

УДК 330.3

DOI: 10.34670/AR.2023.43.49.024

**Мобильность как услуга в умных городах****Савин Глеб Владимирович**

Кандидат экономических наук,  
доцент кафедры логистики и коммерции,  
Уральский государственный экономический университет,  
620144, Российская Федерация, Екатеринбург,  
ул. 8 Марта/Народной Воли, 62/45;  
e-mail: glebsavin@ya.ru

**Савина Валерия Владимировна**

Преподаватель,  
Уральский государственный экономический университет,  
620144, Российская Федерация, Екатеринбург,  
ул. 8 Марта/Народной Воли, 62/45;  
e-mail: valeria902010@mail.ru

**Аннотация**

В статье анализируется текущая ситуация в умных городах мира, в которых сегодня массово внедряются передовые технологические инновации, позволяющие повысить мобильность граждан. Мобильность как услуга зависит от экосистемного подхода, но ее развитие напрямую зависит от текущих транспортных проблем в каждом городе. Даже внедрение автономного транспорта в городе требует комплексного подхода. Развитие единой экосистемы к управлению всеми потоковыми процессами в городе позволит решить проблему с пробками и повысить мобильность. Без решения проблем городских пробок мобильность в городе не улучшится. Развитие любых сервисов и приложений на ограниченной территории и массовой автомобилизации в городах не позволит решить главную задачу для каждого потребителя в городских услугах, – организовать доставку или транспортировку за приемлемое время без задержек в пиковые значения времени. Развитие единой интеллектуальной экосистемы позволит организовать движение транспорта в городе, но здесь необходимо разграничить автономный транспорт, который должен двигаться по отдельным городским транспортно-коммуникационным коридорам до городского ядра с более высокой плотностью транспортного потока. Все это позволит сократить время, обеспечить скоординированное функционирование автомобилей в городе.

**Для цитирования в научных исследованиях**

Савин Г.В., Савина В.В. Мобильность как услуга в умных городах // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2023. Том 13. № 11А. С. 234-240. DOI: 10.34670/AR.2023.43.49.024

**Ключевые слова**

Интеллектуальная транспортная система, автономный транспорт, сервисы, дроны, Индустрия 4.0 и 5.0, мобильность как услуга, умный город.

## Введение

Сегодня формирование новой системы мобильности выступает основой формирования одной из сторон развития умных городов во всем мире. При этом многие города мира внедряют передовые цифровые и инновационные решения по организации трафика в городе, а именно развивают кооперационные интеллектуальные транспортные системы [Бажина, 2023, 630], активизируют работу по тестированию беспилотного общественного транспорта и дронов-доставщиков продукции. Помимо этого, заметны усилия по изменению системы управления, а именно происходит развитие экосистемного подхода [Шайтура, Кожаев, 2023, 228; Попов, 2023, 35] управления и развития интеллектуальной и умной инфраструктуры.

Обратим внимание на тот факт, что имплементация технологических решений Индустрии 4.0 и 5.0 в городах меняет карту мобильности [Goumiri, Yahiaoui, Djahel, 2023] и создает важные предпосылки повышения качественного уровня жизни человека в городе [Longo, Zappatore, Navathe, 2019, 120]. Искусственный интеллект, компьютерное зрение, мультиагентные системы, интернет вещей позволяют кардинально изменить подход к эффективности транспортной системы городов на отделенную перспективу [Collado et al., 2021, 112], а также создать более гибкий, действующий в реальном режиме времени подход к управлению трафиком.

## Методы исследования

В статье проанализированы индексы: времени, неудовлетворенности поездкой, неэффективности общественного транспорта, выбросов CO<sub>2</sub> и сводный индекс трафика, которые характеризуют оценку в области организации мобильности в 100 умных городах мира [The Cities of the Future Index, 2023]. Индекс времени отражает время, затраченное на одну поездку в одну сторону, индекс неудовлетворенности показывает отношение жителей к задержкам, индекс неэффективности позволяет оценить удобство пользования общественным транспортом (при высоком значении предпочтение отдается индивидуальному транспорту), индекс выбросов отражает их влияние при временных задержках на человека с учетом вида транспорта (автобус – 20 г., автомобиль – 133 г., поезд – 10 г., трамвай – 15 г., мотоцикл – 80 г. CO<sub>2</sub> в минуту). Города разделены на 8 групп (млн. чел.): до 0,5 – 11 ед., от 0,5 до 1 – 23 ед., от 1 до 2,5 – 28 ед., от 2,5 до 5 – 13 ед., от 5 до 7,5 – 9 ед., от 7,5 до 12,5 – 8 ед., от 12,5 до 20 – 5 ед., от 20 – 3 ед.

## Основные показатели оценки мобильности в умных городах

Для оценки мобильности сегодня превалирует рейтинговый подход (Рисунок 1). И с ростом населения города, растут его проблемы в области организации движения.

Время, затрачиваемое на одну поездку в одну сторону, при росте населения города имеет тенденцию к увеличению (Рисунок 2). При этом разброс существенен для городов людностью до 2,5 млн. чел. (до 55 мин). Если учитывать дорогу также в обратном направлении, то житель при использовании любого транспорта в городе может потратить на дорогу до 2 часов.

Многие умные города при развитии приложений (сервисов) и формировании интеллектуальных транспортных систем с населением от 2,5 млн. чел. позволяют в масштабах города снизить время одной поездки и уменьшить ее дисперсию.

Задержки, которые связаны пробками, аварийностью и ремонтными работами, отменой и неисполнением расписания общественным транспортом, растут в геометрической прогрессии

(Рисунок 3).

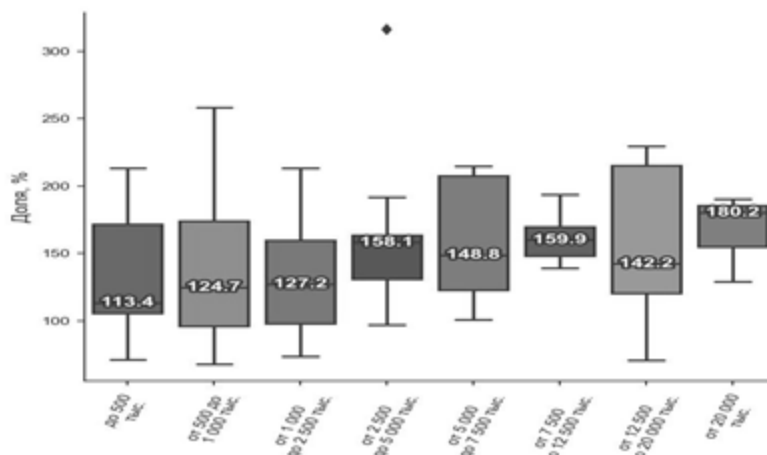


Рисунок 1 - Сводный индекс трафика в умных городах, 2023 г. [Numbeo, 2023]

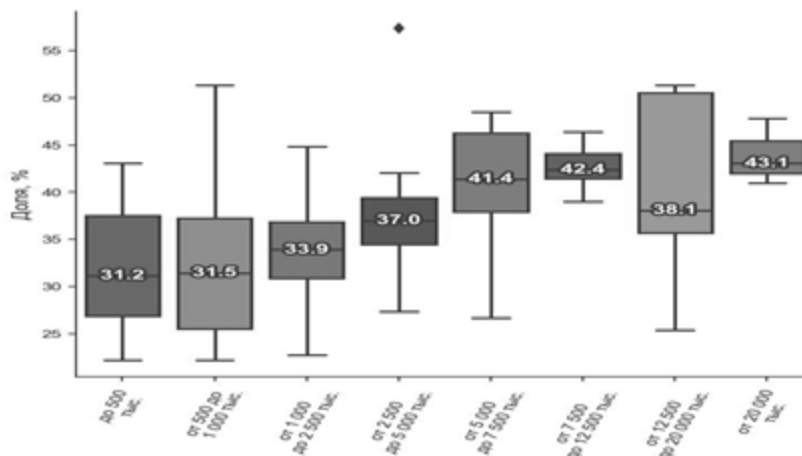


Рисунок 2 - Индекс времени в умных городах, 2023 г. [там же]

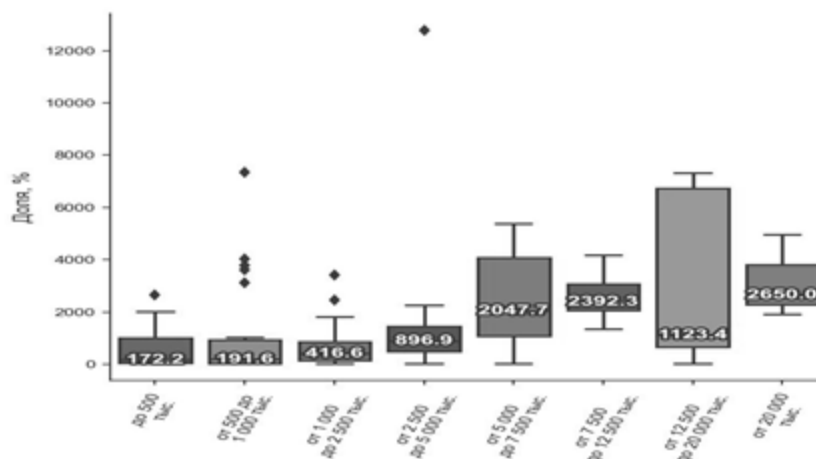
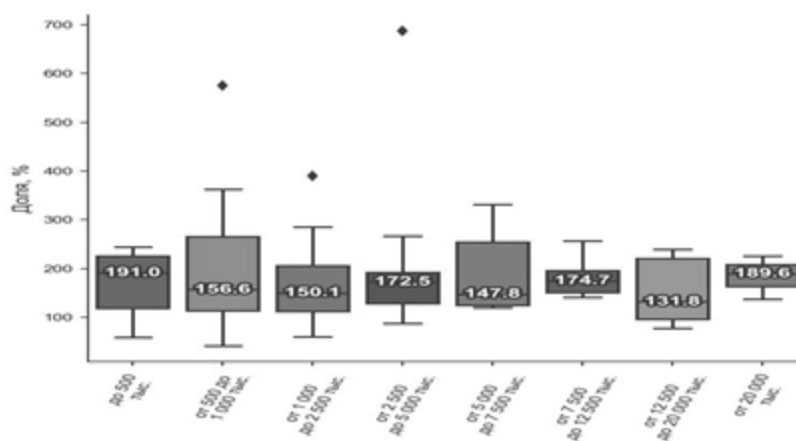


Рисунок 3 - Индекс неудовлетворенности поездкой, 2023 г. [там же]

Для большинства городов до 1 млн. чел. индекс незначителен (в среднем – до 191,6), то для самой массовой группы городов исследования отмечается рост в два раза, далее – аналогичный рост (до 896,9), затем для городов выше 5 млн. чел. – от 2047 до 2650 с существенным разбросом (до 7000).

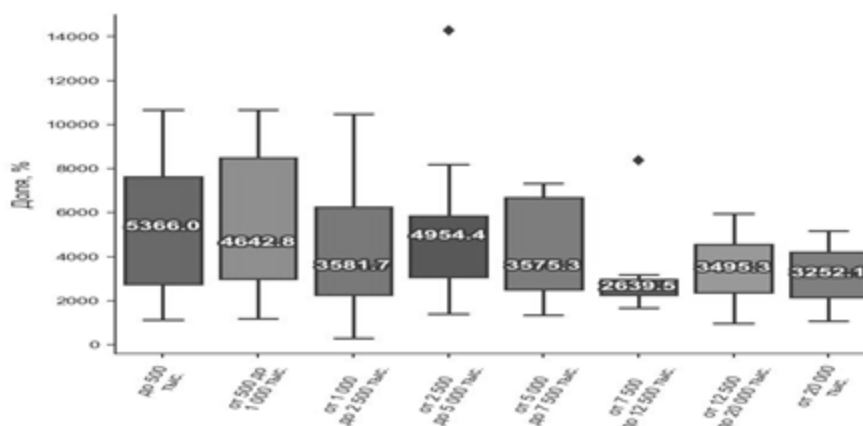
Обратим на индекс неэффективности общественного транспорта (Рисунок 4): в основном для населения собственный автомобиль выступает статусным продуктом, и при росте доходов не каждый человек будет выбирать использование общественного транспорта.



**Рисунок 4 - Индекс неэффективности общественного транспорта, 2023 г. [там же]**

При этом для небольших городов не всегда оптимально развита транспортная система и использование личного авто выступает простой необходимостью, а что касается более крупных городов сегодня местными муниципалитетами стимулируется переход жителей на использование общественного транспорта путем пропаганды, запретительными мерами и т.п.

В рамках концепции устойчивого развития сегодня актуально не только стимулирование граждан на использование велосипедов и прочих средств индивидуальной мобильности, которые более экологичны. Развитие электромобилей, переход транспорта на газомоторное топливо также позволяет сократить выбросы. Для городов до 1 млн. чел. характерно слабое развитие транспортной системы (отсутствие трамвайного и троллейбусного движения и метро) и индекс выбросов (Рисунок 5) наиболее существенен (в среднем – 5004,4), далее по мере развития альтернативного транспорта идет его снижение – до 2629,5.



**Рисунок 5 - Индекс выбросов CO<sub>2</sub>, 2023 г. [там же]**

Подчеркнем, что многие города отличаются по текущим проблемам в области организации движения, а также бюджетами на их решение. Внедрение электромобилей отмечается только незначительное время и эффект от их массового использования будет отложенным, но сегодня текущая ситуация выравнивается с помощью развития «зеленых зон» в центральной части города.

В целом, на мобильность в умных городах влияет множество факторов, при этом для граждан самым важным выступает время и отсутствие задержек. Текущие сервисы по доставке, такси позволяют упростить и организовать точное по времени передвижение по города, но имеют индивидуальный характер использования.

Развитие единой экосистемы города [Lagorio, Pinto, Golini, 2017, 7284; Pekkarinen et al., 2019, 1], которая будет функционировать на базе искусственного интеллекта, позволит обеспечить скоординированное движение транспортных средств в границах муниципального образования, но ее развитие требует огромных финансовых средств и сегодня происходит разрозненно (текущие проблемы решаются изолированно и без кооперации со всеми заинтересованными сторонами и стейкхолдерами).

## Заключение

Без решения проблем городских пробок мобильность в городе не улучшится. Развитие любых сервисов и приложений на ограниченной территории и массовой автомобилизации в городах не позволит решить главную задачу для каждого потребителя в городских услугах, – организовать доставку или транспортировку за приемлемое время без задержек в пиковые значения времени.

Развитие единой интеллектуальной экосистемы позволит организовать движение транспорта в городе [Therias, Rafiee, 2023, 4190], но здесь необходимо разграничить автономный транспорт, который должен двигаться по отдельным городским транспортно-коммуникационным коридорам до городского ядра с более высокой плотностью транспортного потока. Все это позволит сократить время, обеспечить скоординированное функционирование автомобилей в городе.

Кардинальное изменение мобильности сегодня находится также в правовом, социальном поле [Behrendt, Sheller, 2023] и в сфере безопасности [Chaudhuri, Kahyaoglu, 2023, 7]. Повсеместная цифровизация создает как положительные, так и отрицательные эффекты. Допуск автономных автомобилей на дороги общего пользования требует согласований, но выгоден для городских властей и бизнеса. Будущее развитие мобильности в городе находится в плоскости развития Индустрии 4.0 и 5.0 и развитие единой интеллектуальной экосистемы позволит повысить качество жизнедеятельности человека в городе и его мобильность, сократив имплементацию и внедрение инновационных решений в городе.

## Библиография

1. Бажина М.А. Интеллектуальные транспортные системы – основа De Lega Ferenda транспортной системы Российской Федерации // Journal of Digital Technologies and Law. 2023. Т. 1. № 3. С. 630-649.
2. Попов Е.В. Теория анализа экономической экосистемы территории // Государство. Политика. Социум. Екатеринбург, 2023. С. 33-36.
3. Шайтура С.В., Кожаев Ю.П. Транспортные экосистемы // Славянский форум. 2023. № 2 (40). С. 226-233.
4. Behrendt F., Sheller M. Mobility data justice // Mobilities. 2023. XX. X. P. 40.
5. Chaudhuri A., Kahyaoglu S.B. Cybersecurity assurance in smart cities: a risk management perspective // EDPACS. 2023.

- 67:4. P. 1-22.
6. Collado A. et al. Digital Transformation of City Ecosystems: Platforms Shaping Engagement and Externalities across Vertical Markets // *Journal of Urban Technology*. 2021. Vol. 28. No 1-2. P. 93-114.
  7. Goumiri S., Yahiaoui S., Djahel S. Smart Mobility in Smart Cities: Emerging challenges, recent advances and future directions // *Journal of Intelligent Transportation Systems*. 2023.
  8. Lagorio A, Pinto R., Golini R. Urban Logistics Ecosystem: A system of system framework for stakeholders in urban freight transport projects // *IFAC*. 2017. Vol. 50. P. 7284-7289.
  9. Longo A., Zappatore M., Navathe S.B. The unified chart of mobility services: Towards a systemic approach to analyze service quality in smart mobility ecosystem // *Journal of Parallel and Distributed Computing*. 2019. Vol. 127. P. 118-133.
  10. Numbeo. URL: <https://www.numbeo.com>
  11. Pekkarinen S. et al. Robotics in Finnish welfare services: dynamics in an emerging innovation ecosystem // *European Planning Studies*. 2019. Vol. 28:8. P. 1-21.
  12. Therias A., Rafiee A. City digital twins for urban resilience // *International Journal of Digital Earth*. 2023. Vol. 16:2. P. 4164-4190.
  13. The Cities of the Future Index. URL: <https://www.easyparkgroup.com/smart-cities-index>

## Mobility as service in the smart cities

**Gleb V. Savin**

PhD in Economics, Associate Professor,  
Ural State University of Economics,  
620144, 62/45, 8 Marta/Narodnoi Voli str., Yekaterinburg, Russian Federation;  
e-mail: [glebsavin@ya.ru](mailto:glebsavin@ya.ru)

**Valeriya V. Savina**

Lecturer,  
Ural State University of Economics,  
620144, 62/45, 8 Marta/Narodnoi Voli str., Yekaterinburg, Russian Federation;  
e-mail: [valeria902010@mail.ru](mailto:valeria902010@mail.ru)

### Abstract

The article analyzes the current situation in smart cities of the world, in which today advanced technological innovations are being massively introduced to increase the mobility of citizens. Mobility as a service depends on an ecosystem approach, but its development is directly dependent on the current transport problems in each city. Even the introduction of autonomous transport in the city requires an integrated approach. The development of a unified ecosystem for managing all flow processes in the city will solve the problem of traffic jams and increase mobility. Without solving the problems of urban traffic jams, mobility in the city will not improve. The development of any services and applications in a limited area and mass motorization in cities will not allow solving the main task for each consumer of urban services - to organize delivery or transportation in an acceptable time without delays during peak times. The development of a unified intellectual ecosystem will make it possible to organize transport traffic in the city, but here it is necessary to distinguish between autonomous transport, which must move along separate urban transport and communication corridors to the urban core with a higher density of traffic flow. All this will reduce time and ensure coordinated functioning of cars in the city.

**For citation**

Savin G.V., Savina V.V. (2023) Mobil'nost' kak ushuga v umnykh gorodakh [Mobility as service in the smart cities]. *Ekonomika: vchera, segodnya, zavtra* [Economics: Yesterday, Today and Tomorrow], 13 (11A), pp. 234-240. DOI: 10.34670/AR.2023.43.49.024

**Keywords**

Intelligent transport system, autonomous transport, services, drones, Industry 4.0 and 5.0, mobility as a service, smart city

**References**

1. Bazhina M.A. (2023) Intellektual'nye transportnye sistemy – osnova De Lega Ferenda transportnoi sistemy Rossiiskoi Federatsii [Intelligent transport systems as the basis of De Lega Ferenda of the transport system of the Russian Federation]. *Journal of Digital Technologies and Law*, 1, 3, pp. 630-649.
2. Behrendt F., Sheller M. (2023) Mobility data justice. *Mobilities*, XX, X, p. 40.
3. Chaudhuri A., Kahyaoglu S.B. (2023) Cybersecurity assurance in smart cities: a risk management perspective. *EDPACS*, 67:4, pp. 1-22.
4. Collado A. et al. (2021) Digital Transformation of City Ecosystems: Platforms Shaping Engagement and Externalities across Vertical Markets. *Journal of Urban Technology*, 28, 1-2, pp. 93-114.
5. Goumiri S., Yahiaoui S., Djahel S. (2023) Smart Mobility in Smart Cities: Emerging challenges, recent advances and future directions. *Journal of Intelligent Transportation Systems*.
6. Lagorio A, Pinto R., Golini R. (2017) Urban Logistics Ecosystem: A system of system framework for stakeholders in urban freight transport projects. *IFAC*, 50, pp. 7284-7289.
7. Longo A., Zappatore M., Navathe S.B. (2019) The unified chart of mobility services: Towards a systemic approach to analyze service quality in smart mobility ecosystem. *Journal of Parallel and Distributed Computing*, 127, pp. 118-133.
8. *Numbeo*. Available at: <https://www.numbeo.com> [Accessed 12/12/2023]
9. Pekkarinen S. et al. (2019) Robotics in Finnish welfare services: dynamics in an emerging innovation ecosystem *European Planning Studies*, 28:8, pp. 1-21.
10. Popov E.V. (2023) Teoriya analiza ekonomicheskoi ekosistemy territorii [Theory of analysis of the economic ecosystem of a territory]. In: *Gosudarstvo. Politika. Sotsium* [State. Policy. Society]. Yekaterinburg.
11. Shaitura S.V., Kozhaev Yu.P. (2023) Transportnye ekosistemy [Transport ecosystems]. *Slavyanskii forum* [Slavic Forum], 2 (40), pp. 226-233.
12. *The Cities of the Future Index*. Available at: <https://www.easyparkgroup.com/smart-cities-index> [Accessed 12/12/2023]
13. Therias A., Rafiee A. (2023) City digital twins for urban resilience. *International Journal of Digital Earth*, 16:2, pp. 4164-4190.