

Обумовлюється послідовне визначення основних параметрів системи паркінгів в центральній діловій частині міста, яка задовільняє потреби усіх центрів тяжіння в паркувальних місцях, з використанням програмного продукту підтримки прийняття рішень "Parking Planing System"

Ключові слова: центральна ділова частина мегаполісу, граф вулично-дорожньої мережі

Обосновывается последовательное определение основных параметров системы паркингов в центральной деловой части города, удовлетворяющей потребности всех центров тяготения в парковочных местах, с использованием программного продукта поддержки принятия решений "Parking Planing System"

Ключевые слова: центральная деловая часть города, граф улично-дорожной сети

The time-series identification of the basic parameters of the parking system in the central business district, meeting the needs of all the centers of gravity in the parking spaces using the software decision-making support "Parking Planing System" is grounded

Key worlds: central part of the business metropolis, graph of road network

УДК 656.13

АПРОБАЦИЯ МЕТОДИКИ РАСЧЕТА ПАРАМЕТРОВ СИСТЕМЫ ПАРКИНГОВ НА ПРИМЕРЕ г. ХАРЬКОВ

О. А. Холодова

Аспирант

Кафедра организации и безопасности
дорожного движенияХарьковский национальный автомобильно-
дорожный университет

ул. Петровского, 25, г. Харьков, Украина, 61002

Контактный тел.: (057)707-37-06, 097-520-15-91

E-mail: olgakholodova28@mail.ru

1. Введение

Стабильное увеличение количества автотранспорта, особенно легкового привело к тому, что существующая улично-дорожная сеть (УДС) не может обеспечить оптимальные условия для движения автотранспорта. Наиболее проблемной частью любого города является его центральная деловая часть, а при всем разнообразии мероприятий, которые направлены на решение транспортных проблем в центральных частях городов, все еще актуален вопрос удовлетворения населения в парковании. Как уже отмечалось в [1] решение проблемы паркования необходимо искать не за счет площади УДС, а с помощью разработки и реализации альтернативных способов паркования – создания в центральной деловой части города систем паркингов.

2. Цель и постановка задачи исследования

Цель работы заключается в обосновании последовательного определения основных параметров системы паркингов в центральной деловой части г. Харьков, удовлетворяющей потребности всех центров тяготения в парковочных местах, с использованием программного продукта поддержки принятия решений "Parking Planing System".

Однако, при проектировании системы паркингов еще на стадии технического задания единственно возможным представляется решение задачи в следующей последовательности: выявление границ центральной деловой части города, определение возмож-

ных мест для строительства паркингов в центральной деловой части города, определение типа каждого паркинга (внутренний или перехватывающий, механизированный или с заездом своим ходом по эстакадам) и суммарной потребной вместимости всей системы паркингов, а также каждого паркинга в указанной системе. Заключительным и самым значимым этапом формирования системы паркингов в центральной деловой части города является проверка соотношения спроса на паркование с общей суммой вместимости предложенной системы паркингов и возможностями УДС.

3. Решение задачи

На первоначальном этапе формируется база данных, включающая все узлы – перекрестки предполагаемой центральной деловой части города с присвоением каждому узлу соответствующего номера и накладыванием их на карту города. Фрагмент данной базы представлен в табл. 1.

Таблица 1

Фрагмент базы данных по перекресткам г. Харьков

Номер по порядку	Название
1	ул. Павловская - ул. Клочковская
2	ул. Клочковская – спуск Пассионарии
3	ул. Ромена Роллана - ул. Культуры
4	ул. Культуры - пр. Ленина
5	Спуск Пассионарии - пр. Правды

Таблица 2

Фрагмент базы данных по перегонам г. Харьков

Номер перегона	Номер узла начала перегона	Наименование узла	Номер узла конца перегона	Наименование узла	Ширина перегона	Необходимое количество мест для парковки возле ЦТ, ед.	Длина перегона	Возможное количество припаркованных автомобилей на перегоне (0°/90°), ед.
1	180	Ипподром - ул. Сумская	325	ул. Сумская - ул. Веснина	11	14	478	37
2	325	ул. Сумская - ул. Веснина	27	ул. Сумская - ул. Динамовская - ул. О. Гончара	11	149	279	19
3	27	ул. Сумская - ул. Динамовская - ул. О. Гончара	32	ул. Маяковского - ул. Сумская	11	167	331	24
4	32	ул. Маяковского - ул. Сумская	26	ул. Культуры - ул. Сумская	11	31	134	6

Таким образом получен граф с ребрами – перегонами УДС города. По каждому ребру графа необходимо определить следующие характеристики: ширину и длину проезжей части, максимально допустимую скорость движения на данном участке, фактическое время проезда участка в потоке транспортных средств, число центров тяготения и типа каждого из них, потребность участка в парковочных местах как суммы из определенных ранее потребностей каждого типа центра тяготения и их количества, допустимую ширину полосы паркования для определения возможности участка в предоставлении мест под паркование. Фрагмент базы данных по перегонам УДС г. Харьков представлен в табл. 2.

Методика решения задачи делимитации центральной деловой части города, изложенная в [2], основывается на определении критериев оценки удовлетворения спросов на проезд $K_{пр}$ и парковании $K_{пар}$. Однако, для определения границ достаточно проводить расчеты только для спорных участков, находящихся вдоль предполагаемых границ центральной деловой части города, которые представлены на рис. 1. Выражения для определения данных количественных показателей уровней обслуживания спроса на проезд и спроса на паркование на соответствующем перегоне построены таким образом, что их граничные значения больше единицы свидетельствуют про удовлетворительное обслуживание спроса. Чем меньше значения $K_{пр}$ и $K_{пар}$, тем ниже уровень обслуживания. Результаты расчета $K_{пр}$ и $K_{пар}$ представлены фрагментами соответственно в табл. 3,4,5.

База данных также должна включать среднее значение ширины проезжей части в центральной деловой

части города, среднее количество заездов на перегонах улично-дорожной сети, приходящееся на 1 км УДС города.

Также в базу входит определенная по результатам обследования транспортных потоков на радиальных магистралях города необходимая вместимость всей системы паркингов [3] (табл. 6) и возможные места строительства паркингов в центральной деловой части города (рис. 2).

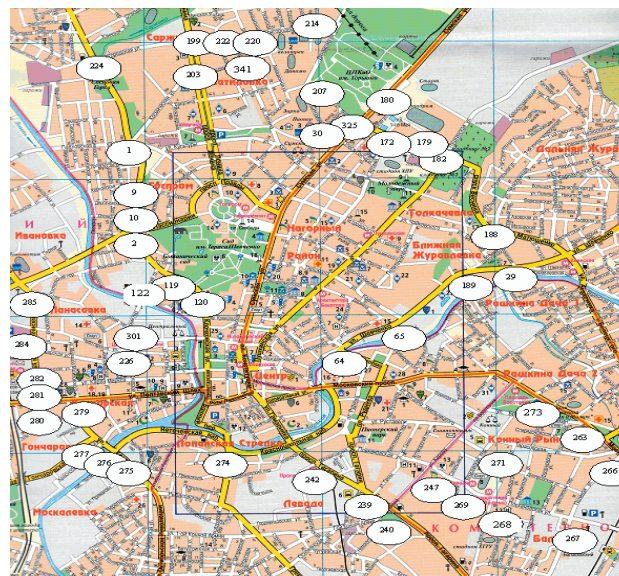


Рис. 1. Фрагмент графа с участками, выбранными для решения задачи делимитации

Таблица 3

Расчет количественного показателя уровня обслуживания спроса на проезд

Перегон	Название улицы	Длина перегона, км	Фактическое время проезда участка, ч	Фактическая средняя скорость движения, км/год.	Максимально допустимая скорость движения, км/год.	Уровень обслуживания спроса на проезд
199-224	ул. Новгородская	0,810	0,0147	55	60	1,834
207-214	ул. Динамовская	0,895	0,0179	50	60	1,666
222-220	ул. Новгородская	0,125	0,0023	55	60	1,834

Места дислокации и типы (внутренний или перехватывающий) паркингов изложенные в [4] представлены на рис. 2.

Система включает три перехватывающих паркинга с заездом своим ходом по эстакадам (пандусам):

1. над рекой Харьков, возле Харьковского моста;
2. над рекой Лопань, возле Пролетарской площади;
3. над въездом на Новый мост со стороны спуска

Пасионарии,

12. Центральный рынок (над рекой Лопань);
13. площадь Восстания (над парком);
14. ДК “Металлист” – парк (надземный);
15. пл. Руднева (над сквером у ДК “Строитель”);
16. пл. Рыбная (над сквером);
17. Южный вокзал (над кругом трамвая и платной стоянкой);
18. ул. Маршала Конева (над сквером);
19. ЦПКиО им. Горького (надземный, севернее центрального входа).

Таблица 4

Расчет необходимого количества мест под паркование

Перегон	Название улицы	Количество ЦТ											Необходимое количество мест под паркование, ед.			
		банк	отель	аптека	мед. учреждение	уч. учреждение	продовольственный магазин	непродовольственный магазин	салон	сервис	кафе, ресторан	театр, музей		школа	офис	гос. учреждение
199-224	ул. Новгородская			1			1			2	1			6	1	94
207-214	ул. Динамовская			1						1	3			6	4	110
222-220	ул. Новгородская	1					1	3		1				5	1	78

Таблица 5

Расчет количественного показателя уровня обслуживания спроса на паркование

Перегон	Длина перегона, м	Ширина проезжей части, м	Ширина полосы паркования, м	Возможности перегона (0°/90°), ед.	Количество заездов, ед.		Длина перегона без зон у перекрестков, м		Возможный угол паркования, β, °		Показатель уровня обслуживания спроса на паркование, K _{пар}				
					Прямо	Обратно	Прямо	Обратно	Прямо	Обратно	0	30	45	60	90
199-224	961	15	8	238	3	2	856,5	879,5	0	0	2,53	-	-	-	-
207-214	1042	6	-	-	2	2	960,5	960,5	Паркование недопустимо		-	-	-	-	-
222-220	137	13	6	15	2	2	55,5	55,5	0	0	0,19	-	-	-	-

Таблица 6

Результаты расчетов

и шестнадцать внутренних, которые, в большинстве случаев, из-за сравнительно небольшой площади в плане для обеспечения необходимой вместимости должны быть многоярусными и снабжены лифтовыми подъемниками:

4. над Бурсацким спуском (надземный);
5. станция метро “Научная”, в скверах по обе стороны пр. Ленина (надземный);
6. ХАТОБ (тыльная сторона – наземный);
7. Театральный спуск – ул. Мельникова (надземный);
8. станция метро “ Архитектора Бекетова” (над сквером);
9. ул. Гуданова (на месте стоянки);
10. Молодежный парк со стороны ул. Пушкинская (надземный);
11. стадион “Пионер” со стороны ул. Тринклера (надземный);

№ п/п	Показатель	Значение
1	Суммарная необходимая вместимость системы паркингов, ед.	10000
2	Среднее количество примыканий с одной стороны проезжей части, ед.	4
3	Среднее количество примыканий, которое приходится на 1км участка с одной стороны проезжей части, ед.	15
4	Половина ширины проезжей части дороги в ЦДЧМ, которая пересекает исследуемый участок, м	5,5
5	Средняя ширина примыканий ЦДЧМ, м	3

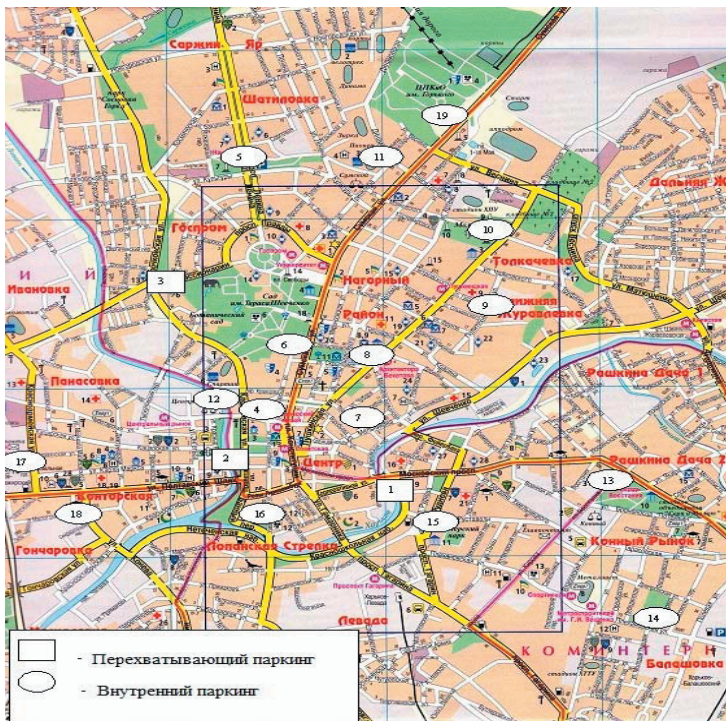


Рис. 2. Система паркингов в центре г. Харьков

При переходе к заключительному этапу, а именно проверке соотношения спроса центральной деловой части города на паркование с общей суммой вместимости предложенной системы паркингов и возможностями УДС, необходимо определить возможности улично-дорожной сети. Алгоритм определения вместимости УДС для временно припаркованных автомобилей в центральной деловой части города изложен в [5], а результаты можно наблюдать в табл. 2.

В основу работы программного продукта "Parking Planing System", без которого анализ предложенной системы паркингов очень трудоемок, входят два условия. Во-первых, потребность каждой зоны тяготения в местах паркования должна быть не больше суммы вместимости паркинга и улично-дорожной сети соответствующей зоны $N_{\text{потрЗТ}i} \leq N_{\text{паркЗТ}i} + N_{\text{УДСЗТ}i}$, где $N_{\text{потрЗТ}i}$ – потребность i -ой зоны тяготения в парковочных местах, автомобиле-мест; $N_{\text{паркЗТ}i}$ – вместимость паркинга в i -ой зоне, автомобиле-мест; $N_{\text{УДСЗТ}i}$ – вместимость улично-дорожной сети соответствующей зоны тяготения, автомобиле-мест. Во-вторых, максимальный радиус обслуживания паркинга должен быть определен из условия, что $R \leq K_{\text{пер}} \cdot \sqrt{N_{\text{парк.м.}}}$, где $K_{\text{пер}}$ – переменный коэффициент, который при балансировании парковочных мест во всей центральной деловой части мегаполиса при невыполнении первого условия можно корректировать в диалоговом режиме. Результаты оценки программного продукта представлены на рис. 3. В каждой зоне тяготения происходит проверка условий, позволяющая оценить баланс парковочных мест в каждой зоне и среднее расстояние от границ зоны до предложенного места дислокации паркинга. Путем

смещения границ зон с помощью $K_{\text{пер}}$ обеспечивается возможность получения рационального закрепления парковочных комплексов за ними.

В этой модели заложены следующие обозначения:

- зеленым цветом обозначается та часть, которая полностью удовлетворяет первому условию;
- синим цветом обозначена та часть, которая частично удовлетворяет первое условию;
- голубые окружности – показано выполнение второго условия;
- красным цветом – та часть центральной деловой части, где полностью не удовлетворяются оба условия.

На рис. 3 удовлетворение спроса зон обслуживания в парковочных местах можно наблюдать в оттенках серого цвета, где более темные зоны обозначают неудовлетворение в парковании.

Результаты проверки каждой зоны по первому условию представлены в табл. 7.

В большинстве случаев есть возможность получить зоны, которые не могут быть обслужены ни одним из предложенных паркингов. Для этих зон необходим индивидуальный подход в решении вопроса парковки автомобилей - строительство надземного или подземного паркинга, введение автобусных маршрутов от перехватывающих паркингов с обустройством в данной зоне центра обслуживания (остановочного пункта) и т.п. Например, в г. Харьков такими зонами оказались зона в районе Саржиного Яра и Шатиловки, зона Нагорного района, зона возле Главпочтампа, в районе Центрального рынка и зона возле Конного рынка.

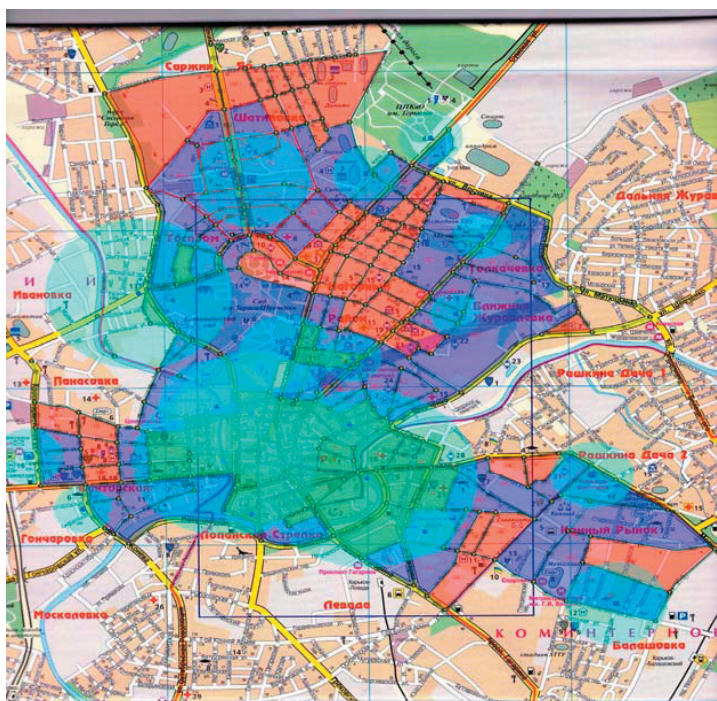


Рис. 3. Результаты оценки программного продукта на примере г. Харьков

Таблица 7

Результаты расчета программы по каждой из зон тяготения

Место расположения паркинга	Вместимость паркинга, авт.-мест	Вмести-мость ВДМ города, авт.-мест	Потребность ЗТ в местах паркования, авт.-мест	Баланс парковочных мест, авт.-мест	
				+	-
1	2	3	4	5	6
Над р. Харьков, возле Харьковского моста	2100 (3 яруса)	963	1708	1355*	-
Над р. Лопань, возле Пролетарской площади	1500 (3 яруса)	1008	1060	1448*	-
Над въездом на Новый мост со стороны спуска Пассионарии	1500 (3 яруса)	459	499	1460*	-
Над Бурсацким спуском (надземный)	1000 (3 яруса -420, 330,250)	237	568	669*	-
М. Научная, в скверах по обе стороны им. Ленина (надземный)	600=2x300 (3 яруса)	137	521	216	-
ХАТОБ (гильна сторона – надземный)	400 (2 яруса)	176	438	138	-
Театральный спуск – ул. Мельникова (надземный)	120 (3 яруса)	0	104	16	-
М.Бекетова (над сквером)	150 (3 яруса)	108	354	-	96
ул. Гуданова (на месте стоянки)	120 (3 яруса)	128	197	51	-
Молодежный парк со стороны ул. Пушкинская (надземный)	334 (3 яруса – 114, 110, 110)	175	410	99	-
Стадион “Пионер” со стороны ул. Тринклера (надземный)	200 (2 яруса)	0	177	23	-
Центральный рынок (над р. Лопань)	600 (1 ярус наравне набережной)	240	841	-	1
Площадь Восстания (над парком)	300 (3 яруса)	285	667	-	82
ДК “Металлист” – парк (надземный)	450 (3 яруса)	250	599**	101	-
Пл. Руднева (над сквером у ДК “Строитель”)	150 (3 яруса)	60	168**	42	-
пл. Рыбная (над сквером)	120 (2 яруса)	124	214	30	-
Южный вокзал (над трамвайным кругом и платной стоянкой)	210 (3 яруса)	110	317	3	-
ул. Маршала Конева (над сквером)	150 (3 яруса)	30	165	15	-
Парк им. Горького (надземный, на север от центрального входа)	180 (3 яруса)	40	204	16	-
Сумма	10184	4530	9211	5682	179
* Эти паркинги по своей вместимости перехватывающие и резервы в них могут быть использованы для автомобилей необслуженных проблемных зон.					
** Потребность этих зон обслуживания не учитывала спрос на паркование при посещении населением массовых мероприятий (расположение стадиона)					

4. Выводы

Апробация предложенного подхода к формированию системы паркингов в центральной деловой части города, в основе которого лежит последовательное определение необходимых параметров системы паркингов, позволяет создать систему паркингов в цен-

тре г. Харьков с наиболее рациональной структурой, полностью удовлетворяющую спрос на парковку в центральной деловой части, освободить УДС для удовлетворения спроса на проезд, а главное - обеспечить безопасность и комфорт движения, увеличить скорость движения и уменьшить аварийность на дорогах.

Литература

1. Концепция создания систем паркингов в мегаполисах / Е.М. Гецович, О.О. Холодова, В.А. Кучеренко // Коммунальное хозяйство городов: научно-технический сборник. – К., 2009. - Вып. 86. – С.297-303.
2. Задача делимитации центральной деловой части мегаполиса/ Гецович Е.М., Холодова О.А., Казакова М.А.//Вестник Харьковского национального автомобильно-дорожного университета: сб.науч. тр./ М-во образования и науки Украины; редкол.: В.А. Богомолов (гл. ред.) и др. – 2009.- Вып. 45.-с.35-37.
3. Визначення сумарної місткості системи паркінгів в транспортній системі мегаполісу/ Холодова О.О., Кучеренко В.О.// Труды научно-технической конференции с международным участием “Компьютерное моделирование в наукоемких технологиях” (КМНТ-2010), Часть 2, Харьков, 18-21 мая 2010 года, Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина, с.269-270.
4. Визначення місць дислокації паркінгів в транспортній системі мегаполісу/ Холодова О.О., Тимченко І.М.// Труды научно-технической конференции с международным участием “Компьютерное моделирование в наукоемких технологиях” (КМНТ-2010), Часть 2, Харьков, 18-21 мая 2010 года, Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина, с.271-272.5. Харків. Основні положення генерального плану. Державний комітет України з будівництва і архітектури., 2004. – 48с.
5. Процес формування і задоволення попиту на паркування в центральній частині мегаполісів/ Холодова О.О., Токмиленко О.С.// Труды научно-технической конференции с международным участием “Компьютерное моделирование в наукоемких технологиях” (КМНТ-2010), Часть 1, Харьков, 18-21 мая 2010 года, Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина, с.341-342.
6. Программный продукт поддержки принятия решений для формирования системы паркингов/ Гецович Е.М., Холодова О.А., Шварева К.С.//Вестник Харьковского национального автомобильно-дорожного университета: сб.науч. тр./ М-во образования и науки Украины.– 2010.- Вып. 50.-с.88-92.

Для систем керування процесами вирощування монокристалів синтезований робастний регулятор. Застосовано метод виборчої чутливості. Подібний підхід дозволив забезпечити аперіодичний перехідний процес, близький до максимально досяжного, на квазістаціонарних інтервалах кристалізації

Ключові слова: монокристал, синтез регулятора

Для систем управління процесами вирощування монокристалів синтезований робастний регулятор. Применен метод избирательной чувствительности. Подобный подход позволил обеспечить аперiodический переходной процесс, близкий к максимально достижимому, на квазістаціонарних інтервалах кристалізації

Ключевые слова: монокристалл, синтез регулятора

A robust regulator has been created for the single crystals production control systems. In order to accomplish such result, a method of selective sensitivity has been chosen. This approach allowed us to provide aperiodic transient process based on quasi-stationary intervals of crystallization, which is the closest to the most attainable process

Key words: single crystal, controller synthesis

УДК 621.3.076.1

ОПТИМИЗАЦИЯ ЗАДАЧИ СИНТЕЗА УПРАВЛЕНИЯ ДЛЯ ПРОЦЕССОВ КРИСТАЛЛИЗАЦИИ

Ю.С. Козьмин

Научный сотрудник, кандидат технических наук*
Контактный тел.: (050) 196-24-88, (057) 341-01-45
E-mail: ukoz@rambler.ru

В.С. Суздаль

Ведущий научный сотрудник, доктор технических наук*
Контактный тел.: (057) 337-52-05, (057) 341-01-45
E-mail: suzdal@isma.kharkov.ua

*Отдел технологии выращивания монокристаллов
Институт сцинтилляционных материалов НАН
Украины
пр. Ленина, 60, г. Харьков, 61001

1. Введение

Пусть задана математическая модель объекта управления в пространстве состояний в виде LTI системы

$$\dot{x}(t) = Ax(t) + Bu(t), x(0) = x_0, \quad (1)$$

$$y(t) = Cx(t). \quad (2)$$

где $x(t) \in \mathbb{R}^n$ – n-мерный вектор состояния системы, $u(t) \in \mathbb{R}^m$ – m-мерный вектор управления и