

УДК 65.011.56:656.004.925.8

**Н.В. Фёдоров, М.С. Рожков**

## **СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ И ЗАДАЧИ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПАРКОВКИ ТРАНСПОРТА**

*Рассмотрены проблемы организации парковочных мест на дворовых территориях. Для исследования вопросов экономической эффективности строительства тех или иных видов парковок используются системы поддержки принятия решений, использующие методы имитационного и геометрического моделирования.*

*Ключевые слова: система поддержки принятия решений; лица, принимающие решения; парковка; имитационное моделирование; геометрическое моделирование.*

---

С каждым годом количество автомобилей увеличивается. В связи с этим возникают проблемы загруженности дорог и нехватки мест для парковки. К числу городов, столкнувшихся с этой проблемой, относится и российская столица. Для разрешения проблемы пробок на дорогах городские власти строят всевозможные объездные маршруты для разгрузки наиболее востребованных дорог, а для увеличения количества парковочных мест приходится строить многоярусные наземные и подземные парковки. Однако из-за высокой стоимости таких парковок большинство автолюбителей оставляют свои автомобили под окнами своего дома или на газонах. Из-за перегруженности дворов автомобилями порой бывает невозможно заехать во двор машинам экстренных служб [3]. Каждый, кто утром садится за руль своего автомобиля уже так или иначе думает о *проблеме с парковкой вечером*. Будет ли место на парковке? Будет ли возможность оставить автомобиль во дворе? Безопасно ли оставлять автомобиль на парковке? Одной из основных причин является *отсутствие эффективной парковочной*

*системы*. Очевидно, что эти проблемы современного мегаполиса являются неизбежными. Рассмотрим подход к их решению.

В крупных городах-мегаполисах растет не только плотность застройки, но и стоимость земли. Существующее положение вещей можно исправить путем использования современных технологий организации парковочных мест [3].

Варианты решения этой проблемы могут быть различными. Например, механизированный паркинг позволяет не только экономить застраиваемую площадь и увеличивать количество машиномест путем повышения коэффициента использования полезной площади. На одном участке можно разместить гораздо больше автомобилей с использованием автоматического механизированного паркинга, чем при использовании обычных схем.

Увеличение коэффициента заполнения полезного пространства позволяет экономить не только на стоимости земли под паркинг, но и общестроительных работах. Использование механизации позволяет сделать невозможное возможным.

Большим преимуществом использования автоматических механизированных паркингов является отсутствие человеческого фактора. Никто не сможет угнать, поцарапать или ограбить автомобиль потому, что в автоматическом механизированном паркинге нет людей, все манипуляции осуществляются роботами автоматически. Все что остается сделать человеку – это поставить автомобиль на приемник и нажать несколько кнопок на пульте управления, все остальные операции выполняются автоматически [3, 4].

Другим вариантом решения проблемы парковок могут быть, например, легковозводимые конструкции (легкие металлоконструкции или ЛМК): строительство наземных и подземных комплексов в жилых районах, рассчитанных на длительное хранение автомобилей; *многоуровневый паркинг* для кратковременного пребывания авто на них. Это целесообразно в районе аэропортов, гостиниц, центре города, торговых районах города. Преимущества: компактность, высокая степень энергосбережения, быстро собирается и разбирается.

Существуют и другие способы парковки, отличающиеся друг от друга стоимостью, сложностью возведения, вместимостью и другими параметрами. Традиционно паркинги делятся на наземные или подземные, одноуровневые или многоуровневые, закрытые или открытые. Открытые автостоянки предпочтительны по своей экономичности и привлекательности с позиций организации покупательских потоков (для торгово-развлекательных центров). Однако многое зависит от соотношения площади застройки и величины самого земельного участка под объект. Поэтому открытые стоянки не всегда можно построить из-за недостатка площади. Многоуровневые парковки возводятся, если комплекс имеет несколько этажей или в

целях экономии площади. В общем случае клиент может выйти на нужном ему уровне (этаже здания). Но при этом парковочное место привязывает его к определенному этажу. Следует отметить, что строительство паркингов такого типа не требует значительных затрат, также невелики и ежедневные траты на их обслуживание. Наиболее затратные подземные парковки.

В Европе нашли решение проблемы парковок таким образом: для увеличения парковочных мест были придуманы так называемые *экопарковки* [4]. Экопарковка – это необычный газон для стоянки автомобилей, защищенный от внешнего физического воздействия решеткой. При ее использовании в качестве основы автостоянки для автомобилей естественная структура почвы сохраняется. В соты этой решетки укладывается щебень и грунт, после высаживается трава. Через 3–4 года грунт вполне приживается и образует естественное покрытие. Благодаря использованию решетки бесценная биологическая масса земли сохраняется. Подобное решение появилось и в Москве в 2007 году, в отдельных случаях некоторые торговые центры установили подобные решетки на своей прилегающей территории. Были и частные случаи установок таких парковок во дворах силами самих жителей. Но экопарковка осталась «ничьей и для каждого». Также недостаток – недолговечностью экопарковок.

Исследовать вопрос о целесообразности строительства парковки того или иного типа можно ещё до строительства путём моделирования их работы [1]. Существуют различные подходы: имитационное моделирование, статистика, графовые модели, экспертные оценки, поиск оптимальных вариантов по различным критериям и т.п. [1, 2, 4].

Таким образом, можно поставить основные цели создания системы под-

держки принятия решений по управлению транспортными потоками на парковке:

1. оказание помощи лицам, принимающим решение по организации парковки при исследовании парковочных систем;

2. возможность провести модельный эксперимент с транспортной системой парковки;

Элементами системы можно считать модули – база данных, содержащая все объекты моделируемой системы, подсистема моделирования пространства, подсистема моделирования транспортных потоков, модуль для конвертирования 3D модели в модель OpenGL [1, 4].

Система представляет собой программную реализацию модели парковки, состоящую из непосредственно самой зоны парковки, окружающих её строений, таких как жилые дома, арки, въезды и выезды из неё. Размеры парковки жилых строений и арок должны задаваться пользователем.

Система должна функционировать как для отдельных пользователей, так и для организаций. Должна быть доступна и проста в эксплуатации, так чтобы пользователь с базовыми знаниями работы с ПК мог использовать данную программу.

В рамках проекта: – будет использо-

ваться метод имитационного моделирования [1, 4]. Суть в том, чтобы средствами ЭВМ создать действующий макет транспортной системы с определенной степенью реалистичности. Такой подход позволяет показать потенциальным инвесторам и автовладельцам возможные варианты, связанные с парковкой транспорта. В основе подхода лежит создание трехмерной динамической модели системы. При этом используется метод дискретного имитационного моделирования, предполагающий анализ системы, который дополняется графическим выводом (трехмерной визуализацией).

Важным требованием является удобный графический интерфейс, позволяющий обеспечить удобную работу со всеми средствами моделирования и визуализации транспорта на парковке, а также настройку параметров парковки.

Таким образом, были рассмотрены проблемы парковки транспортных средств на дворовых территориях. Решение проблем организации парковки обеспечиваются с использованием компьютерных систем поддержки принятия решений, позволяющих путём имитационного и геометрического моделирования исследовать работу проектируемой парковки на конкретной дворовой территории.

---

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бадалян А.М., Ерёмин В.М. Компьютерное моделирование конфликтных ситуаций для оценки уровня безопасности движения на автомобильных дорогах. М.ИКФ «Каталог» 2007. — 240 с.

2. Горбатов В.А. Фундаментальные основы дискретной математики. – М. «Физматлит». – 1999. – 544 с.

3. [http://drgroup.ru/gi/all/cpart1/transport/lorry/data/ic\\_358/294/](http://drgroup.ru/gi/all/cpart1/transport/lorry/data/ic_358/294/)

4. <http://ru.wikipedia.org/ТИАБ>

---

## КОРОТКО ОБ АВТОРАХ

Фёдоров Николай Владимирович – доцент, кандидат технических наук, FNV1@mail.msiu.ru

Рожков Михаил Сергеевич – студент, indigoo@mail.ru

Московский государственный горный университет,  
Moscow State Mining University, Russia, ud@msmu.ru