

УДК: 336.7

DOI: 10.52531/1682-1696-2022-22-2-111-115

Научная статья

БИОМЕТРИЧЕСКИЕ ПЛАТЕЖНЫЕ СИСТЕМЫ НА ГОРОДСКОМ ТРАНСПОРТЕ: ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ И РИСКИ

**И.А. РОЖДЕСТВЕНСКАЯ,
А.И. КАБАЛИНСКИЙ**
ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРИ
ПРАВИТЕЛЬСТВЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Статья посвящена вопросам использования современных информационно-коммуникационных и биометрических технологий в городском хозяйстве. Проанализирована научная база и практика их применения в различных сегментах экономики и социальной сферы мегаполисов с акцентом на сфере городского транспорта. Особое внимание уделено различным системам оплаты услуг перевозки пассажиров, включая распознавание лиц.

Ключевые слова: биометрия, цифровые технологии, распознавание лиц, городское хозяйство, городской транспорт, системы оплаты на городском транспорте.

ВВЕДЕНИЕ

Современные города стали ареной широкомасштабного внедрения решений, находящихся на стыке цифровых и биометрических технологий. Транспортная сфера является перспективной областью для их применения. Значительные преимущества внедрения оплаты на основе биометрических данных лица потенциально обеспечивают безопасность платежа обусловленную отсутствием риска утери физического платежного инструмента, сложностью подделки (превосходящую даже сложность дублирования отпечатка пальца), высокую скорость прохождения платежа, при нормальной работе системы оплаты. Риски связаны как с традиционными для биометрического распознавания моментами, такими как обеспечение прав личности и хранение массивов данных, так и со спецификой городского транспорта, где даже минимальные препятствия в регулировании пассажиропотоков могут стать источником транспортного коллапса в мегаполисе. Исходя из этого, исследование проблем, практики и возможных путей демпфирования рисков

Original article

BIOMETRIC PAYMENT SYSTEMS IN URBAN TRANSPORT: TECHNICAL AND ECONOMIC OPPORTUNITIES AND RISKS

I.A. CHRISTMAS, A.I. KABALINSKY
FINANCIAL UNIVERSITY AT GOVERNMENT
OF THE RUSSIAN FEDERATION

The article is devoted to the use of modern information and communication and biometric technologies in urban economy. The scientific base and practice of their application in various segments of the economy and social sphere of megacities with an emphasis on the field of urban transport are analyzed. Special attention is paid to various payment systems for passenger transportation services, including facial recognition.

KEYWORDS: biometrics, digital technologies, facial recognition, urban economy, urban transport, public transport payment systems, facepay system.

в вышеупомянутой области является весьма актуальным.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В исследовании использованы традиционные общенаучные методы исследования, включая теоретические, в частности анализ, синтез, дедукция, а также основанные на эмпирике – наблюдение, сравнение и т. д. Проведен контент-анализ научных трудов, публикаций экспертного сообщества, периодической прессы, электронных ресурсов. Отобран и использован статистический материал, материал баз правовой информации.

СОДЕРЖАНИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Современные цифровые технологии в значительной степени определяют облик и среду проживания в современных городах, проникая во все новые сегменты социально-экономической деятельности и повседневную жизнь населения. Специфика данной тенденции состоит в том, что ранее процессы внедрения новых технологий в отрасли городского хозяйства касались в основном постепенной модернизации технологических процессов и управления ими, а население

в основном затрагивалось лишь в части эксплуатации сравнительно несложных приборов учета и регулирования потребления ресурсов. Даже внедрение компьютерной техники и устройств мобильной связи шло темпами, оставлявшими время для освоения соответствующих компетенций. В самые последние годы развитие технологий приобрело лавинообразный характер. Стремительно расширяются возможности, обусловленные микшированием производственных, коммуникационных и логистических технологий и решений, однако это происходит на фоне такого же стремительного роста рисков, обусловленных нехваткой времени для адаптации к ним управленческого и производственного персонала городских органов власти, служб и населения, а также масштабностью последствий некорректных решений.

К таким возможностям, по нашему мнению, относится сочетание цифровых и биометрических решений, обещающее значительный синергетический эффект. В частности, такой подход к гармонизации пассажиропотоков, включая модернизацию системы оплаты на транспорте, в мегаполисах представляется весьма перспективным.

Проблемы использования биометрических и цифровых технологий сами по себе, в том числе включая отдельные области практического применения, такие как транспорт, достаточно хорошо изучены зарубежными и российскими исследователями.

Проблемам внедрения информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) в городах и дискуссии об использовании передовых информационно-коммуникационных технологий при формировании «умных городов» посвящен специальный выпуск журнала «Sustainability» [18]. Несколько ранее в этом же издании появились результаты исследования китайских ученых, которые углубились в проблемы развития транспорта в мегаполисах своей страны [19]. Законодательные ограничения видеонаблюдения в различных странах мира проанализированы в статье А. Сидлаускаса из Университета М. Ромериса [17]. Эти же проблемы, но под углом безопасности хранения персональных визуальных данных, затронуты в работе М. Асгара из Технологического института Атлона и других [13]. Мобильность, как услуга, трактуется в статье Р. Гулдинга, М. Камарджанни из Института энергетики, Университетский колледж Лондона [16]. Положения концепции Интернета транспортных средств изложены в работе Д. Димитракопулоса (Афинский университет Харокопион) [15]. Критике ряда практических аспектов австралийского опыта идентификации по лицам на транспорте посвящена статья ученых Мельбурнского университета [14]. За рубежом предпринимаются шаги по стандартизации обеспечения информационной безопасности. Так, в 2020 году Государственным управлением по надзору за рынком Китайской Народной Республики и Управ-

лением стандартизации Китайской Народной Республики выпущен Национальный стандарт Китайской Народной Республики «Технология информационной безопасности – Спецификация безопасности личной информации»¹.

В монографии Г.А. Кухарева и других под редакцией М.В. Хитрова [7] в качестве основателя биометрии упомянут английский исследователь Ф. Гальтон (Francis Galton), который в своем труде по наследственности, опубликованном еще в конце XIX века, определял биометрию как науку, занимающуюся «количественными биологическими экспериментами с привлечением методов математической статистики». Роль цифровизации как драйвера экономического развития также отражена в научной литературе. По мнению ряда российских исследователей, «традиционная экономика трансформации в цифровую экономику приведет к совершенствованию интерфейса «человек – компьютер» [1].

Проблемы внедрения биометрии в контексте цифровизации описаны и по результатам совсем недавних исследований, например, А.В. Бутова и А.М. Карякина [2]. По их мнению, ускорение процесса распространения цифровизации в РФ в значительной степени обусловлено успехами в наполнении Единой биометрической системы (ЕБС), формировании инфраструктуры для сбора, хранения и передачи данных биометрии, создании продуктов и услуг, включая транспорт, базирующихся на биометрическом распознавании.

Общим проблемам транспорта в крупных городах посвящена статья В.В. Холодковой, А.Б. Титова, М.С. Эмма [11]. Задействование нейросетевых технологий на транспорте, включая технологии оплаты как инструмента обеспечения безопасности, затронуто в статье В.А. Попова [8]. Что касается работ, посвященных практическому использованию систем оплаты, основанных на распознавании лиц, то они зачастую являются творчеством студентов старших курсов и их руководителей [5, 12].

Можно констатировать, что проблема активного внедрения современных технологий в жизнь мегаполисов, включая цифровые и биометрические, изучена весьма скрупулёзно, это касается сфер безопасности населенных мест и на транспорте, криминалистики, управления производственными процессами, траффиком, городским освещением, управления соответствующими базами данных. Собственно, степень изученности находится в прямой взаимосвязи с широтой практического применения. Вместе с тем, хотя система оплаты на городском транспорте, во всяком

¹ National Standard of the People's Republic of China GB/T 35273–2020 Information security technology - Personal information (PI) security specification. Issue date: 2020-03-06 Implementation date: 2020-10-01 Issued by State Administration for Market Supervision of the People's Republic of China Standardization Administration of the People's Republic of China.

случае в крупных городах России, является одной из самых инновационных (используются специальные транспортные и социальные карты, банковские карты, смартфоны), системы, не требующие для оплаты физических предметов, находятся на самой начальной стадии введения в практику. Это, в первую очередь касается оплаты на основе идентификации по лицу (Face pay).

В зарубежной практике системы распознавания лиц в городской среде широко используются в Лондоне, Сингапуре, Эмирате Дубай (в основном в сфере безопасности). Что касается оплаты, то акцент в основном делается на сферу бизнеса. Так, компания PayByFace со штаб-квартирой в Амстердаме и офисами в Бухаресте и Софии позиционирует себя как безопасную цифровую платежную экосистему для быстрых и удобных покупок с ориентацией на клиентов, продавцов и предприятия [20]. Что касается городского транспорта, то в 2019 году пробное тестирование FacePay началось на двух маршрутах в столице Казахстана по одному автобусу на маршрут².

По данным компании Grand View Research, ожидается, что объем мирового рынка бесконтактных платежей достигнет 4,68 трлн долларов США к 2027 году. Ожидается, что совокупный среднегодовой темп роста рынка составит 19,8% с 2020 по 2027 год. Рост в основном связан с растущим внедрением облачных технологий бесконтактных платежей в различных областях, включая транспорт и розничную торговлю [21].

ОБСУЖДЕНИЕ

Преимущества Face pay на транспорте те же, что и у других биометрических платежей. Как отмечено в статье банковского специалиста И. Емельяновой, «Биометрический платеж – это прежде всего скорость. Не нужно тратить время на поиск карты или активацию мобильного телефона с платежными сервисами. Вместо 15 секунд процесс оплаты по биометрии занимает не более пяти. Этот способ безопасен и надежен – карту могут украсть, батарея телефона может разрядиться, а с биометрией все эти риски исключены» [4].

В России более широкое внедрение Face pay стало возможным после внесения изменений в Закон «О персональных данных» [9]. При этом его использование пока ограничено столичным регионом. В Москве федеральным законодательством установлен особый пятилетний режим для проведения экспериментов по внедрению технологий искусственного интеллекта [10], что дало возможность московскому метрополитену в феврале 2020 года начать эксперимент, а в конце

2021 года проводить постепенное внедрение системы оплаты на основе распознавания лиц для пассажиров на всех станциях.

Согласно правилам, чтобы использовать сервис, нужно пройти регистрацию в мобильном приложении «Метро Москвы», привязать фотографию своего лица, «Тройку» и банковскую карту к средствам для оплаты проезда. Для оплаты проезда по Face Pay необходимо встать на специальный черный стикер перед турникетом и посмотреть в установленную на турникете камеру, створки откроются, а деньги за проезд спишутся с привязанной банковской карты [6].

Изначально система тестировалась с задействованием работников метрополитена, имеющих право бесплатного проезда. В ходе тестирования выяснилось, что на большинстве станций естественные, связанные с «трудностями роста» системы сбои, связанные прежде всего с недостаточно отлаженной системой фиксации лиц, а также, возможно, программными недоработками не были особенно заметны. Однако тестирование выявило, что на станциях метро, расположенных вблизи от мест дислокации структурных подразделений метрополитена с значительным числом работников, в часы окончания рабочего дня образовывались очереди, что создавало определенные неудобства для пассажиров. Кроме этого было выявлено, что в ряде случаев имела место задержка распознавания, что создавало локальные очереди к автоматам с данной функцией. С введением системы Face Pay для всех желающих упомянутые недостатки сохранились, но не оказали существенного влияния на общую ситуацию, что в значительной степени обусловлено незначительным пока числом пользователей.

По данным Единого транспортного портала Москвы, сервис оплаты Face Pay вырастет до более чем 200 тыс. пользователей [3] при внедрении на Московском центральном кольце (МЦК) и Московских центральных диаметрах (МЦД). Учитывая, что услугами метрополитена в Москве ежедневно пользуются около 7–8 млн человек, доля использующих биометрическую систему оплаты, основанную на распознавании лица, составит менее 3% в ближайшей перспективе.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Исследование показало, что внедрение в московском регионе системы оплаты услуг рельсового транспорта, входящего в структуру метрополитена, основанной на биометрическом распознавании лиц, являясь пионерным для отечественной, а, учитывая масштабы мировой практики имеет возможность стать в стратегической перспективе одним из основных способов платежа. На краткосрочном и среднесрочном временных отрезках данный способ скорее потребует затрат, связанных с адаптационным периодом, чем станет доминирующим генератором выручки.

² Что такое технология FacePay в автобусах Нур-Султана, сколько стоит и нужна ли она? informburo.kz <https://informburo.kz/stati/chto-takoe-tehnologiya-facepay-v-avtobusah-nur-sultana-skolko-stoit-i-nuzhna-li-ona.html>.

Хотя биометрия и цифровые технологии уже нашли широкое применение в различных отраслях городского хозяйства, таких как безопасность, управление производством и доставкой носителей услуг, регулирование и измерение их параметров, использование визуального распознавания как фактора максимального упрощения процесса оплаты услуг при минимизации затрат времени на данный процесс находится на начальном этапе становления.

ЛИТЕРАТУРА

1. **БАУЭР В.П., ПОБЫВАЕВ С.А., СИЛЬВЕСТРОВ С.Н.** Блокчейн как дополненная реальность: от гипотезы к основам теории и практики // *Экономическая наука современной России*. 2018. № 1 (80). С. 20–32.
2. **БУТОВ А.В., КАРЯКИН А.М.** Проблемы развития биометрии как основы цифровизации отечественной экономики и пути их решения // *Известия ВУЗов ЭФиУП*. 2020. №1 (43). С. 48–52.
3. Единый транспортный портал Москвы. <https://transport.mos.ru/common/upload/public/prezentacii/88/220131itogirabotytkv2021iplanyna2022v2.pdf>.
4. **ЕМЕЛЬЯНОВА И.** Реальность и будущее биометрических платежей // *Банковское обозрение*. Приложение «BEST PRACTICE». 2019. № 2. С. 39–40.
5. **МАКОВЕЙЧУК Я.Т.** Внедрение технологии фасерау Конкурс научно-исследовательских работ «Педагогический стартап: дистанционный проект». С. 434–435.
6. Московское метро. <https://facepay.mosmetro.ru/>
7. **КУХАРЕВ Г.А., КАМЕНСКАЯ Е.И., МАТВЕЕВ Ю.Н., ЩЕГОЛЕВА Н.Л.** Методы обработки и распознавания изображений лиц в задачах биометрии; под ред. М. В. Хитрова. СПб.: Политехника, 2013. 388 с.
8. **ПОПОВ В.А.** Уголовно-правовые средства борьбы с преступностью на транспорте // *Транспортное право и безопасность*. 2020. № 3(35). С. 65–75.
9. Федеральный закон от 27.07.2006 № 152-ФЗ (ред. от 02.07.2021) «О персональных данных».
10. Федеральный закон от 24.04.2020 № 123-ФЗ «О проведении эксперимента по установлению специального регулирования в целях создания необходимых условий для разработки и внедрения технологий искусственного интеллекта в субъекте Российской Федерации – городе федерального значения Москве и внесении изменений в статьи 6 и 10 Федерального закона «О персональных данных».
11. **ХОЛОДКОВА В.В., ТИТОВ А.Б., ЭММ М.С.** Проблемы построения задачи управления пассажиропотоками большого города // *Economics. Law. State*. 2019. № 1 (3). С. 40–44.
12. **ХРЕСТИНА А.А.** Технология и перспективы работы системы фасерау в метро Москвы // *Международный научный журнал «Вестник науки»*. 2022. Т. 5. № 1 (46).
13. **ASGHAR M., KANWAL N., LEE B., FLEURY M., HERBST M., QIAO Y.** Visual Surveillance Within the EU General Data Protection Regulation: A Technology Perspective. *IEEE Access*. 7. 111709-111726. 10.1109/ACCESS.2019.2934226.
14. **CULNANE C., RUBINSTEIN A.** Prof & Teague, A/Prof. 2019. Stop the Open Data Bus, We Want to Get Off. *arXiv:1908.05004v1 [cs.CR]* 14 Aug 2019.
15. **DIMITRAKOPOULOS G.** Intelligent transportation systems based on internet-connected vehicles: Fundamental research areas and challenges. 145-151. 10.1109/ITST.2011.
16. **GOULDING R., KAMARGIANI M.** The Mobility as a Service Maturity Index: Preparing the Cities for the Mobility as a Service Era. *Proceedings of 7th Transport Research Arena TRA*. Vienna, Austria. 2018, April 16–19.
17. **Šidlauskas Aurimas** Video surveillance and the GDPR Social Transformations in Contemporary Society, 2019; (7).
18. **VISVIZI A., LYTRAS M.D.** Sustainable Smart Cities and Smart Villages Research: Rethinking Security, Safety, Well-being, and Happiness Reprinted from: *Sustainability*. 2020. 12. 215. P 2–4.
19. **WAQAS M., AHMAD N., YUMING Z.** Understanding Acceptability towards Sustainable Transportation Behavior; A Case Study of China. *Sustainability*. Sustainability 2018, 10, 3686.
20. **PayByFace** <https://paybyface.io/>.
21. **MarketResearch.com** Contactless Payment Market Size, Share & Trends Analysis Report By Device (Smartphones & Wearables, Point-of-Sales Terminals, Smart Cards), By Solution, By Application, By Region, And Segment Forecasts, 2020 – 2027 <https://www.marketresearch.com/Grand-View-Research-v4060/Contactless-Payment-Size-Share-Trends-13365177/>.

REFERENCES

1. **BAUER V.P., POBYVAEV S.A., SILVESTROV S.N.** Blockchain as augmented reality: from hypothesis to fundamentals of theory and practice. *Ekonomicheskaya nauka sovremennoj Rossii*. 2018; 1 (80): 20–32. (In Russian).
2. **BUTOV A.V., KARYAKIN A.M.** Problemy razvitiya biometrii kak osnovy cifrovizacii otechestvennoj ekonomiki i puti ih resheniya [Problems of biometrics development as the basis of digitalization of the domestic economy and ways to solve them] . *Izvestiya VUZov EFiUP*. 2020; 1 (43): 48–52. (In Russian).
3. Unified transport portal of Moscow. <https://transport.mos.ru/common/upload/public/prezentacii/88/220131itogirabotytkv2021iplanyna2022v2.pdf>. (In Russian).
4. **EMELIANOVA I.** Reality and the future of biometric payments. *Bankovskoe obozrenie*. Prilozhenie «Best practice». 2019; (2): 39–40. (In Russian).

5. **МАКОВЕYCHUK YA.T.** Introduction of facepay technology. Competition of research papers «Pedagogical startup: remote project». 434–435. (In Russian).
6. Moscow metro. <https://facepay.mosmetro.ru/>. (In Russian).
7. **KUKHAREV G.A., KAMENSKAYA E.I., MATVEEV YU.N., SHCHEGOLEVA N.L.** Methods of processing and recognition of facial images in biometrics tasks; edited by M.V. Khitrov. Sankt-Peterburg, Politekhnika. 2013: 88. (In Russian).
8. **ПОПОВ V.L.** Criminal law means of combating crime in transport. *Transportnoe pravo i bezopasnost'*. 2020;3(35): 65–75. (In Russian).
9. Federal Law N 152-FZ of July 27, 2006 (as amended on July 2, 2021) «On Personal Data». (In Russian).
10. Federal Law N 123-FZ dated April 24, 2020 «On conducting an experiment to establish special regulation in order to create the necessary conditions for the development and implementation of artificial intelligence technologies in the subject of the Russian Federation - the city of federal significance Moscow and amending Articles 6 and 10 Federal Law «On Personal Data». (In Russian).
11. **KHOLODKOVA V.V., TITOV A.B., EMM M.S.** Problems of constructing the task of managing passenger flows of a large city. *Economics. Law. State*. 2019; 1 (3): 40–44. (In Russian).
12. **KHRESTINA A.A.** Technology and prospects of the facepay system in the Moscow metro. *Mezhdunarodnyj nauchnyj zhurnal «Vestnik nauki»*. 2022; (5), 1 (46). (In Russian).
13. **ASGHAR M., KANWAL N., LEE B., FLEURY M., HERBST M., QIAO Y.** Visual Surveillance Within the EU General Data Protection Regulation: A Technology Perspective. *IEEE Access*. 7. 111709-111726. 10.1109/ACCESS.2019.2934226.
14. **CULNANE C., RUBINSTEIN A.** Prof & Teague, A/Prof. 2019. Stop the Open Data Bus, We Want to Get Off. *arXiv:1908.05004v1 [cs.CR]* 14 Aug 2019.
15. Dimitrakopoulos, George. Intelligent transportation systems based on internet-connected vehicles: Fundamental research areas and challenges. 145-151. 10.1109/ITST.2011.
16. **GOULDING R., KAMARGIANNI M.** The Mobility as a Service Maturity Index: Preparing the Cities for the Mobility as a Service Era. *Proceedings of 7th Transport Research Arena TRA*. Vienna, Austria. 2018, April 16–19.
17. Šidlauskas Aurimas Video surveillance and the GDPR Social Transformations in Contemporary Society, 2019; (7).
18. **VISVIZI A., LYTRAS M.D.** Sustainable Smart Cities and Smart Villages Research: Rethinking Security, Safety, Well-being, and Happiness Reprinted from: *Sustainability*. 2020; (12); 215: 2–4.
19. **WAQAS M., AHMAD N., YUMING Z.** Understanding Acceptability towards Sustainable Transportation Behavior; A Case Study of China. *Sustainability*. Sustainability 2018, 10, 3686.
20. PayByFace <https://paybyface.io/>.
21. MarketResearch.com Contactless Payment Market Size, Share & Trends Analysis Report By Device (Smartphones & Wearables, Point-of-Sales Terminals, Smart Cards), By Solution, By Application, By Region, And Segment Forecasts, 2020 – 2027 <https://www.marketresearch.com/Grand-View-Research-v4060/Contactless-Payment-Size-Share-Trends-13365177/>.

Рождаственская Ирина Андреевна,

д.э.н., профессор кафедры Государственное и муниципальное управление факультета «Высшая школа управления» Финансового университета при Правительстве РФ

☎ тел.: +7 (916) 600-40-55, e-mail: irozhdstv@gmail.com
ORCID ID: 0000-0001-5211-768X

Кабалинский Алексей Игоревич,

к.э.н., доцент кафедры Государственное и муниципальное управление факультета «Высшая школа управления» Финансового университета при Правительстве РФ

☎ 127083 Москва, ул. Верхняя Масловка, д. 15
127083 Moscow, st. Upper Maslovka, 15
тел.: +7 (916) 631-36-85, e-mail: ALK22@yandex.ru
ORCID ID: 0000-0002-0268-8318