

## ОЦЕНКА ЗАТРАТ НА СТРОИТЕЛЬСТВО ПАРКИНГОВ МНОГОЭТАЖНОЙ ЖИЛОЙ ЗАСТРОЙКИ Г.МИНСКА

МАКАРЕНКО В.А.<sup>1</sup>, ГОЛУБОВА О.С.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>магистрант специальности 1 – 27 80 01 «Инженерный бизнес»

<sup>2</sup>к.э.н., доцент, заведующий кафедрой

кафедра «Экономика, организация строительства и управление недвижимостью»

Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь

*Строительство паркингов при возведении многоэтажной жилой застройки имеет большое значение как с точки обеспечения мест хранения личных транспортных средств, так и так и с точки зрения комфортности среды обитания человека. В работе рассмотрены технико-экономические показатели строительства пяти вариантов паркингов, рассчитаны удельные показатели сметной стоимости на одно машино-место и на один метр квадратный общей площади объекта. Сделан вывод о том, что удельные показатели, рассчитанные на одно машино-место, дают больший диапазон отклонения стоимости, чем укрупненные показатели стоимости строительства одного квадратного метра паркинга. Предложено при обосновании инвестиций использовать укрупненные показатели. В статье проанализированы различные проектные решения строительства паркингов, рассмотрены их стоимостные показатели. Установлено, что нет прямой корреляционной зависимости между количеством машино-мест и стоимостью строительства, а стоимость строительства в большей степени зависит от принятого конструктивного решения строительства паркинга.*

Ключевые слова: строительство паркингов, сметная стоимость строительства, стоимость строительства машино-места паркинга, конструктивные решения строительства паркингов.

## ESTIMATION OF COSTS FOR CONSTRUCTION OF PARKINGS OF A MULTI-STOREY RESIDENTIAL BUILDING IN MINSK

MAKARENKA V.A.<sup>1</sup>, HOLUBAVA V.S.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Master's degree student 1- 27 80 01 "Engineering Business"

<sup>2</sup>PhD in Economics, associate professor, Head of the Department

Belarusian National Technical University

Minsk, Republic of Belarus

The construction of parking lots during the construction of multi-storey residential buildings is of great importance both from the point of view of providing storage places for personal vehicles, and from the point of view of the comfort of the human environment. The paper considers the technical and economic indicators of the construction of five options for parking, calculated specific indicators of the estimated cost per one parking space and one square meter of the total area of the object. It is concluded that the specific indicators calculated for one-bus-place give a larger range of cost deviations than the aggregated indicators of the cost of building one square meter of parking. It is proposed to use aggregated indicators when justifying investments. The article analyzes various design solutions for the construction of parking lots, considers their cost indicators. It has been established that there is no direct correlation between the number of parking spaces and the cost of construction, and the cost of construction largely depends on the adopted constructive solution for the construction of a parking lot. Ключевые слова: construction of parking lots, the estimated cost of construction, the cost of building a parking lot, constructive solutions for the construction of parking lots.

## ВВЕДЕНИЕ

В ходе изучения публикаций отечественных российских авторов, на темы, взаимосвязанные с изучением системы оценки экономической эффективности строительства гаражей, стоянок и парковок, их специфических особенностей, систематизации факторов микро- и макросреды, влияющих на эффективность строительства социально-значимых объектов жилья и паркингов многоэтажной жилой застройки, можно сделать вывод об актуальности данной темы исследования.

Так, Поликарпова О.А. отмечает, что наиболее значимым в современном развитии высоко урбанизированных территорий является комплекс транспортно-парковочных проблем. Активный прирост числа автомобилей негативно сказывается на состоянии окружающей среды самих мегаполисов. Значительное количество автомобилей требует соответствующего числа мест его временного и постоянного хранения, формирования единого парковочного пространства. Средняя обеспеченность машино-местами в российской столице составляет сегодня около 35 %, за рубежом этот показатель редко превышает 50 % [6].

В Беларуси также ежегодно расчет обеспеченность населения легковыми автомобилями, что увеличивает потребность в строительстве паркингов, гаражей и плоскостных автостоянок. Многие авторы сходятся во мнении о необеспеченности купных городов парковочными местами, в связи с высокой плотностью жилой и коммерческой застройкой.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Строительство новых парковочных мест для города Минска просто необходимо. За период с 2010 по 2019 год обеспеченность населения легковыми автомобилями в расчете на 1 тысячу человек выросло с 264 до 329 единиц (на 24,6 %). При этом обеспеченность населения легковыми автомобилями в городе Минске, как это показано на рисунке 1, составила 326 единиц на 1 тысячу человек [1].

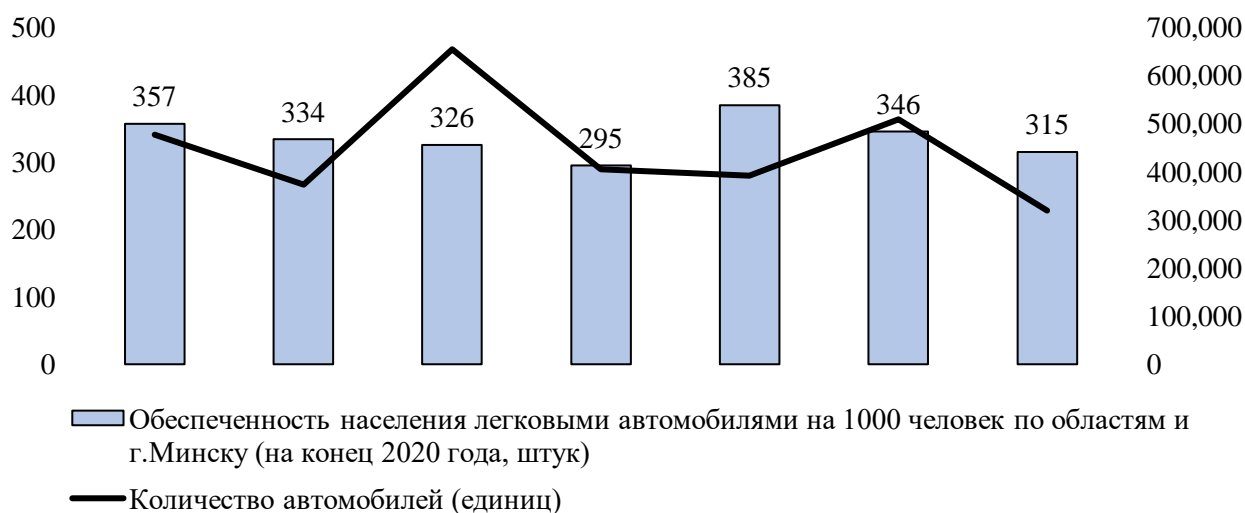


Рисунок 1. Обеспеченность населения легковыми автомобилями на 1000 человек по областям и г. Минску (на конец 2020 года, штук)

Источник: [4]

Учитывая население города, можно рассчитать, что количество личных автомобилей жителей столицы составляет более 600 тысяч машин.

Говоря о парковках города нужно учитывать, что «автомобили требуют очень много места. Автомобили находятся в движении лишь 5 % времени своего жизненного цикла — 95%

времени они стоят припаркованные. Из этого факта становится понятным почему наземные парковочные места (как требующие наименьших первичных инвестиций) и спонтанные парковки занимают по усредненной статистике до 14 % от общей площади города. Отдавая слишком много площади под парковки, город получает разряженную и фрагментированную застройку, обустройство и содержание которой требует больших ресурсов» [2].

По информации заместителя генерального директора ГО «Минское городское жилищное хозяйство» Г. Н. Гилевич «в черте города находится 642 стоянки для постоянного хранения автотранспорта, которые могут вместить 91 тыс. машин, а также более 15 тыс. площадок для временной стоянки, где поместится 191,5 тыс. машин. Население г. Минска составляет 2 млн. человек. Если не принимать во внимание, что часть стоянок сосредоточено в центре города около коммерческой недвижимости, то в среднем на 22 жителя города приходится одно место для постоянного хранения автомобиля и одно место на 10 жителей для временного хранения автомобилей.

За последние 20 лет в столице, как это показано на рисунке 2, введено в эксплуатацию более 10 млн. метров квадратных жилья. При этом объемы строительства жилья, достигнув своего максимума в 2014 году в последние пять лет неуклонно снижаются.

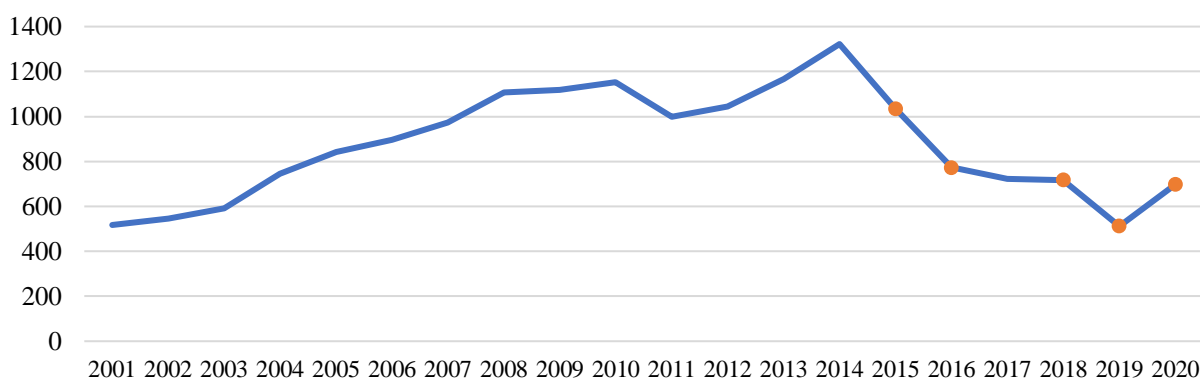


Рисунок 2. Ввод, метров квадратных жилья за 2001-2020 гг. по г. Минску  
Источник: собственная разработка автора на основании [4]

С целью создания условий для удовлетворения гражданами потребности в доступном и качественном жилье утверждена Государственная программа «Строительство жилья» на 2021–2025 годы.

В рамках программы планируется повысить уровень обеспеченности населения доступным и комфортным жильем, создать безопасную и экологически устойчивую среду проживания. Ежегодный объем ввода в эксплуатацию жилья за счет всех источников финансирования планируется увеличить с 4000 тыс. кв. метров в 2021 году до 4500 тыс. кв. метров в 2025 году. Рост объемов строительства жилья предполагается как в целом по республике, так и по регионам.

В настоящее время наблюдается существенный недостаток мест для постоянного хранения автомобилей их расчета к метру квадратному жилья в г. Минске. Существующее количество парковочных мест не способно обеспечить потребность в количестве парковок, отстает от потребности как минимум в два раза.

Таблица 1. Соотношение количества введенного жилья в г. Минске за период 2015 – 2020 годы и введенных в эксплуатацию машино-мест [4].

Год	Введено в эксплуатацию машино-мест (ед.)		Введено в эксплуатацию жилья		Соотношение общей площади к количеству машино-мест	
	Всего, единиц	в % к предыдущему году	тыс. м.кв. общей площади	в % к предыдущему году	м <sup>2</sup> / маш-место	в % к предыдущему году
2015	3 175		1 035		326	
2016	2 165	68,19%	773	74,69%	357	109,51%
2017	1 039	47,99%	721	93,27%	694	194,40%
2018	1 975	190,09%	718	99,58%	364	52,45%
2019	1 650	83,54%	512	71,31%	310	85,16%
2020	3 379	204,79%	697	136,13%	206	66,45%
<b>Среднее значение</b>	<b>2 231</b>		<b>743</b>		<b>376</b>	

Источник: собственная разработка автора на основании статистических данных строительства жилья

В связи со снижением введенных в эксплуатацию метров квадратного жилья с 2017, а также с внесением изменений в требования предъявляемые к новым проектам застройки с 2016 года показатель обеспечения на одно машино-место введенных в эксплуатацию метров квадратных жилья показывает положительную тенденцию.

По проектным данным пяти объектов строительства многоэтажных паркингов города Минска с целью проведения оценки влияния конструктивных решений на стоимость строительства 1 метра квадратного парковочного места и стоимости машино-места сформирована сводная таблица, отражающая информацию по всем анализируемым объектам (таблица 2).

Таблица 2. Техничко-экономические показатели строительства паркингов

Показатель	№1	№2	№3	№4	№5	Среднее значение	Отклонение (+/-)
Вид паркинга	Подземный	Открытый надземный	Открытый надземный широкопролетный	Закрытый надземный	Открытый надземный		
Этажность (уровни)	1	7	5	3	3	3,8	от-21,05% до +84,21%
Количество машино-мест	94	317	250	83	83	165,4	от-49,82% до +91,66%
Конструкция стен	монолит	из трех блоков	сборно-монолитный каркас	монолит	-		
Продолжительность строительства	17,5	18	16	14	14	15,9	от-11,95% до +13,21%
Стоимость строительства машино-места паркинга, рублей	52 000	18 000	14 000	51 000	25 000	32 000	от-56,25% до +62,50%
Стоимость строительства	4 888 000	4 121 000	3 500 000	4 233 000	2 075 000	4 080 400	от-49,15% до +39,84%

Показатель	№1	№2	№3	№4	№5	Среднее значение	Отклонение (+/-)
паркинга, рублей							

Источник: собственная разработка автора на основании данных проектов строительства

Стоимость строительства одного машино-места по каждому из пяти объектов строительства и средняя стоимость строительства приведены на рисунке 3.

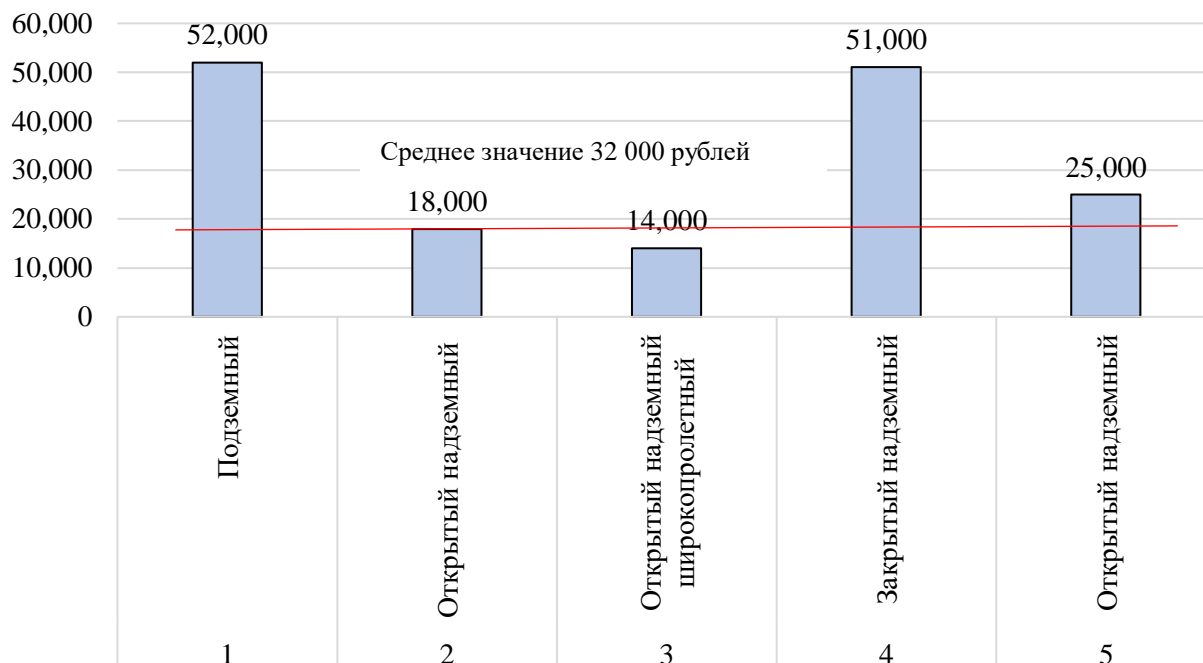


Рисунок 3. Стоимость строительства одного машино-места, рублей [4].

Источник: собственная разработка автора на основании данных проектов строительства

Рисунок 3 и данные таблицы 2 наглядно демонстрируют отсутствие прямой зависимости между количеством парковочных мест и стоимостью машино-места, а также независимость общей сметной стоимости строительства от количества машино-мест и сроков строительства. Важные для потребителя показатели сроков и стоимости строительства в наибольшей степени определяются выбранными проектными решениями (подземный паркинг, крытый паркинг), чем масштабностью объекта, количеством этажей и машино-мест.

Рассмотрим технико-экономические показатели площади объектов строительства паркингов (Таблица 3)

Таблица 3. Техничко-экономические показатели общей площади объектов строительства паркингов [4].

Показатель	Объект № 1	Объект № 2	Объект № 3	Объект № 4	Объект № 5	Среднее значение	Отклонение (+/-)
Стоимость строительства паркинга, рублей	4 888 000	4 121 000	3 500 000	4 233 000	2 075 000	4 080 400	от-49,15% до +39,84%
Общая площадь объекта, м <sup>2</sup>	4 272	12 693	8 712	5 624	5 624	7 385	от-23,85% до +71,88%
Площадь в расчете на одно машино-место, м <sup>2</sup>	45	40	35	68	68	51	от-32,42% до +21,75%
Сметная стоимость в расчете на 1 м <sup>2</sup> общей площади объекта, рублей	1 144	450	402	753	369	623	от-40,82% до +27,89%

Источник: собственная разработка автора на основании данных проектов строительства

Наглядно стоимость строительства одного метра квадратного общей площади паркинга приведена на рисунке 4.

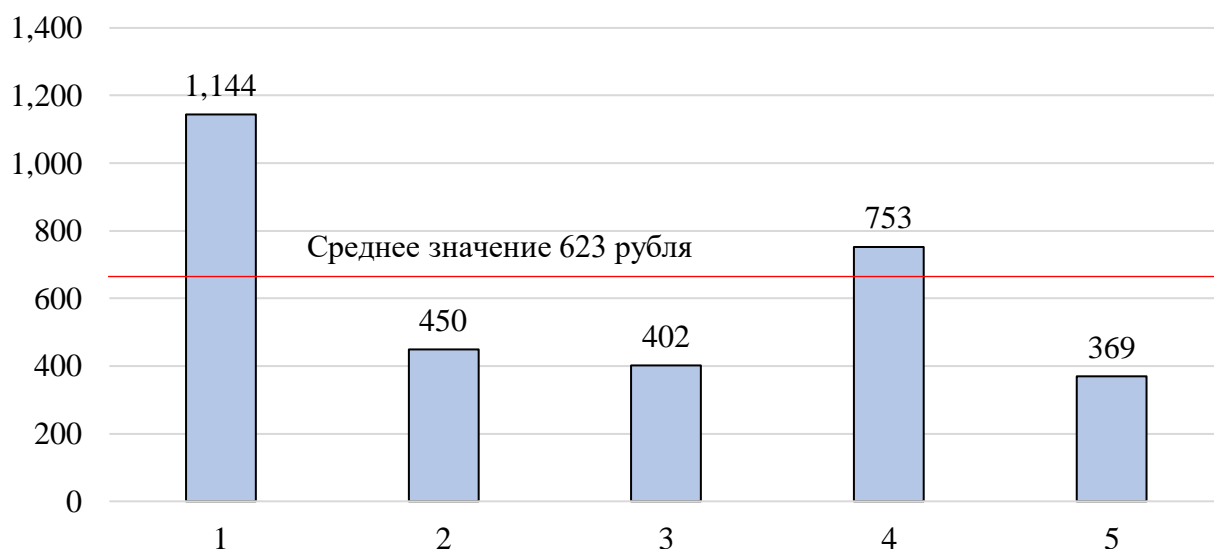


Рисунок 4. Стоимость строительства одного метра квадратного общей площади паркинга, рублей [4].

Источник: собственная разработка автора на основании данных проектов строительства

Среднее значение стоимости одного квадратного метра общей площади паркингов, как это показано на рисунке 4, составляет 623 рубля, в то время как диапазон отклонений составляет от 1 144 рубля до 369 рублей за один квадратный метр. При этом диапазон разброса стоимости в расчете на 1 м<sup>2</sup> общей площади ниже, чем общей сметной стоимости строительства, что свидетельствует о том, что в целом связь между площадью объекта строительства и его общей сметной стоимостью значительно выше, чем между стоимостью строительства одного машино-места и сменной стоимостью строительства. Это говорит о том, что при планировании затрат использование укрупненных показателей стоимости одного метра квадратного общей площади дают более точную оценку затрат, чем удельные показатели на строительство одного машино-места.

## ВЫВОДЫ

В целом выполненные расчеты позволяют сделать вывод о том, что возведение наземных многоуровневых паркингов требует меньших затрат финансовых ресурсов и времени. В среднем сметная стоимость строительства одного квадратного метра наземного паркинга с минимумом инженерных систем составляет от 369 до 450 рублей, и эта цена увеличивается в зависимости от степени обустройства и технологичности паркинга.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Обеспеченность населения легковыми автомобилями. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.belta.by/infographica/view/obespechennost-naselenija-legkovymi-avtomobiljami-22628/> Дата доступа: 20.10.2021.

2. Карпевка А. Решить вопрос с парковками. Введение. Минская урбанистическая платформа: [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <https://urbanist.by/parkovki/> – Дата доступа: 20.10.2021

3. Автомобильные парковки: в поисках компромисса // Белстройцентр: [Электронный ресурс]: [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <https://bsc.by/ru/story/avtomobilnye-parkovki-v-poiskah-kompromissa> – Дата доступа: 20.10.2021.

4. Численность населения на 1 января 2021 г. По областям и Минску // Национальный статистический комитет Республики Беларусь [Электронный ресурс]: [Электронный ресурс]: – Режим доступа: [https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/ssrd-mvf\\_2/natsionalnaya-stranitsa-svodnyh-dannyh/naselenie\\_6/chislennost-naseleniya1\\_yan\\_poobl/](https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/ssrd-mvf_2/natsionalnaya-stranitsa-svodnyh-dannyh/naselenie_6/chislennost-naseleniya1_yan_poobl/) 20.10.2021.

5. Годовые данные // Национальный статистический комитет Республики Беларусь [Электронный ресурс]: [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/realny-sector-ekonomiki-investitsii-i-stroitelstvo/stroitelstvo/godovye-dannye/> 20.10.2020.

6. Эколого-экономическая эффективность использования подземного пространства мегаполисов для размещения паркингов // Электронная библиотека диссертаций [Электронный ресурс]: [Электронный ресурс]: – Режим доступа <https://www.dissercat.com/content/ekologo-ekonomicheskaya-effektivnost-ispolzovaniya-podzemnogo-prostranstva-megapolisov-dlya-parkinga/> 20.10.2021.

## REFERENCES

1. Provision of the population with cars. [Electronic resource]. - Access mode: <https://www.belta.by/infographica/view/obespechennost-naselenija-legkovymi-avtomobiljami-22628/> - Access date: 20.10.2021.

2. Karpevka A. To solve the problem with parking. Introduction. Minsk Urban Platform: [Electronic resource]: - Access mode: <https://urbanist.by/parkovki/> - Access date: 20.10.2020

3. Car parking lots: in search of a compromise // Belstroycenter: [Electronic resource]: [Electronic resource]: - Access mode: <https://bsc.by/ru/story/avtomobilnye-parkovki-v-poiskah-kompromissa> - Access date: 10.10.2021.

4. Population as of January 1, 2021 by regions and Minsk // National Statistical Committee of the Republic of Belarus [Electronic resource]: [Electronic resource]: - Access mode: [https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/ssrd-mvf\\_2/natsionalnaya-stranitsa-svodnyh-dannyh/naselenie\\_6/chislennost-naseleniya1\\_yan\\_poobl/](https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/ssrd-mvf_2/natsionalnaya-stranitsa-svodnyh-dannyh/naselenie_6/chislennost-naseleniya1_yan_poobl/) 20.10.2021

5. Annual data // National Statistical Committee of the Republic of Belarus [Electronic resource]: [Electronic resource]: - Access mode: <https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/realny-sector-ekonomiki-investitsii-i-stroitelstvo/stroitelstvo/godovye-dannye/> 20.10.2021

6. Ecological and economic efficiency of using underground space of megalopolises for parking // Electronic library of dissertations [Electronic resource]: [Electronic resource]: - Access mode <https://www.dissercat.com/content/ekologo-ekonomicheskaya-effektivnost-ispolzovaniya-podzemnogo-prostranstva-megapolisov-dlya-parkinga/> 10.20.2021.