 году. За ней последовала инициатива Европейского союза в данном направлении, она внедрена на практике в 2000 году.

Обе эти системы постоянно развиваются и обмениваются опытом использования. Растет программный объем и содержание услуг, обрабатывается значительно количество запросов пользователей системы. Структурность и логика построения ИТС включает в себя инструменты, разрешающие множественные проблемы движения. Учитывается, как безопасность дорожно-уличной сети, мобильность всех транспортных средств, так и состояние экологии на подконтрольных участках.

Благодаря продуманной изначально Архитектуре обеспечена согласованность действий всех подсистем регуляции и управления транспортными потоками на любом уровне. Общая структура интеллектуальной системы транспорта разделена на логические составляющие:

- Опорная. Включает в себя все основные структурные элементы и процессы ИТС, базовые целевые особенности и обратную связь с окружающей средой.
- Функциональная. Оценивает, обрабатывает и рекомендует к использованию решения для отдельных модулей и подсистем, включая внутренние связи между ними. На этой основе создаются различные приложения.
- Физическая. Включает в себя все используемые устройства внешнего контроля и исполнения отдельных функций, которые обеспечивают общий анализ

ситуации и работу приложений за счет установления связей с внешними объектами (устройствами).

- Коммуникационная. Обеспечивает передачу всего массива собранной информации физической структурой в рамках ИТС и определяет принципы структуры подсистемы информации. Данная подсистема определяет требования по размещению, кодировке и перемещению полученной информации.
- Общая архитектура модулей. Обобщает связи между каждой функцией ИТС, а также обеспечивает общее функционирование системы.
- Организационная. Устанавливает общие правила функционирования структуры и выбор отдельных активных элементов системы всеми пользователями или уровнями принятия решений.

Всего существует четыре уровня пользователей ИТС: непосредственные участники движения (в т.ч. их менеджеры и операторы), местные органы власти (заказчики), руководство системой, разработчики. Их эффективное взаимодействие и обеспечивает в итоге общую мобильность.

#### Литература

1. Стратос Идреос, Ольга Папаеммануиль и Суражит Чаудхури. Обзор методов исследования данных. Международная конференция ACM SIGMOD. 2015.
2. Джеффри Хеер и Шон Кандел. Интерактивный анализ данных. 2012.
3. Энтони Стюарт Тэнсли, Кристин Мишель Толле. Четвертая парадигма: наукоёмкие научные исследования и открытия, том 1. Исследование Microsoft. 2009.
4. Бен Шнейдерман. Экстремальная визуализация: сжатие миллиард записей в миллион пикселей. В трудах: «Платформы и экосистемы цифровой мобильности». 2008.
5. Кристи Мортон, Магдалена Балазинская, Дэн Гроссман, Джек Маккинлей. Проблемы для систем анализа данных следующего поколения. 2014.
6. Комаров В.В. Архитектура и стандартизация телематических и интеллектуальных транспортных систем. Зарубежный опыт и отечественная практика / В.В. Комаров, С.А. Гараган. – М.: НТБ «Энергия» – 2012. – 352 с. 2.
7. Комаров В.В. Интеллектуальные задачи телематических транспортных систем и интеллектуальная транспортная система. / В.В. Комаров, С.А. Гараган // Т-Comm – Телекоммуникации и Транспорт – 2012. – №4. – с. 34-38.
8. Владимир КОРОВКИН, Евгений ПЛАКСЕНКОВ, Оксана КАБАКОВА. ПЛАТФОРМЫ И ЭКОСИСТЕМЫ ФИНАНСОВОЙ ИНКЛЮЗИВНОСТИ.

РОССИЙСКИЙ ОПЫТ. Конференция «ФИНАНСОВАЯ ДОСТУПНОСТЬ И ПАРАЛЛЕЛЬНАЯ БАНКОВСКАЯ СИСТЕМА». 2015.

9. Ольга Криволапова. Оценка эффективности организации дорожного движения при перераспределении транспортных потоков. Диссертация ДГТУ. – г. Орёл – 2017.