

## Подземные пешеходные тоннели на загруженных магистралях

*А.В. Макаров, М.А. Павлова, Л.Е. Дегтярева, Т.В. Ерещенко*

*Волгоградский государственный технический университет*

**Аннотация:** В статье рассматривается проблема пешеходных переходов и загруженность автомобильных магистралей города Волгограда. Описана сложившаяся ситуация на магистралях и способы решения устранения заторов на дороге. Автомобильный поток условно был подразделен на 3 категории: транзитный, транзитный относительно центра и автомобильный поток, движущийся в центр. Изучен вопрос о безопасности пешеходов на дороге, так как, исключая пешеходов с перекрестка повышается их безопасность. В результате проведенного исследования и анализа всех ранее реализованных мероприятий было предложено строительство подземных пешеходных тоннелей. Было рассмотрено несколько вариантов тоннельных переходов. Анализ сложившейся транспортной ситуации позволил выявить наиболее загруженные места в центре города. Отмечено, что строительство подземных переходов решит проблему движения автотранспорта в центре города и безопасности пешеходов, также город получит новые подземные пространства.

**Ключевые слова:** автомобильный поток, магистраль, тоннельный переход, транзитный транспорт, проезжая часть, безопасность, дорожное движение.

Волгоград — крупный, промышленный и административный и культурный центр Юга России. В настоящее время по официальной статистике в Волгограде насчитывается чуть более миллиона населения. Город расположен на правом берегу Волги. Уникальность его заключается в исключительной протяженности вдоль реки на 60 км. Такое расположение делает Волгоград весьма специфическим, с точки зрения, транспортной системы. Город имеет две транспортные продольные магистрали. Первая продольная магистраль составляет без малого 23 км. Она соединяет пять городских районов из восьми. Вторая Продольная магистраль имеет длину более 50 километров и объединяет все районы города.

Сложившаяся транспортная система уже давно не может пропускать все возрастающий поток автомобилей. Эта ситуация не только города Волгограда, те же проблемы стоят перед многими городами России [1,2]. Городские власти по мере сил пытались найти решение этих проблем, которые усугублялись год от года. Автомобильный поток условно можно

подразделить на 3 категории: транзитный, транзитный относительно центра и автомобильный поток, движущийся в центр.

Первым решением было вывести транзитный транспорт за границы города, построив Третью продольную магистраль в объезд Волгограда. Эти работы не были закончены в полном объеме, так как была построена только северная часть магистрали, а в южной части движение продолжается по городской Второй продольной. В настоящее время работы планируется продолжить. Предстоит построить два путепровода с развязками, мост через Волго-Донской судоходный канал и километры автодороги. Так внегородской транзитный транспорт продолжает идти по городу по второй продольной магистрали.

Еще была попытка уширить проезжую часть Первой продольной в центре города за счет тротуаров бульварной части. Пешеходы редко пользовались этими тротуарами, потому что они являлись дублирующими центральной аллеи бульвара. Тротуары были демонтированы, проезжая часть уширена, но организовать дополнительную полосу движения вместо узкого пешеходного прохода было невозможно. Ситуация ненамного улучшилась.

Недавним решением властей стало строительство нулевой продольной, проходящей по набережной реки Волги. Целью создания этой магистрали было вывести с Первой продольной поток автомобилей, идущий транзитом через центр города. Ввод в эксплуатацию этой трассы в некоторой степени разгрузил центр от части автотранспорта. Однако левые повороты к съездам на нулевую продольную, как известно, тормозят движение и создают пробки в этих местах.

Есть еще один участник дорожного движения - это пешеход, житель города. В последнее время в общественном сознании все больше распространяются идеи чистого города, города для жизни, комфортной среды обитания. Все чаще такие идеи обсуждаются жителями, политиками и

---

специалистами – архитекторами, урбанистами, экологами. Проводятся международные рейтинги лучших городов для жизни людей. Активно обсуждаются и разрабатываются интеллектуальные транспортные системы [3], внедряются информационные технологии в управление городскими потоками автомобилей [4].

Для создания комфортной среды в городе необходимо учитывать интересы всех групп населения как едущих на транспорте, так и идущих пешком. Для удобного перемещения пешеходам необходимы пешеходные переходы, но их количество затормаживает движение транспорта и создаёт пробки на переходах. Еще одним наиважнейшей проблемой является проблема безопасного пересечения пешеходами автомобильных дорог [5]. При всем ужесточении законов, норм и ответственности участников движения на дорогах продолжают гибнуть люди. Когда движение автомобилей и пешеходов идет в одном уровне это всегда повышенная опасность, возможность дорожно-транспортных происшествий [6]. Решение проблемы в комплексном учете всех интересов и приоритетов.

Самым безопасным постоянным не зависящим от автомобилей и светофоров являются пешеходные переходы тоннельного типа. А если они соединены или являются частью подземных пространств, тогда переходы становятся комфортными [7]. Такие переходы необходимо устраивать в местах больших потоков пешеходов и широких улиц [8]. Одно из мест, где необходим подземный переход – предмостная площадь (рис. 1.) Большое скопление людей и транспорта увеличивает опасность перекрестка. Видно как маршрутное такси наехало на «зебру», мешая пешеходам, а переходы затрудняют правые повороты автомобилям. Убирая пешеходов с перекрестка, повышается безопасность, так как исключается возможность наезда на пешехода, становятся свободными правые повороты, уменьшается время проезда перекрестка автомобилями.

---

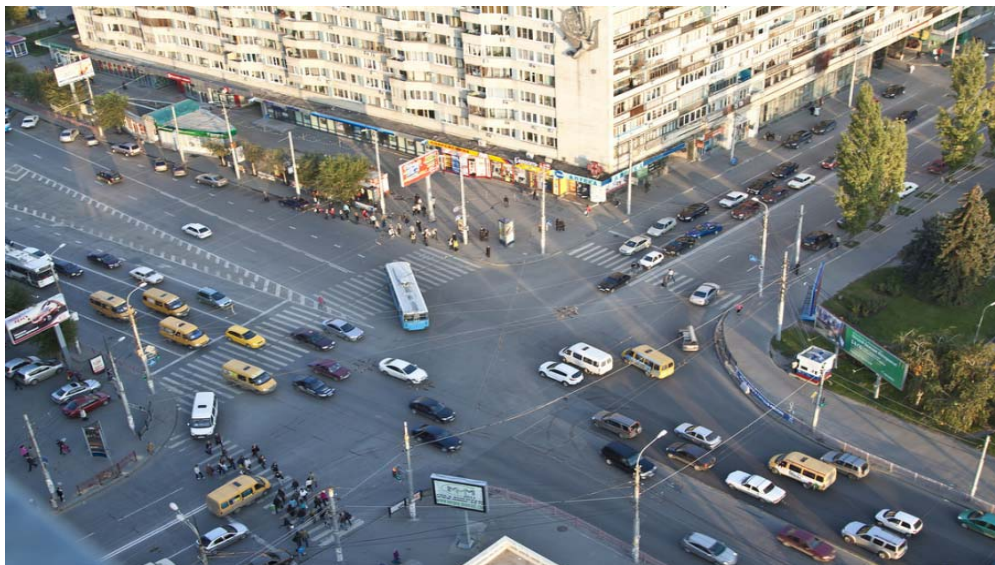


Рис. 1- Предмостная площадь, скопление транспорта.

Существует несколько основных типов пересечения городских улиц и соответствующие им схему подземного их пересечения, приведенные в таблице 1. Данные сгруппированы по типам пересечения. Эти пересечения конечно не являются исчерпывающими и могут служить для организации подземного пересечения конкретных улиц и перекрестков исходя из стоящих перед проектировщиком задач.

Таблица 1

Наименование перехода.	Характеристика перехода.	Схема пересечения
1. Переходы на пересечении 2-х улиц		
а) прямоугольный переход.	Лестничные сходы развернуты к потокам движения пешеходов, подземные пространства соединяют углы перекрестков.	
б) переход с центральным залом.	Лестничные сходы развернуты к потокам движения пешеходов, подземное пространство имеет центральный зал, к которому ведут переходы	

<p>в) X-образный переход.</p>	<p>Лестничные сходы развернуты под <math>45^{\circ}</math> к потокам пешеходов, подземное пространство скрещиваются в центре перекрестка.</p>	
<p>2. Переход на примыкании улицы ( T-образный перекресток)</p>		
<p>а) T-образный переход.</p>	<p>Лестничные сходы развернуты вдоль к потокам движения пешеходов, тоннель 3-4 пересекает примыкающую улицу, а 5 расположен по оси примыкающей улице и пересекает главную улицу.</p>	
<p>б) V-образный переход.</p>	<p>Лестничные сходы развернуты вдоль к потокам движения пешеходов, тоннель 5 проходит по оси примыкающей улицы и разветвляется к углам примыкающей улицы.</p>	
<p>в) переход через примыкание.</p>	<p>Сходы развернуты к потокам движению пешеходов, подземные пространство пересекает примыкающую улицу.</p>	
<p>3. Переход через улицу</p>		
	<p>Сходы развернуты к потокам движения пешеходов, подземные пространства пересекают улицу.</p>	
<p>Обозначения</p>	<p>1- проезжая часть, 2 – тротуар, 3- угол примыкающих улиц, 4- тоннель вдоль оси примыкающих улиц, 5 – лестничные сходы.</p>	

В Волгограде на Первой продольной магистрали уже имеются построенные в 70-е годы прошлого века подземные пешеходные переходы.

Их всего три и расположены они у крупных промышленных предприятий для удобного и безопасного пропуска работников. Еще два перехода построены в 80-е годы и совмещены с сооружениями подземного трамвая, обеспечивая и переход улицы, и вход в подземную станцию. Однако в результате исследования движения транспортно-пешеходных потоков выявлены места в центре города, где необходимо сооружение новых подземных переходов, а так как это центр, то создание новых подземных пространств.

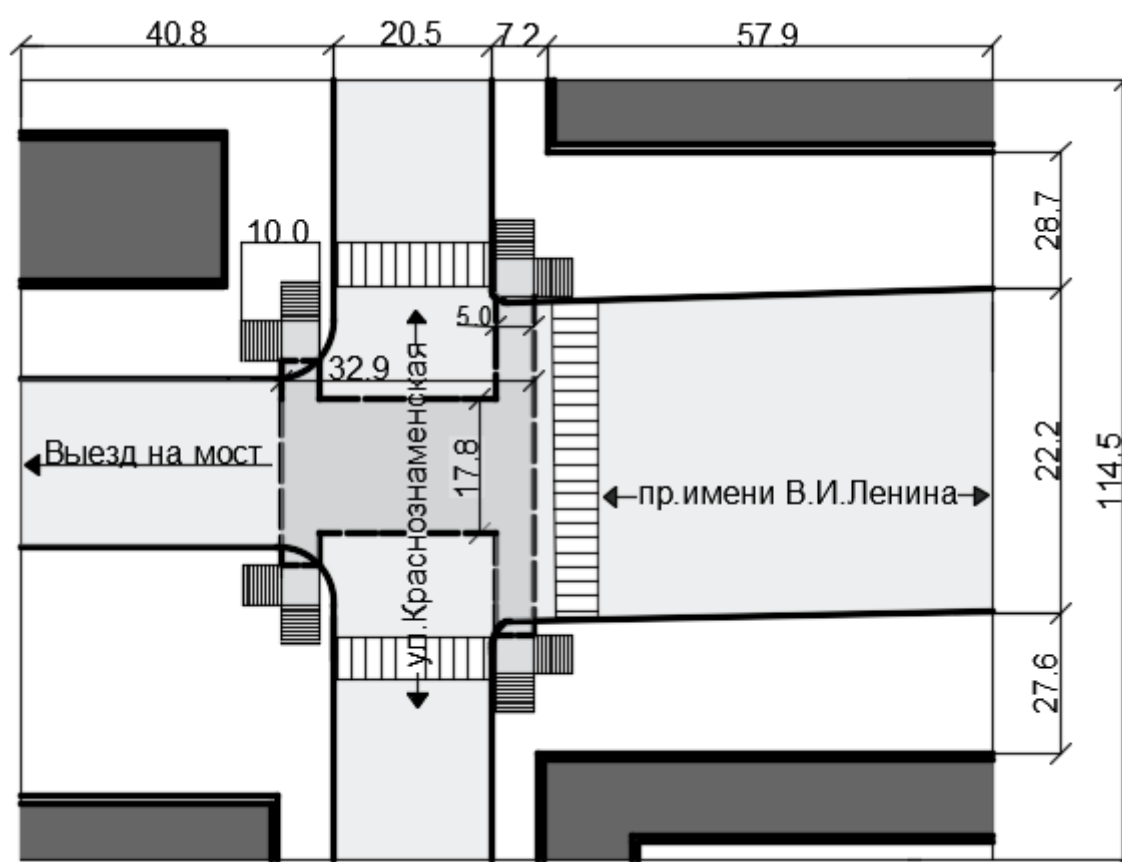


Рис.2 – Подземное пространство с переходом на предмостной площади.

Упомянутая предмостная площадь является пересечением Первой продольной (проспект Ленина) и улицы Краснознаменной, ведущей к нулевой продольной. Здесь всегда много людей и автомобилей, тут же проходит весь пассажирский авто и электротранспорт. Широкий проспект не позволяет пешеходам быстро его пересечь, и поэтому часто возникают пробки. Пешеходный тоннель позволит исключить пешеходов из наземного

движения и существенно улучшит движение (Рис.2). Переход, возможно совместить с подземным пространством (ширина улицы позволяет), где можно разместить торговые киоски или оригинальное подземное кафе.

Другое место затрудненного движения транспорта является пересечение проспекта Ленина с пешеходной Аллеей Героев. Здесь устроено три регулируемых перехода с расстоянием сто метров. Такое частое расположение светофоров не способствует безостановочному движению. Предлагается убрать два светофора и устроить подземный переход, совмещенный с подземным пространством (Рис. 3). Причем его можно разместить под пешеходной зоной, что не нарушит движения во время строительства. Подземное пространство площадью 1000 кв. м. не будет лишним в центре большого города. При больших капиталовложениях, можно удлинить подземный зал и третий пешеходный переход убрать под землю. Основная проблема при строительстве подземных сооружений под автомобильными дорогами это закрытие движения, что крайне неудобно для жителей города. Неудобство можно минимизировать, если использовать современные технологии строительства тоннелей продавливанием [9,10].

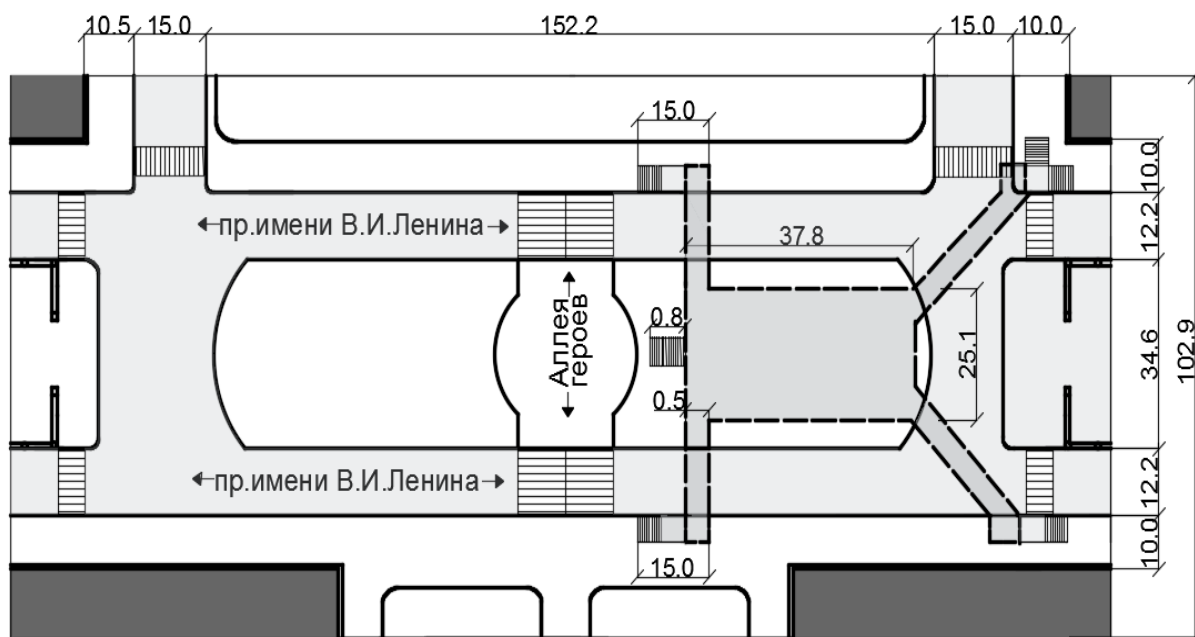


Рис.3 – Подземное пространство с переходом на пересечении Аллеи Героев.

Еще один перекресток представляет сложность. Это пересечение Первой продольной магистрали с улицей имени 7-й Гвардейской дивизии. Здесь также имеется съезд на нулевую продольную и кратчайший и удобный выезд на Вторую продольную магистраль. Поэтому автомобильные потоки совершают левые и правые повороты при движении в обоих направлениях. Устройство подземного незамкнутого прямоугольного пешеходного перехода позволит движущемуся транспорту совершать неограниченные правые повороты и регулируемые левые (рис. 4).

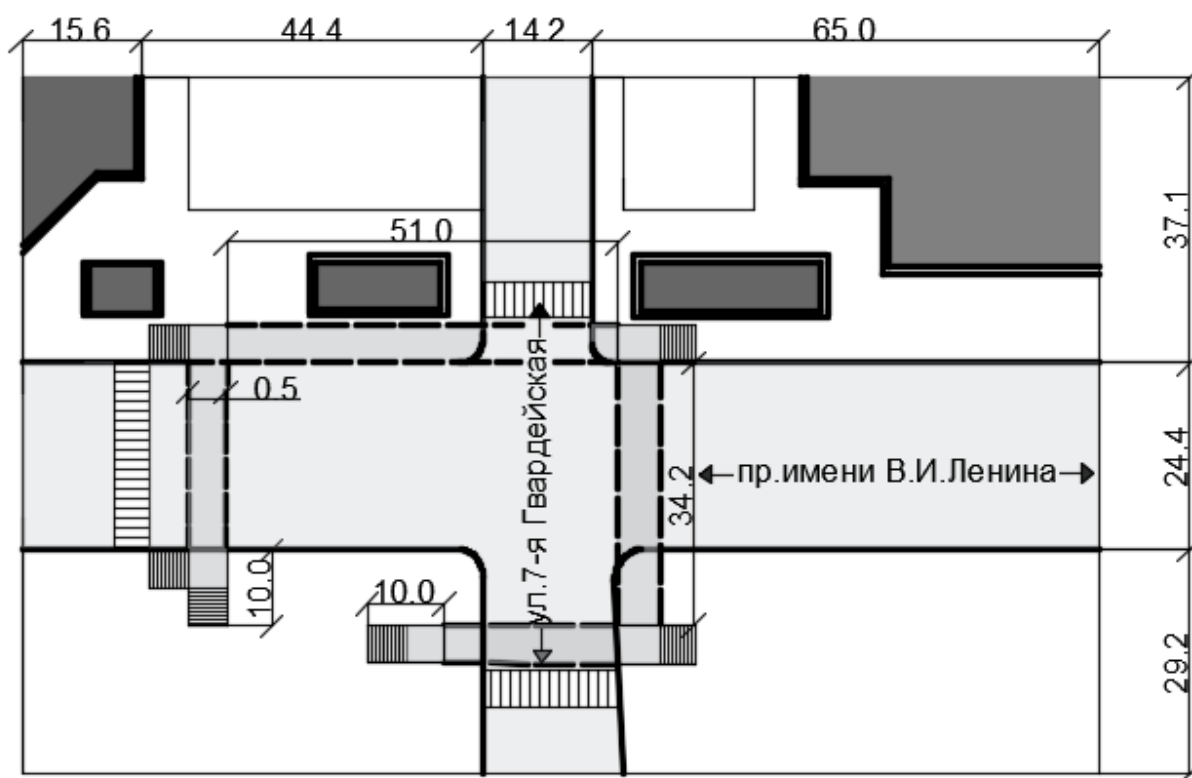


Рис. 4 – Переходы на пересечении с улицей имени 7-й Гвардейской дивизии.

Исследование движения потоков транспорта как внешнего, так и внутреннего транзита и внутрирайонного позволит организовать эффективную транспортную систему города или его части. Учет интересов и приоритетов всех участников движения, развитие дорожной сети и устройство подземных пешеходных переходов сделает жизнь в городе безопасной и комфортной.



## Литература

1. Алпатов С.Н. Концепция развития подземного пространства для повышения качества городской среды. Информационный портал «Подземный эксперт» // URL: [undergroundexpert.info/issledovaniya-i-tehnologii/nauchnye-stati/razvitiye-podzemnogo-prostranstva-gorodov](http://undergroundexpert.info/issledovaniya-i-tehnologii/nauchnye-stati/razvitiye-podzemnogo-prostranstva-gorodov).
2. Гейл Я. Города для людей. [Пер. с англ. А. Токтонов]. –М.: Концерн Крост. Альпина Паблишер, 2012. -263 с.
3. В.С. Лапшин, Д.М.Елькин, С.А. Кучеров, Ю.И. Рогозов. Обзор методов проектирования архитектур интеллектуальных транспортных систем // Инженерный вестник Дона, 2018, №4. URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2018/5422](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2018/5422).
4. Зырянов В.В., Семчугова Е.Ю. Применение информационных технологий при повышении мобильности и обеспечении транспортной безопасности // Инженерный вестник Дона, 2012, №4 (часть 1). URL: [ivdon.ru/magazine/archive/n4p1y2012/1083](http://ivdon.ru/magazine/archive/n4p1y2012/1083).
5. Моисеева О.В., Клевекко В.И. Учет безопасности движения пешеходов и стоимости строительства при выборе рационального типа пешеходного перехода // Мир науки и инноваций. – 2015. – Т. 8, № 2 (2). – С. 90–93.
6. Александров Н.В., Старков А.Ю., Ревва А.Н., Колпаков П.А. Подземный пешеходный переход - безопасное решение транспортных проблем. // URL: [undergroundexpert.info/issledovaniya-itehnologii/tehnologii/podzemnyj-perehod-reshenie-problem](http://undergroundexpert.info/issledovaniya-itehnologii/tehnologii/podzemnyj-perehod-reshenie-problem).
7. N.V. Ivanova, O.A. Ganzha. The Architectural and Ecological Features of the Underground Development of the Ravine Network in a Riverside City (on the Example of Volgograd) // Procedia Engineering. Vol. 165: 15th International scientific conference «Underground Urbanisation as a Prerequisite for

Sustainable Development» (St. Petersburg, Russia, 12-15 September 2016). – [Elsevier publishing], 2016. –pp. 1006-1015.

8. Семёнова О.С., Коломасова С.А Тенденции градостроительной политики освоения подземного пространства в городах России. // Градостроительство. 2014. № 3 (31). С. 53-60.

9. Allenby, D. Jacked box tunnelling: Using the Ropkins System TM, a non-intrusive tunnelling technique for constructing new underbridges beneath existing traffic arteries/Institution of Mechanical Engineers. -London, 2007. 24 p.

10. Маковский Л.В., Чан В.Л. Современная технология строительства тоннелей методом продавливания. // Вестник Московского автомобильно-дорожного гос. технич. университета (МАДИ). 2018. № 2 (53). С. 98-103.

### References

1. Alpatov S.N. Konceptiya razvitiya podzemnogo prostranstva dlya povysheniya kachestva gorodskoj sredy [The concept of underground space development to improve the quality of the urban environment]. Informacionny`j portal «Podzemny`j e`kspert». URL: [undergroundexpert.info/issledovaniya-i-tehnologii/nauchnye-stati/razvitiye-podzemnogo-prostranstva-gorodov](http://undergroundexpert.info/issledovaniya-i-tehnologii/nauchnye-stati/razvitiye-podzemnogo-prostranstva-gorodov).

2. Gejl YA. Goroda dlya lyudej [Cities for people] [per. s angl. A. Toktonov]. M.: Konzern Krost. Al'pina Pabliher, 2012. -263 p.

3. V.S. Lapshin, D.M. El'kin, S.A. Kucherov, Inženernyj vestnik Dona (Rus), 2018, №4. URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2018/5422](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2018/5422).

4. Zyryanov V.V., Semchugova E.YU. Inženernyj vestnik Dona (Rus), 2012, №4 (chast 1). URL: [ivdon.ru/magazine/archive/n4p1y2012/1083](http://ivdon.ru/magazine/archive/n4p1y2012/1083).

5. Moiseeva O.V., Kleveko V.I. Mir nauki i innovacij. 2015. T. 8, № 2 (2). pp. 90–93.

6. Aleksandrov N.V., Starkov A.YU. , Revva A.N., Kolpakov P.A. Podzemnyj peshekhodnyj perekhod - bezopasnoe reshenie transportnyh problem [Underground pedestrian crossing - a safe solution to transport problems]. URL:

---



undergroundexpert.info/issledovaniya-itehnologii/tehnologii/ podzemnyj-perehod-reshenie-problem.

7. N.V. Ivanova, O.A. Ganzha. The Architectural and Ecological Features of the Underground Development of the Ravine Network in a Riverside City (on the Example of Volgograd). Procedia Engineering. Vol. 165: 15th International scientific conference «Underground Urbanisation as a Prerequisite for Sustainable Development» (St. Petersburg, Russia, 12-15 September 2016). [Elsevier publishing], 2016. pp. 1006-1015.

8. Semyonova O.S., Kolomasova S.A. Gradostroitel'stvo. 2014. № 3 (31). Pp. 53-60.

9. Allenby, D. Jacked box tunnelling: Using the Ropkins System TM, a non-intrusive tunnelling technique for constructing new underbridges beneath existing traffic arteries Institution of Mechanical Engineers. London, 2007. 24 p.

10. Makovskij L.V., CHan V.L. Vestnik Moskovskogo avtomobil'no-dorozhnogo gosud. tekhn. universiteta (MADI). 2018. № 2 (53). Pp. 98-103.