

**Гульшин Д.Ю., Гордевич Е.Д.**  
*студенты 3 курса факультета естествознания, математики и информатики  
филиала Российского государственного профессионально-педагогического  
университета в г. Н. Тагил  
г. Нижний Тагил, Россия*

## **ОПИСАНИЕ ПРИНЦИПА ДЕЙСТВИЯ РОТОРНОЙ ПАРКОВКИ**

### **Аннотация**

*Идея автоматизации заключается в более рациональном использовании парковочных мест, в более быстрой системе парковки. Был разработан макет мобильного приложения, которое позволит регистрировать машину на парковку и забирать ее оттуда. Были разобраны аналоги и представлено свое видение данного типа парковки. А также были рассмотрены альтернативные варианты реализации идеи автоматизированных парковок, плюсы и минусы, их принцип действия и просмотрены конкретные примеры по каждому из аналогов. Были разработаны сценарии поведения и принцип действия автоматизированных роторных парковочных мест. Разработана смета по одной парковке и сколько будет тратиться на поддержание работы одной парковки в России в месяц. Проанализированы риски сбоя как программного обеспечения, так и аппаратного.*

**Ключевые слова:** *роторная парковка, механизм, автоматизация, двигатель, приложение.*

**Gulshin D.Yu.1, Gordevich E.D.1**

## **DESCRIPTION OF THE OPERATING PRINCIPLE OF ROTARY PARKING**

### **Abstract**

*The idea of automation is a more rational use of parking spaces, a faster parking system. A mockup of a mobile application was developed, which will allow to register a car to the parking lot and pick it up from there. Analogs were broken down and a vision for this type of parking was presented. And also alternative variants of realization of the idea of automated parking lots, pros and cons, their principle of action were considered and specific examples for each of the analogs were reviewed. Behavioral scenarios and the principle of operation of automated rotary parking lots were developed. Estimates were developed for one parking lot and how much will be spent to maintain one parking lot in Russia per month. Both software and hardware failure risks are analyzed.*

**Keywords:** *rotor parking, mechanism, automation, engine, application.*

Принцип действия роторной парковки заключается в том, что пользователь/автовладелец загоняет свою машину на пустой бокс парковки (пустой бокс автоматически находится на земле), регистрируется в приложении, сервер получает данные его машины и он может ставить ее в любую такую парковку, потому что сервер для них единый. Он заводит

машину, выходит, подносит телефон к колонне управления, если машина не зарегистрирована, то его об этом уведомляет динамик, если все хорошо, то машина уезжает с помощью двигателей на 1 уровень выше. Следующий человек делает то же самое, но, если парковка заполнена, то он не сможет ею воспользоваться и необходимо будет найти по карте в приложении ближайшую свободную роторную парковку. Чтобы получить машину с парковки нужно поднести открытое приложение к колонне управления, система сравнит в какое время была поставлена эта машина на парковку (чем раньше, тем ближе была машина к земле, барабан всегда движется на один уровень, поэтому можно определить бокс) и в какой момент прикладывался телефон. Машина спустится, бокс откроется, и автовладелец получит доступ к своему авто, а система сама определит, уехало ли авто с парковки или нет.

Основным цветом приложения и самой парковки было решено выбрать жёлтый, так как он является выразительным и хорошо видимым цветом, что помогает водителям и посетителям парковки ориентироваться на местности и улучшает безопасность на парковке. Яркий желтый цвет может способствовать безопасности, делая зону более видимой и помогая избегать столкновений и несчастных случаев.

Экран загрузки при входе в приложение будет показывать название, систему используемых парковок и стильную анимацию загрузки в виде вращающихся машин в боксах (рис. 2).



Рис. 2. Экран загрузки

Далее идёт окно с предложением войти или зарегистрироваться, если пользователь впервые скачал приложение. Также здесь присутствует логотип приложения (рис. 3).



Рис. 3. Вход или регистрация

При нажатии на кнопку «Регистрация», пользователь увидит такое окно с регистрацией (рис. 4). В этой активности пользователь может зарегистрироваться классическим методом через логин, пароль и почту. А при наличии аккаунта Google или Telegram может зарегистрироваться через эти сервисы.

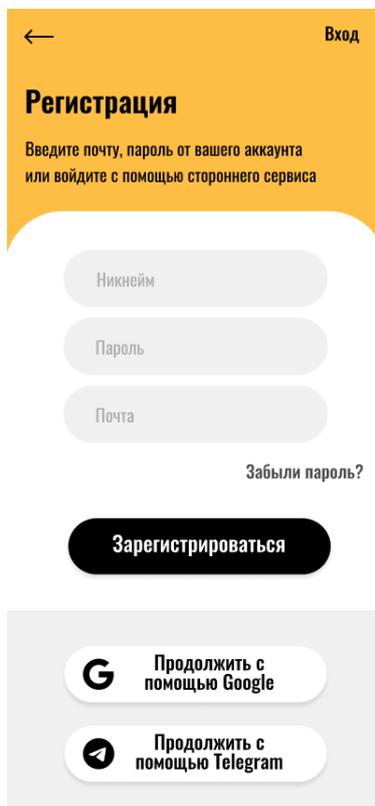


Рис. 4. Окно регистрации

Дальше пользователя встретит активность с просьбой ввести данные о своей машине для дальнейшей её идентификации в системе и при выдаче её этому же пользователю (рис. 5).



Приложите телефон к колонне

Регистрационный знак

Номер СТС

VIN-номер

**Сохранить** Изменить

Заполните данные по вашему автомобилю, а именно:  
1) Регистрационный знак  
2) Номер СТС  
3) VIN-номер автомобиля (указан в СТС)

После сохранения изменений вы можете прикладывать телефон, на котором открыт данный экран, к колонне управления парковки для выбора вашего автомобиля.

Рис. 5. Регистрации машины в системе

Также принцип взаимодействия пользователя, у которого возникла ошибка, и модератора можно продемонстрировать с помощью диаграммы последовательности (рис. 6).

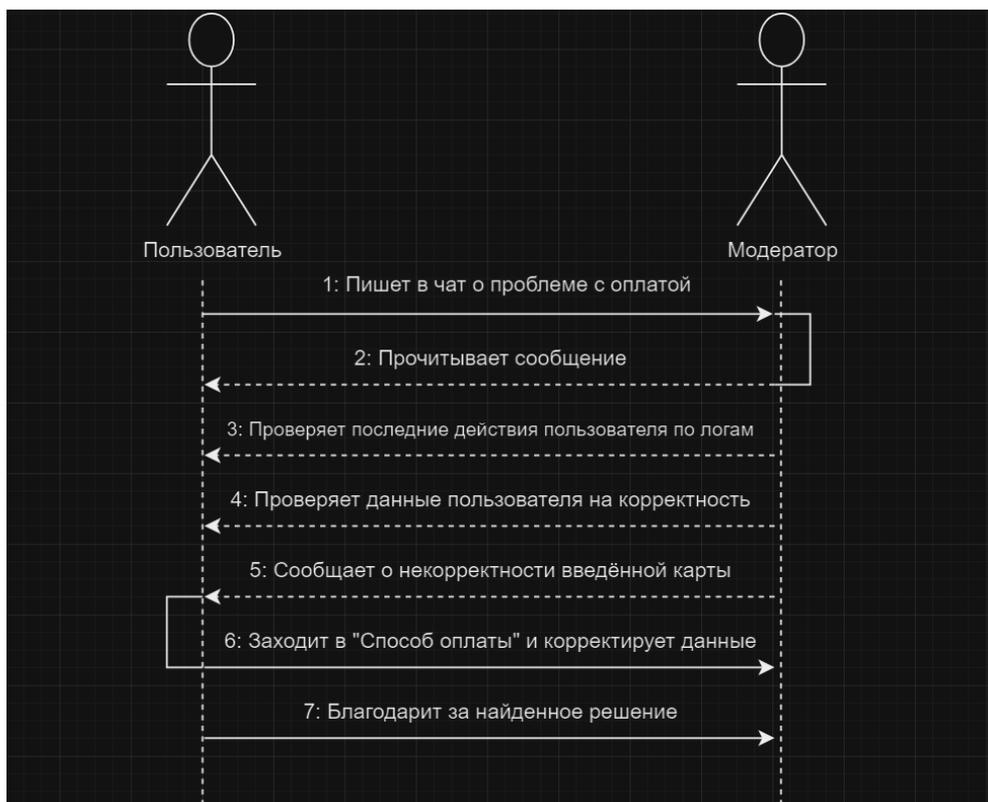


Рис. 6. Диаграмма последовательности

Сам же процесс работы всего действия парковки и мобильного приложения можно описать как текстом, так и изобразить в виде схемы. Но лучше всего это продемонстрировать через конкретный сценарий. Представьте, вы водитель, который недавно узнал, что его предприятие закупило роторные парковки и выделило туда место всем рабочим. Вы заходите и регистрируетесь через Telegram для быстрого подтверждения. Далее вы вводите данные с свидетельства о регистрации машины, сохраняете их. Через несколько минут, придёт уведомление о подтверждении ваших данных, и вы получите доступ к карте для нахождения этих парковок. По карте в приложении вы находите свободную парковку и привозите туда свою машину перед рабочим днём, ставите её и уходите на работу. После смены вы вызываете бокс с вашей машиной и забираете её (рис. 7).

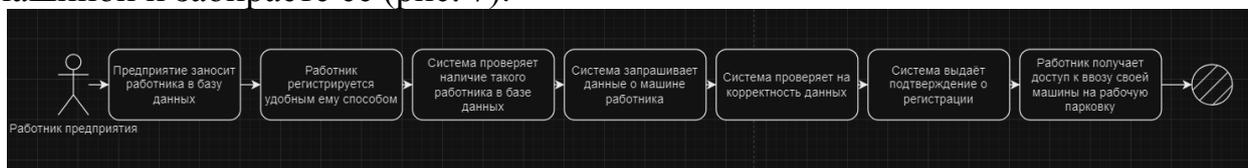


Рис. 7. Диаграмма последовательности

Или же вы простой обыватель, который узнал о новых роторных парковках и решил попробовать. Те же самые действия, только необходимо подтвердить свои данные о машине через ГосУслуги и оплатить место онлайн по данным карты и СБП. Далее через чип-NFC или по QR-коду с экрана колонны вы подтверждаете, что оплатили парковочное место и получаете доступ к свободному боксу, в который можете завезти машину и оставить на тот срок, который был оплачен.

Но в связи с наблюдением больших недостатков парковочных мест у заводов или торговых центров, тогда проект будет направлен на эти скопления машин. Первые парковки планируется разместить вблизи цехов и комбинатов, тех же УралВагонЗавод или Евраз для того, чтобы снизить нагрузку на обычные парковки и освободить место для ещё большего количества сотрудников, так как автоматизированные будут занимать пространство в вертикаль, а не в горизонталь.

Для более успешного старта необходимо собрать стартовый капитал или найти инвестора, который профинансирует первые парковки. Также нужен завод лифтового строения, так как роторная парковка схожа с принципом лифта. Нужен цех, например, «МогилевЛифтМаш», который составит чертежи и построит боксы и саму конструкцию парковки. Для начала хватит по одной парковке каждого типа вместимости (6, 8, 10, 12 мест). Параллельно с этим нужно найти заказчика, например, «ЕВРАЗ» или договориться с администрацией города о размещении данной парковки где-нибудь в Нижнем Тагиле, вероятнее всего, у ТРЦ «ДЕПО» или у проходных заводов, так как больше всего загруженности именно в этих местах. Далее необходимо совершить заказ парковки у МогилевЛифтМаш и утвердить все габариты и дальнейшую перевозку их с завода до склада. Параллельно с ожиданием готовности заказа, разработать мобильное приложение и серверную часть для сбора и хранения данных. Нужен склад для размещения деталей и самих парковок в разобранном виде. После изготовления и получения парковок вшить готовое программное обеспечение и произвести тестирование парковок. В случае успеха размещённой тестовой парковки заняться регулярными поставками как по Нижнему Тагилу, так и по другим городам России. Далее необходимо произвести первичные расчёты затрат на обслуживание такой парковки, а также её производство, доставку и обучение для этого людей. Будут проводиться расчёты касательно использования роторной парковки предприятием, где рабочая смена начинается с 8:00 и заканчивается 21:00 и рабочая смена 5/2, а тариф электроэнергии будет составлять 5,15 рублей/кВт.ч (табл. 1). Тогда в день будет уходить 769,925 рублей на электричество.

Таблица 1

Затраты за один месяц обслуживания парковки

Наименование затраты	Количество	Сумма, руб.
Расход электроэнергии (кВт.ч)	21 день	16 168,425
Аренда склада для запчастей роторной парковки, месяц	4000 м <sup>2</sup>	250 000
Заработная плата мастера за обслуживание одной парковки	1 шт.	70 194
Аренда места размещения парковки	39,2 м <sup>2</sup>	32 000
Итого	–	368 362,425

Также создадим смету по расчётам затрат на одну роторную парковку, размеров в 12 мест (табл. 2). Габариты данной парковки 7 × 5,6 × 14,35 метров (длина × ширина × высота) [8].

Таблица 2

Затраты на одну парковку, размерами 12 мест

Наименование затраты	Количество	Сумма, руб.
Заказ на создание роторной парковки	1 шт.	12 300 000
Грузоперевозка одной парковки через «Деловые линии» (из г.Минск в г.Екатеринбург)	1 шт.	166 000
Сбор парковки на месте привоза	1 шт.	269 000
Обучение персонала на обслуживание роторной парковки за 4 недели	1 сотрудник	137 144
Итого	–	12 872 144

Если рассматривать риски, то может произойти несколько вещей: обрыв ремней подъёмника, появление конкурентов, поломка двух двигателей, неполадки с программным обеспечением, невозможность вызова/регистрации машины, поломка одного двигателя и наклон всей конструкции вследствие подмывания грунта в месте, где стоит парковка. Здесь перечислены риски в порядке убывания от самого дорогостоящего до малых потерь и от самого большого уровня риска до самого маленького. С подобными суммами необходимо знать все вытекающие риски от использования подобных технологий, так как в любом бизнес-проекте они важны и нужно брать их в расчёт, начиная создание таких полномасштабных проектов (табл. 3).

Таблица 3

Риски роторных парковок

№	Фактор риска	Вероятность возникновения	Величина потерь	Уровень риска
1	Обрыв ремней подъемника	2	5	10
2	Появление конкурентов	5	2	10
3	Поломка одного двигателя	2	5	10
4	Неполадки с ПО	3	3	9
5	Невозможность вызова/регистрации машины	4	1	4
6	Поломка двух двигателей	1	5	5
7	Наклон всей конструкции	1	5	5

вследствие подмывания грунта в месте, где стоит парковка			
--	--	--	--

В России могут наметиться перспективы развития автоматизированных парковок, которые ориентированы на улучшение парковочной инфраструктуры и оптимизацию использования городских пространств [4, с. 11-12]. Прогресс в области «Интернет вещей» способствует внедрению сенсоров и мониторинговых систем, что позволяет эффективно управлять парковками. Мобильные приложения, системы бронирования и оплаты также активно развиваются, обеспечивая удобство для водителей. Важной частью перспектив развития является также внимание к экологии, так как автоматизированные парковки могут способствовать снижению выбросов и транспортных заторов. Эта инфраструктура будет активно развиваться, если она будет поддерживаться как государственными инициативами, так и коммерческими проектами, что способствует созданию более удобной и эффективной парковочной среды в российских городах.

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. «Умный город» XXI века: возможности и риски смарт-технологий в городском ребрендинге : монография / под редакцией И. А. Василенко. — Москва : Международные отношения, 2018. — 256 с. — ISBN 978-5-7133-1607-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/142913> (дата обращения: 13.09.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Андреев, Ю. С. Промышленный интернет вещей : учебное пособие / Ю. С. Андреев, С. Д. Третьяков. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2019. — 54 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/344408> (дата обращения: 13.09.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Карта-офиса.рф: сайт системы управления офисом : сайт. — Москва, 2019. — URL: <https://карта-офиса.рф/parking> (дата обращения: 10.09.2023). — Режим доступа: для всех пользователей. — Текст: электронный.

4. Ли, П. Архитектура интернета вещей / П. Ли ; перевод с английского М. А. Райтмана. — Москва : ДМК Пресс, 2020. — 454 с. — ISBN 978-5-97060-784-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/345134> (дата обращения: 13.09.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Савин, Г. В. Транспортно-логистическая система умного города: теория и практика : монография / Г. В. Савин. — Москва : Первое экономическое издательство, 2020. — 242 с. — ISBN 978-5-91292-350-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/202316> (дата обращения: 13.09.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Сафиуллин, Р. Н. Системы автоматизации контроля движения на автомобильном транспорте : монография / Р. Н. Сафиуллин, В. В. Резниченко, А. Ф. Калюжный ; под редакцией Р. Н. Сафиуллина. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 516 с. — ISBN 978-5-8114-3655-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/207038> (дата обращения: 13.09.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7. liftmach.by: Могилевский завод лифтового машиностроения: сайт. — Могилёв, 2002. — URL: <https://liftmach.by/catalog/parkovka-rotornaya-pr-10-pr-12/> (дата обращения: 11.09.2023). — Режим доступа: для всех пользователей. — Текст: электронный.

8. livejournal.com: блог-платформа для ведения онлайн дневников (блогов), а также отдельный персональный блог, размещённый на этой платформе : сайт. — Айова, 1999. — URL: <https://masterok.livejournal.com/397867.html?ysclid=lmkercok91281942879> (дата обращения: 09.09.2023). — Режим доступа: для всех пользователей. — Текст: электронный.