

solvothermal method.” Protection of Metals and Physical Chemistry of Surfaces 50.5(2014): 628–631.

12. Mukasyan, Alexander S. “DTA/TGA-based methods.” Concise Encyclopedia of Self-Propagating High-Temperature Synthesis. Elsevier, 2017, 93–95.

13. Angeloni, Livia, et al. “Identification of nanoparticles and nanosystems in biological matrices with scanning probe microscopy.” Wiley

Interdisciplinary Reviews: Nanomedicine and Nanobiotechnology 10.6(2018): e1521.

14. Shur, V. Ya. “Study of ferroelectric domains by scanning probe microscopy.” Scanning Probe Microscopy. Russia-China Workshop on Dielectric and Ferroelectric Materials—Ekaterinburg, 2019. Ural Federal University, 2019.

15. Khaneja, Navin. “Nuclear Magnetic Resonance.” (2020). DOI: 10.5772/intechopen.74899.

## СИСТЕМА УМНОЙ ПАРКОВКИ «SMARTPARKING»

**Сериков Б.Б.**

*Магистр естественных наук  
Преподаватель-ассистент*

*Жетысуского университета имени И. Жансугурова  
Ибраимов А.С.*

*заведующий лаборатории робототехники и мехатроники  
Жетысуского университета имени И. Жансугурова*

**Серикбаев С.С.**

*инженер-программист лаборатории робототехники и мехатроники  
Жетысуского университета имени И. Жансугурова*

## SMART PARKING SYSTEM "SMARTPARKING"

**Serikov B.,**

*Master of Natural Sciences  
Teacher-assistant*

*Zhetysu University named after I. Zhansugurov  
Ibraimov A.,*

*Head of the Robotics and Mechatronics Laboratory  
Zhetysu University named after I. Zhansugurov*

**Serikbayev S.**

*software engineer of the Robotics and Mechatronics Laboratory  
Zhetysu University named after I. Zhansugurov*

### Аннотация

Постоянно растущее население привело к хаотичному городскому движению. В результате процесс поиска места для парковки становится утомительным. Это трудоемкая задача, приводящая к дискомфорту. Из-за таких сценариев расход топлива увеличивается. Увеличение автомобильного трафика оказывает негативное воздействие на окружающую среду. В эпоху "умного города" эти проблемы приводят нас к необходимости "умного" решения. Чтобы решить эти проблемы и удовлетворить растущий спрос на парковочные места, организации по управлению парковками пытаются внедрить лучшие и технологически продвинутое решения. Облачное приложение smart-parking позволит в режиме реального времени отслеживать доступность парковки и резервировать ее, тем самым предоставляя более качественные услуги конечным пользователям, а также снижая нагрузку на администратора парковки.

### Abstract

The ever-growing population has led to chaotic urban traffic. As a result, the process of finding a parking spot becomes tedious. This is a time-consuming task that leads to discomfort. Because of such scenarios, fuel consumption increases. The increase in automobile traffic has a negative impact on the environment. In the era of the "smart city", these problems lead us to the need for a "smart" solution. To solve these problems and meet the growing demand for parking spaces, parking management organizations are trying to implement the best and technologically advanced solutions. The smart-parking cloud application will allow you to monitor the availability of parking in real time and reserve it, thereby providing better services to end users, as well as reducing the burden on the parking administrator.

**Ключевые слова:** Smart-parking, Интеллектуальная парковка, Технология RFID, программное обеспечение.

**Keywords:** Smart-parking, Intelligent parking, RFID technology, software.

Полезная модель относится к информационно-идентификационной и вычислительной технике,

предназначенная для оптимального использования парковочных мест с помощью машинного зрения.

Умная парковка сегодня - это больше, чем необходимый городской элемент инфраструктуры. Интеллектуальная парковка позволяет людям быстро и легко находить свободные места. Представьте себе инструмент, который позволял бы без особых усилий составить четкое представление о том, где можно найти, доступные парковочные места и как надолго занято каждое место. Это также позволяет людям зарезервировать парковку заранее или, по крайней мере, точно определить желаемое место для парковки. Комплексное интеллектуальное решение для парковок может помочь сократить выбросы в атмосферу, от автомобилей в городских районах за счет сокращения времени на парковку, а также позволить эффективно управлять парковочным пространством. Полезная модель может быть использована в специализированных парковочных комплексах и авто паркингах при торговых и выставочных комплексах, а также при гостиницах, вокзалах и аэропортах. Все объекты, где существует необходимость взимания оплаты за пользование парковочными услугами.

Перед въездом на территорию система умной парковки автоматически распознает лицо водителя сидящего за рулем с помощью видео фиксации и открывает блокирующую установку (шлагбаум). Система автоматически записывает данные о том, когда автомобиль заехал, выехал и сколько времени находился на парковке.

**Определение проблемы.** Приложение Smart Parking призвано помочь пользователям найти наиболее подходящее место для парковки, забронировать места и продлить их, если потребуется. Это позволяет администраторам парковок определять парковочные места и управлять ими, а также позволяет операторам парковок проверять подлинность пользователей по их бронированиям, когда пользователи въезжают на парковку. Пользователи получают доступ к информации о местоположении и запрашивают системные услуги через мобильные приложения, а операторы парковок проверяют бронирование с помощью мобильных приложений, в то время как администраторы парковок могут управлять информацией о зоне парковки через веб-приложение. Приложение smart-parking использует облачные вычисления для улучшения обслуживания пользователей.

**Актуальность проекта.** Чтобы удовлетворить растущий спрос на парковочные места, организации по управлению парковками пытаются внедрить более совершенные и технологически продвинутые решения. За рубежом был внедрен целый ряд методологий для распространения информации о наличии свободных парковок через различные платформы. Приложение smart parking позволит в режиме реального времени проверять наличие свободных мест на парковке и резервировать их, тем самым предоставляя пользователям беспроblemное решение для парковки. Развертывание в облаке не только освобождает администраторов от задач технического обслуживания, но и делает систему более дружелюбной к окружающей среде.

**Сопутствующая работа.** Существующие системы, предлагаемые для умной парковки, включают: Интеллектуальная парковка с использованием RFID [1] Технология RFID - это технология автоматизации, основными компонентами которой являются RFID-считыватели, этикетки, компьютеры, барьеры, программное обеспечение и т.д. Программное обеспечение предназначено для управления, контроля, отчетности о транзакциях и задач эксплуатации парковок. Эти данные о транспортном средстве извлекаются из базы данных для проверки транспортного средства при въезде на парковку с помощью RFID-считывателя. Когда транспортное средство хочет выехать, аутентификация выполняется путем анализа сведений о регистрации. Водители будут уведомлены о наличии парковочных мест у самого входа. Таким образом, вы не тратите время на поиски парковочного места.

Интеллектуальная парковка на основе бронирования [2]. Интеллектуальная система парковки на основе бронирования предназначена для передачи водителям информации о парковке в режиме реального времени через приложение. Система в основном использует датчики Zigbee и поддержку смартфонов для развертывания. Эта система позволяет пользователям заранее зарезервировать определенное парковочное место, получив доступ к информации о его наличии в определенном районе парковки. Он также оснащен возможностью оплаты, включая динамическое ценообразование для пользователей. Датчики света и вибрации определяют, присутствует ли транспортное средство на стоянке. Модуль Bluetooth отвечает за связь между пользователем и информацией датчика. К основным недостаткам относятся меньший радиус действия Bluetooth и ситуации с узкими местами, которые могут возникнуть в случае интенсивного трафика.

Интеллектуальная система бронирования парковки с использованием [3]. Эта система позволяет пользователям резервировать свои парковочные места с помощью SMS. После подтверждения бронирования пользователи получают одноразовый пароль (OTP) для входа на парковку и номер места для парковки. Если они превысят время, необходимое для того, чтобы добраться до места парковки, срок действия пароля истечет, и бронирование будет аннулировано. Система подразделяется на систему сохранения и систему доступа. Резервирование обрабатывается микро-RTU (Удаленным терминальным блоком), настроенным с помощью сервера SSE OPC (OLE для управления процессами). Система доступа управляется микроконтроллером -IC 16F877, который измеряет периоды времени действия паролей, хранит / предоставляет информацию о наличии парковочных мест, а также разрешает или запрещает доступ к парковочной зоне. Датчик веса расположен на стоянке, чтобы определить присутствие транспортного средства.

ПаркНет: Управляйте автомобилем, отслеживая статистику парковки на обочине[4]. Park Net - это мобильная система, состоящая из транспортных средств, которые собирают информацию о наличии

парковочных мест, проезжая мимо. Автомобиль оснащен GPS-приемником и ультразвуковым дальномером со стороны пассажира для определения свободных парковочных мест. Собранные данные интегрируются на центральном сервере, создавая карту доступности парковок в режиме реального времени, тем самым обслуживая запросы пользователей. Для достижения точности определения местоположения был разработан подход к снятию отпечатков пальцев с окружающей среды. Он использует модуль GPS и ультразвуковые датчики для сквозной связи. Создается карта в реальном времени, отражающая заполняемость по отношению к отметке времени. Недостатки в основном связаны с ограничениями датчиков и сложностями, связанными с многополосной парковкой.

Задачей, на решение которой направлена полезная модель, является то, что нынешние интеллектуальные парковки используют систему видеофиксации с помощью машинного зрения, которые считывают автомобильные гос. номера. В отличие от всех существующих систем парковки, данная си-

стема использует распознавание лица самого водителя. То есть в базе данных достаточно иметь одну фотографию водителя, а не записывать все гос. номера автомобилей которые он водит. Таким образом, в данной системе администрирования парковки водитель может проезжать на автомобиле с любым гос. номером. На пример, автомобиль родителей, жены, детей или друзей. Система умной парковки SmartParking будет полностью независима от человеческого фактора, то есть полностью автономной!

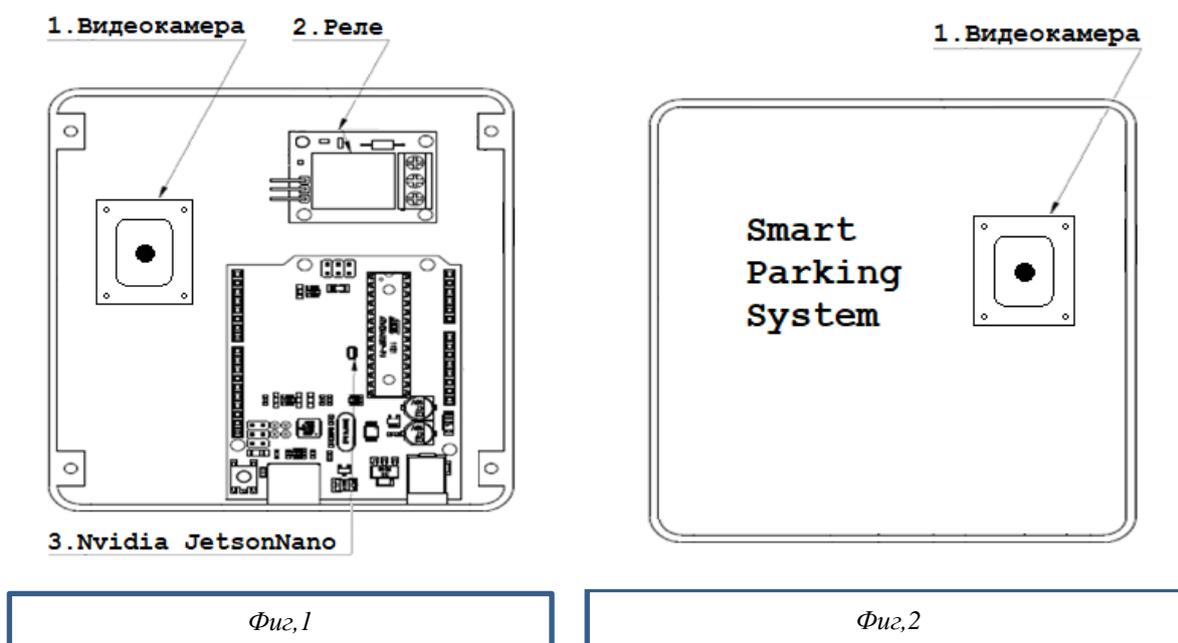
Описание предлагаемого аппарата со ссылками на фигуры.

На фиг.1 изображен увеличенный вид предлагаемого аппарата.

На фиг.2 изображен общий вид предлагаемого аппарата.

Согласно фиг.1, предлагаемый аппарат состоит из Видеокамеры (1), Реле (2), Микроконтроллер NVidia Jetson Nano(3).

Согласно фиг.2, предлагаемый аппарат состоит из Видеокамеры (1).



#### Ограничения

Стабильное подключение к Интернету

Предлагаемая система требует стабильного подключения к Интернету для эффективного функционирования. В случае отключения Интернета система может выйти из строя. Пользователь, операторы парковки и администратор парковки взаимодействуют с системой с помощью мобильного приложения и веб-приложения через Интернет. Следовательно, стабильное подключение к Интернету является основным требованием этой системы.

Масштабируемая архитектура с высокой степенью масштабируемости

Предлагаемая интеллектуальная система парковки должна быть легко масштабируемой. Использование облачных сервисов для базы данных обеспечивает масштабируемость, поскольку вся

база данных может храниться в облаке и масштабироваться в соответствии с потребностями.

Обработка одновременного доступа к централизованной базе данных

Интеллектуальная система парковки должна быть способна обрабатывать одновременный доступ пользователей к базе данных. Поскольку база данных централизована, многие пользователи могут одновременно получить к ней доступ, и возможно, что многие пользователи могут забронировать одно и то же парковочное место одновременно. Система должна быть способна обрабатывать такие случаи.

Доступность

Поскольку пользователь использует услугу "умная парковка" через мобильное приложение, статус доступности в режиме реального времени должен предоставляться пользователю по мере

необходимости, т.е. система должна быть легко доступна конечным пользователям.

Требования к аппаратному и программному обеспечению

Предлагаемые системы могут быть реализованы с использованием подходящей платформы облачных вычислений, такой как Amazon Web Services (AWS) или Microsoft Azure. Требования к развертыванию с использованием AWS указаны ниже.

Мобильное приложение

- Серверный сервер: AWS Elastic Compute Cloud (EC2)

- База данных: База данных MySQL

Недостатками существующих систем являются:

Известна полезная модель, распознавание гос. номеров. Системы с распознаванием гос. номеров автомобилей являются достаточно удобными и отчасти упрощают аппаратную часть системы, могут быть недостаточно эффективными в связи со сложностью распознавания грязных или поврежденных номеров. Наиболее рациональное использование в качестве вспомогательной идентификации в целях защиты от мошенничества.

Недостатком данной модели являются трудности со считыванием грязных номерных знаков, трудности с распознаванием в условиях ограниченной освещенности и поврежденные номерные знаки.

**Заключение.** Благодаря развитию технологий водители требуют более простых и менее трудоемких парковочных мест. Существуют различные методологии интеллектуальной парковки, которые были внедрены для предоставления более качественных услуг конечным пользователям и улучшения общего управления существующей систе-

мой парковки. Мониторинг доступных парковочных мест в режиме реального времени и выделение подходящей парковочной зоны путем предварительного бронирования - это некоторые из характерных услуг, предоставляемых клиентам или конечным пользователям через удобный интерфейс, такой как мобильное приложение или с помощью SMS-сервисов.

#### Список литературы

1. Z. Pala and N. Inanc, "Smart parking applications using RFID technology" in 1st Annual Eurasia RFID conference, September 2007.

2. Wand and W. He, "A reservation based smart parking system" in 1st Int. "1 Workshop on Cyber-Physical networking systems, April 2011.

3. N.H.H.M. Hanif, M.H. Badiozaman and H. Daud, "Smart parking reservation system using short message services (SMS)", in 2010 International Conference on Intelligent and Advanced Systems (ICIAS), June 2010.

4. Brabham, "Crowdsourcing as a model for problem solving: An introduction and Cases" Convergence: The International Journal of Research into New Media Technological Studies.

5. S. Mathur, T. Jin, N. Kasturirangan, W. Xue, M. Gruteser and W. Trappe, "Parknet: drive by sensing of road-side parking statistics" in Proceedings of the Eighth International Conference on Mobile Systems, applications and services (MobiSys'10), ACM New York, June 2010.

6. Elena Polycarpou, Lambros Lambrinos and Eftychios Protopapadakis, "Smart Paking Solutions for Urban Areas"

7. Saeed Arbabi, Mohammad Allahbakhsh, Mohsen Sharifi, "Crowd-Enhanced Cloud Services: Issues and Directions", International Journal of Computer Applications (0975 – 8887) Volume 117 – No. 21, May 2015