

Вестник Томского государственного  
архитектурно-строительного университета.  
2024. Т. 26. № 2. С. 26–35.

ISSN 1607-1859 (для печатной версии)  
ISSN 2310-0044 (для электронной версии)

Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo  
arkhitekturno-stroitel'nogo universiteta –  
Journal of Construction and Architecture.  
2024; 26 (2): 26–35.

Print ISSN 1607-1859  
Online ISSN 2310-0044

НАУЧНАЯ СТАТЬЯ

УДК 711.01/.09

DOI: 10.31675/1607-1859-2024-26-2-26-35

EDN: BJXNZA

## ВЛИЯНИЕ ПРИРОДНОГО ЛАНДШАФТА НА ФОРМИРОВАНИЕ ВИЗУАЛЬНОГО ОБРАЗА ИСТОРИЧЕСКОГО ГОРОДА НА ПРИМЕРЕ САРАТОВА

**Инна Викторовна Архангельская, Нина Викторовна Фурман**  
*Саратовский государственный технический университет  
им. Гагарина Ю.А., г. Саратов, Россия*

**Аннотация.** Актуальность настоящего исследования обусловливается повышением значимости природного ландшафта в формировании городской среды. В статье предпринимается попытка осмысления роли и места природного ландшафта в формировании визуального образа исторического города.

**Целью** работы является определение структурообразующих компонентов природного каркаса Саратова, которые имеют определяющее значение в формировании визуального образа города.

На основе проведённого анализа научных работ, посвящённых данной тематике, были выделены утверждения, определившие ход дальнейшего исследования. Существуют некие ключевые элементы ландшафта, формирующие образную выразительность и взаимосвязь природных и антропогенных подсистем в пространстве города.

**В результате** исследования ландшафтной основы г. Саратова выделяется два уровня формирования визуального образа исторического города, описывается их влияние на его архитектурно-планировочную структуру.

**Ключевые слова:** образ города, ландшафт, образная константа

**Для цитирования:** Архангельская И.В., Фурман Н.В. Влияние природного ландшафта на формирование визуального образа исторического города на примере Саратова // Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета. 2024. Т. 26. № 2. С. 26–35. DOI: 10.31675/1607-1859-2024-26-2-26-35. EDN: BJXNZA

ORIGINAL ARTICLE

## NATURAL LANDSCAPE IN THE FORMATION OF HISTORICAL CITY SARATOV

**Inna V. Arkhangelskaya, Nina V. Furman**  
*Yuri Gagarin State Technical University of Saratov, Saratov, Russia*

**Abstract. Purpose:** The aim of this work is to determine the structural components of the natural landscape of Saratov and comprehend its role and place in the formation of this historical city.

*Research findings:* Based on the analysis of related research results, the forwarded statements determine further research. The detected key elements of the landscape provide the expressiveness and interrelation of natural and anthropogenic subsystems in the city. Two levels of the city formation are distinguished together with their structure and influence on the city of Saratov.

**Keywords:** landscape, figurative constant, city

**For citation:** Arkhangel'skaya I.V., Furman N.V. Natural landscape in the formation of historical city Saratov. Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo arkhitekturno-stroitel'nogo universiteta – Journal of Construction and Architecture. 2024; 26 (2): 26–35. DOI: 10.31675/1607-1859-2024-26-2-26-35. EDN: BJXNZ A

### Введение

Интенсивное развитие крупного исторического города неизбежно приводит к трансформации его архитектурно-пространственной структуры, в связи с этим возникает проблема сохранения своеобразия архитектурно-градостроительного облика и визуальной идентичности. В то же время природный ландшафт всё более интегрируется в городскую среду, насыщая её новыми визуальными качествами. Эстетические качества визуального облика города напрямую связаны с особенностями его природного ландшафта, который является основой территориального развития города.

В работе «Эстетика города» З.Н. Яргина [1] отмечает, что выделение признаков пространственной структуры ландшафта определяет его своеобразие и позволяет сохранить индивидуальность облика при составлении долгосрочных прогнозов. А.У. Ри [2] в своих исследованиях утверждает, что выразительность города можно рассматривать как органичное единство природного окружения, застройки и планировки. В.Р. Крогус [3] в книге «Город и рельеф» подчеркивает, что наибольшая органичность при проектировании городского пространства может быть достигнута путём совмещения «проектируемых структурных элементов города с естественными визуальными пространствами». С. Аллен в работе «Параметрический урбанизм» [4] определяет ландшафт «как формообразующую модель для урбанизма». Е.А. Лапшин [5] называет рельеф местности «одним из источников формирования образа города».

На разных этапах исторического развития города можно выделить ключевые элементы природного ландшафта, через которые проходит вектор его развития. Это так называемые центральные места, места наибольшей функциональной активности, где формируются традиционные культурные ландшафты. А.А. Качемцева [6] предлагает для обеспечения принципов пространственной преемственности исторических городов выделять водно-зелёные каркасы и анализировать эволюцию изменений озеленённых территорий во времени. Е.М. Климина [7] определяет культурный ландшафт города как историческую равновесную систему, «в которой природные и культурные компоненты составляют единое целое». Н.И. Ежова [8] считает культурный ландшафт города сложной системой, где каждый элемент имеет множество функций, задач и смыслов. Городской ландшафт – это место, где непрерывно образуются утилитарные, вещественные, смысловые и символические связи, которые видоизменяются во времени. М.В. Скуднева, изучая этапы развития

культурного ландшафта сибирских городов [9], рассматривает природную составляющую как неотъемлемую часть городского пространства [10].

Влиянию природного ландшафта на формирование города посвящено множество исследований, в которых в зависимости от целей и задач ландшафт интерпретируется по-разному. Так, З.С. Нагаева и С.С. Сейтумерова предложили архитектурные концепции, определяющие архитектурно-композиционную роль ландшафта, объединить в четыре основные группы:

- ландшафт как морфологическая основа архитектурной композиции (Ю.И. Курбатов, Р. Пиетиль, Г.Б. Бархин, В.Л. Антонов, А.Э. Гутнов);
- ландшафт как образформирующая система (Г.П. Гольц, К. Линч);
- ландшафт как текст и информация (Ю.И. Курбатов, К. Линч);
- ландшафт как источник символов (Дж.О. Сайсмонд, А.В. Иконников) [11].

### Постановка задачи. Методы исследования

В настоящем исследовании для изучения динамики формирования визуального образа города как ментального отражения архитектурно-градостроительного облика исторического города природный ландшафт предлагается рассматривать в предложенных выше трактовках.

Применительно к городу можно выделить следующие уровни формообразования рельефа по крупности, которые оказывают влияние на архитектурно-планировочную структуру:

а) «микрорельеф – отдельные мелкие формы или элементы рельефа площадью 25 га и длиной менее 1 км, влияющие в основном на городскую застройку (решения зданий, сооружений и их комплексов);

б) мезорельеф – отдельные крупные формы или комплексы более мелких форм рельефа площадью до 10 тыс. га и длиной до 10–15 км, влияющие в основном на городскую планировку (решение города в целом и его отдельных районов)» [3, с. 32].

Мезорельеф оказывает заметное влияние на планировочную структуру города. Неудобные для застройки территории (поймы рек, большие крутые склоны, лощины, крупные овраги), как правило, растущий город обходит, часто оставляя их в своей пространственно-планировочной структуре неизменными. Особо крупные элементы мезорельефа могут расчленивать территорию города, в то время как более мелкие элементы микрорельефа (балки, мелкие овраги) по мере роста города и уплотнения застройки часто выполаживаются. Структурно-пространственный и визуальный анализ рельефа по этапам развития города позволит выявить ключевые, определяющие вектор территориально-пространственного развития города, и наиболее стабильные во времени элементы, обуславливающие своеобразие облика и, как следствие, визуального образа города. В зависимости от характера рельефа данные элементы могут быть как структурообразующими (определять планировочную структуру города), так и панорамообразующими (служить фоном для городской застройки, влиять на визуальную глубину и плановость панорамы).

Автором настоящей работы, И.В. Архангельской, был предложен метод исследования визуального образа исторического города, который основывает-

ся на выявлении образных констант и определении их изменений на всех исторических этапах развития города [12]. Образные константы представляют собой элементы или структуры городского (урбанизированного) ландшафта – природно-антропогенной системы, которые сохраняют образное содержание в процессе исторического развития.

Исследование ландшафта как образформирующей системы является необходимым при составлении долговременных прогнозов развития визуального образа города.

Исследователи Е.В. Альземенова и Ю.В. Мамаева утверждают: «Климатические характеристики, ландшафт, водные объекты и растительные компоненты уникальны в зависимости от географического расположения региона и неотделимы от целостного образа города» [13, с. 40]. По мере роста города меняется взаимосвязь его архитектурно-градостроительной структуры с элементами природного ландшафта, чаще всего заключающаяся в постепенном «поглощении» городской застройкой природных территорий. Поэтому природный каркас города является одной из основ формирования идентичности (опознаваемости) городского образа. Как следствие, для обеспечения принципов пространственной преемственности развития исторического города необходимо выделять водно-зелёные (природные, природно-рекреационные) каркасы и анализировать эволюцию изменений озеленённых городских территорий во времени.

При изучении динамики формирования визуального образа города представляется важным выявление не только существующих образных констант – природных символов города, но и тех, которые по мере территориально-пространственного развития города могли перейти из разряда реальных символов-знаков местности в ментальные (например, имевшие в прошлом структурообразующее значение овраги, балки могли быть с течением времени засыпаны, но как символы сохранились в топонимике местности, в названиях улиц). Выявление данных символов ландшафтными средствами (например, возвращение оврагам их первоначального значения элементов природного каркаса) позволит сохранить визуальную идентичность развивающегося крупного исторического города.

Описанные выше подходы к определению влияния природного ландшафта на формирование визуального образа крупного исторического города применимы для изучения визуального образа волжского города Саратова.

### **Результаты и обсуждение**

Наиболее полное и всеобъемлющее исследование эволюции основных природных компонентов ландшафта г. Саратова провела О.Н. Клочкова в своей диссертационной работе «Принцип формирования ландшафта городов ядра Саратовской агломерации» [14]. Были рассмотрены этапы формирования архитектурно-пространственной структуры города, её обусловленность ландшафтной основой, доминирование природного окружения на первоначальном этапе развития города и дальнейший переход к локальному восприятию ландшафта через разрывы плотной многоэтажной застройки (восприятию видовых кадров).

Изначальное положение Саратова и дальнейшее формирование его планировочной структуры было определено рельефом местности (рис. 1, 2). На

первоначальном этапе формирования город представлял собой компактное поселение на берегу Волги в окружении гор Соколовой и Лысой. Ярво выраженный рельеф местности превалировал над застройкой, планировочная сетка улиц располагалась на плато, представляющем собой полукруг, окружённый горами и раскрывающийся к Волге. Начиная с 30-х гг. XX в. город стал развиваться экстенсивным путём и уже к концу XX в. разделился на зоны исторической части и периферию, при этом наблюдалась утрата визуальных и структурных связей с Волгой.

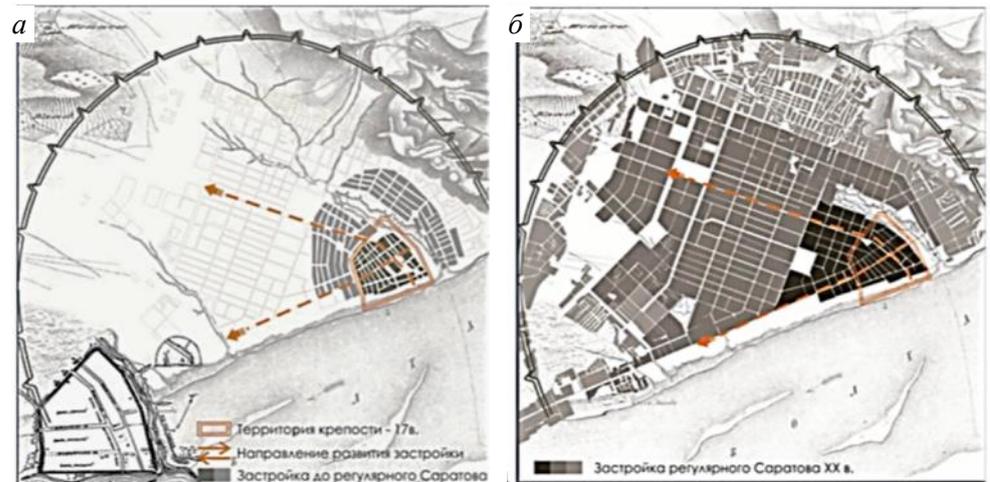


Рис. 1. Этапы формирования планировочной структуры г. Саратова:

*а* – застройка дорегулярного Саратова в XVII–XVIII вв. (выделена территория крепости, указаны направления развития застройки); *б* – застройка регулярного Саратова в XIX – начале XX в.

Fig. 1. Stages of formation of the planning structure of Saratov:

*a* – development of Saratov in the 17–18th centuries; *b* – development of Saratov in the 19 and early 20th centuries



Рис. 2. 3D-модель рельефа г. Саратова (для наглядности масштаб по вертикали увеличен в пять раз)

Fig. 2. 3D model of Saratov topography. 5-fold magnification

Современный Саратов можно разделить на четыре части, сложившиеся в разное время. Это исторический центр, или центральная часть, южная, северо-западная и северная (рис. 3). Саратов окружён с четырёх сторон горами Приволжской возвышенности: Увеком, Алтынной, Лопатиной, Лысой и Соколовой. В процессе исторического развития он огибал сложный рельеф и занимал более удобные территории [14]. Южная и центральная части города расположены в котловине. На поверхности Лысогорского плато находится лесопарк Кумысная поляна, которая имеет статус особо охраняемой территории и играет важную эстетическую, оздоровительную и экологическую роль в жизни города. Лесопарк окаймляет город, спускается к нему по склонам зелёными массивами, наполняет город воздухом. Здесь можно наблюдать переход рельефа из категории естественной преграды в категорию особо ценного природного ресурса. Изначально рельеф задал вектор развития городу, а впоследствии обогатил его особо ценными природными территориями.

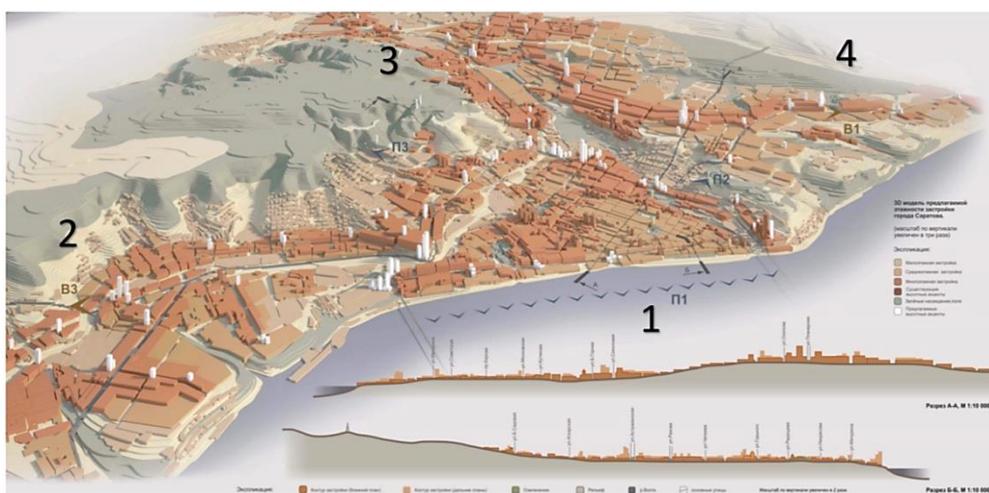


Рис. 3. Проект вертикальной композиции г. Саратова (дипломный проект, авт. Е.В. Железко, руководители: Л.Г. Тарасова, А.Н. Кискин, С.В. Лазарев, СГТУ им. Гагарина Ю.А., 2013 г.). 3D-модель визуализирует обусловленное рельефом членение города на 4 части:

1 – центральную (историческую); 2 – южную; 3 – северо-западную; 4 – северную

Fig. 3. 3D model topography of Saratov (thesis project by E.V. Zhelezko, supervisors: L.G. Tarasova, A.N. Kiskin, S.V. Lazarev, Y.A., 2013) divided into 4 parts:

1 – central (historical); 2 – southern; 3 – north-western; 4 – northern

Рельеф Саратова определяется как ярко выраженный, дающий картины и замкнутого, и раскрытого вида. Максимальный перепад рельефа – около трёхсот метров. Горы определяют характер облика города, создают мягкий фоновый силуэт. Но ведущим элементом Саратова была и остаётся р. Волга, формирующая главный фасад города с реки.

Доминирующая образная константа города – территория исторического ядра, когда-то занимаемая деревянной крепостью: мыс при впадении широкого Глебучевого оврага в р. Волгу (рис. 4). Это место, где был образован

город, отсюда он получил своё развитие по двум главным векторам: ул. Московской по направлению в Москву, проложенной вдоль Глебучева оврага, и ул. им. Н.Г. Чернышевского (Большой Сергиевской, Царицынской), идущей вдоль высокого берега Волги в южном направлении. Таким образом, Глебучев овраг одновременно является и планировочным, и природным (структурообразующим) компонентом, одним из природных символов города. Волга, в рассматриваемой константе, определяется ярко выраженным природным компонентом, как структурообразующим, так и символическим.



Рис. 4. Саратов:

*a* – Соборная площадь с Троицким собором (XVII–XVIII вв.); *б* – вид сверху на самую древнюю часть города, пунктиром выделена территория деревянной крепости XVII в. (современный спутниковый снимок)

Fig. 4. Saratov:

*a* – Cathedral Square with the Trinity Cathedral (17–18th centuries); *b* – satellite image of the oldest part of the city. Dashed line indicates the territory of the wooden fortress of the 17th century

На картине саратовской художницы Е.Ю. Слыщенко изображён вид на город с Соколовой горы. Перед зрителем открывается уникальная панорама, в которую умещается сразу четыре плана: холмы, город (его исторический центр), Волга, и снова город, только теперь уже его южная окраина, на картине почти сливающаяся с небом (рис. 5). На фоне серебристого мерцания Волги виден силуэт Троицкого собора, а также массивы исторических зданий, утопающих в зелени. Всё это как будто бы окутано нежной, полупрозрачной дымкой, и только холм на переднем плане ловит последний луч заходящего солнца.

Именно эта работа, где городская застройка изображена достаточно обобщённо, как нельзя лучше раскрывает истинный образ Саратова в контексте ландшафтной основы, который формируется благодаря живописным холмам и Волге, делающей небольшой изгиб у берегов. Историческая часть города расположена в своеобразной «чаше», окружённой холмами. Представляется интересным и важным выявить на холмах наиболее выгодные в плане эстетического восприятия точки и организовать в этих местах смотровые площадки, а также проложить зелёные коридоры, связывающие образные константы.



Рис. 5. Город Саратов:

*a* – картина Е.Ю. Слыщенко «Вид на г. Саратов с Соколовой горы» (2010 г.); *б* – памятник «Журавли», архитектор Ю.И. Менякин (фото 1985 г.), на среднем плане – Свято-Духовский собор (XIX в.)

Fig. 5. Saratov:

*a* – painting by E.Yu. Slyshchenko "Saratov from Sokolovaya Gora" (2010); *b* – monument "Cranes", architect Y.I. Menyakin (photograph 1985) and St. Dukhov Cathedral (19th century)

Окружающие центральную историческую часть города горы также воспринимаются снизу вверх, из города, и при помощи продуманно расставленных архитектурных доминант можно усилить их восприятие и наполнить новыми смыслами. Так, памятник «Журавли» и мемориальный комплекс «Парк Победы», посвящённый сорокалетнему юбилею Победы в Великой Отечественной войне, стал настоящим символом города, архитектурным акцентом на вершине Соколовой горы.

### Выводы

Таким образом, крупные элементы рельефа (мезорельеф) – р. Волга, на берегу которой был основан г. Саратов, определившая его развитие, и горы – сформировали архитектурно-пространственную структуру города совместно с крупной овражной системой, повлиявшей на планировочную структуру, и являются природными образными константами, одновременно реальными и ментальными символами города. Менее крупные элементы рельефа (микрорельеф) – небольшие овраги и балки – повлияли на рисунок планировочной структуры, но со временем исчезли под застройкой и дорогами, превратились в парковые территории. Эти природные элементы, сохранившиеся в топонимике местности, в названиях улиц, являются константами, перешедшими в разряд ментальных символов-знаков.

Образные константы, в зависимости от положения в городе, могут различаться по степени выраженности природного компонента. На основе данного исследования является важным выявить и предложить варианты проектных решений, способствующих усилению содержания природного компонента образной константы, выявлению своеобразия природного ландшафта города.

Обобщая вышеизложенное, можно заключить, что природный ландшафт территории задаёт вектор развития города, определяет его планировку,

наполняется соответствующими функциями и эволюционирует параллельно с развитием города. Двигается от традиционного ландшафта, где человек определяется как неразрывная часть природы к человеку-покорителю природы [9]. На всех этапах развития города можно выделить ключевые элементы ландшафта, которые от этапа к этапу формируют своеобразные точки роста, места функциональной активности и образной выразительности, сохраняющие свои свойства во времени.

## СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Яргина З.Н. Эстетика города. Москва : Стройиздат, 1991. 365 с.
2. Ри А.У. Формирование архитектурно-пространственного своеобразия городов // Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость. 2011. № 1 (1). С. 207–211.
3. Крогиус В.Р. Город и рельеф. Москва : Стройиздат, 1979. 124 с.
4. Allen S. MatUrbanism: Thethick2D. Munich. Prestel. Harvard School, 2001. P. 118–126.
5. Лапина Е.А. Динамика влияния природного рельефа на формирование композиции города : специальность 18.00.01 «Теория и история архитектуры, реставрация и реконструкция историко-архитектурного наследия» : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата архитектуры / МАРХИ. Москва, 1995. 17 с.
6. Качемцева А.А. Графические источники в преемственном ландшафтном развитии водно-зелёного каркаса исторического поселения // Ландшафтная архитектура и формирование комфортной городской среды. Нижний Новгород : ННГАГУ, 2022. С. 24–34.
7. Климина Е.М. Культурные ландшафты в экологическом каркасе Нижнего Приамурья // Вестник ДВО РАН. 2010. № 6. С. 24–29.
8. Ежова Н.А. Ценностная морфология культурного ландшафта // Аналитика культурологии. 2006. № 2. С. 177–182.
9. Скуднева М.В. Культурный ландшафт исторического города Сибири : специальность 18.00.01 «Теория и история архитектуры, реставрация и реконструкция историко-архитектурного наследия» : автореферат на соискание ученой степени кандидата архитектуры / Новосибирская государственная архитектурно-художественная академия. Новосибирск, 2005. 28 с.
10. Скуднева М.В. Основы сохранения культурного ландшафта в среде исторического сибирского города // Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета. 2023. Т. 25. № 3. С. 23–29. DOI: 10.31675/1607-1859-2023-25-3-23-29. EDN: ZPLDDK
11. Нагаева З.С., Сейтумерова С.С. Развитие ландшафтного урбанизма как дисциплины // Строительство и техногенная безопасность. 2014. № 51. С. 45–52. EDN: VMKERZ
12. Альземенова Е.В., Мамаева Ю.В. Идентичность городской среды // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. 2021. № 2 (36). С. 40–47.
13. Архангельская И.В. Эволюция визуального образа исторического города // Архитектон: известия вузов. 2023. № 2 (82). URL: [http://archvuz.ru/2023\\_2/6/](http://archvuz.ru/2023_2/6/). DOI: 10.47055/19904126\_2023\_2(82)\_6
14. Клочкова О.Н. Принципы формирования ландшафта городов Саратовской агломерации : специальность 18.00.04 «Градостроительство, районная планировка, ландшафтная архитектура и планировка сельских населённых мест» : диссертация на соискание ученой степени кандидата архитектуры / ЛИСИ. Ленинград, 1989. 215 с.

## REFERENCE

1. Yargina Z.N. Aesthetics of the city. Moscow: Stroyizdat, 1991. 365 p. (In Russian)
2. Ri A.U. Formation of architectural and spatial originality of cities. *Izvestiya vuzov. Investitsii. Stroitel'stvo. Nedvizhimost'*. 2011; 1 (1): 207–211. (In Russian)
3. Krogius V.R. City and relief. Moscow: Stroyizdat, 1979. 124 p. (In Russian)
4. Allen S. MatUrbanism: Thethick2D. Munich. Prestel, Harvard School, 2001. Pp. 118–126.

5. *Lapshina E.A.* Dynamics of the influence of natural relief on the formation of the composition of the city. PhD Abstract. Moscow, 1995. 17 p. (In Russian)
6. *Kachemtseva A.A.* Graphic sources in successive landscape development of water-green framework in historical settlement. In: Landscape architecture and formation of a comfortable urban environment. Nizhny Novgorod, 2022. Pp. 24–34. (In Russian)
7. *Klimina E.M.* Cultural landscapes in ecological framework of the Lower Amur region. *Vestnik DVO RAN*. 2010; (6): 24–29. (In Russian)
8. *Yezhova N.A.* Valuable morphology of cultural landscape. *Analitika kul'turologii*. 2006; (2): 177–182. (In Russian)
9. *Skudneva M.V.* Cultural landscape of historical city in Siberia. PhD Abstract. Novosibirsk, 2005. 28 p. (In Russian)
10. *Skudneva M.V.* Preservation of cultural landscape in the historical Siberian city. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo arkhitekturno-stroitel'nogo universiteta – Journal of Construction and Architecture*. 2023; 25 (3): 23–29. DOI: 10.31675/1607-1859-2023-25-3-23-29. EDN: ZPLDDK (In Russian)
11. *Nagaeva Z.S., Seitumerova S.S.* Development of landscape urbanism as a discipline. *Stroitel'stvo i tekhnogennaya bezopasnost'*. 2014; (51): 45–52. EDN: VMKERZ (In Russian)
12. *Alzemeneva E.V., Mamaeva Yu.V.* Identity of urban environment. *Inzhenerno-stroitel'nyi vestnik Prikaspiya*. 2021; 2 (36): 40–47. (In Russian)
13. *Arkhangelskaya I.V.* Evolution of historical city. *Arkhitekton: izvestiya vuzov*. 2023; 2 (82). Available: [http://archvuz.ru/2023\\_2/6](http://archvuz.ru/2023_2/6). DOI: 10.47055/19904126\_2023\_2(82)\_6 (In Russian)
14. *Klochkova O.N.* Formation principles of landscape in Saratov agglomeration. PhD Thesis. Leningrad, 1989. 215 p. (In Russian)

#### Сведения об авторах

*Архангельская Инна Викторовна*, доцент, Саратовский государственный технический университет им. Гагарина Ю.А., 410054, г. Саратов, ул. Политехническая, 77, anp-inna@yandex.ru

*Фурман Нина Викторовна*, канд. архитектуры, доцент, Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А., 410054, г. Саратов, ул. Политехническая, 77, catalpa1@mail.ru

#### Authors Details

*Inna V. Arkhangelskaya*, A/Professor, Yuri Gagarin State Technical University of Saratov, 77, Politekhnicheskaya Str., 410054, Saratov, Russia, anp-inna@yandex.ru

*Nina V. Furman*, PhD, A/Professor, Yuri Gagarin State Technical University of Saratov, 77, Politekhnicheskaya Str., 410054, Saratov, Russia, catalpa1@mail.ru

#### Вклад авторов

Все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.  
Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

#### Authors contributions

The authors contributed equally to this article.  
The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 10.09.2023  
Одобрена после рецензирования 17.02.2024  
Принята к публикации 01.03.2024

Submitted for publication 10.09.2023  
Approved after review 17.02.2024  
Accepted for publication 01.03.2024