

Морфологические типы застройки городского пространства Воронежа

А. И. Чистобаев , А. А. Шевцов

Санкт-Петербургский государственный университет, Российская Федерация
(199034, г. Санкт-Петербург, Университетская набережная, 7-9)

Аннотация. Цель – выявление морфологических типов городского пространства Воронежа, их соотношений и закономерностей взаимосвязанного расположения на основе параметрического анализа.

Материалы и методы. В качестве материалов исследования используются цифровые пространственные данные по застройке NextGIS и проекта How old is this house. В качестве основного метода выделения морфотипов застройки используется параметрический анализ, основанный на кластеризации уличных блоков на основе невзвешенных характеристик плотности застройки, коэффициента застройки, средней этажности и возраста застройки.

Результаты и обсуждение. По данным кластеризации, были выделены морфологические типы, характерные для г. Воронежа: застройка исторического центра, советская массовая жилая застройка, малоэтажная регулярная застройка, малоэтажная иррегулярная застройка, застройка окрестных территорий, коттеджная застройка, смешанная застройка и промышленные территории. Определены характерные выявленным морфотипам черты, проанализированы влияние соотношения и взаимного расположения морфотипов на пространственное развитие города.

Выводы. Анализ морфотипов застройки Воронежа определил структурные проблемы пространственного развития города. Пояс малоэтажной застройки существенно ограничивает социально-экономическое развитие периферийных жилых кварталов правобережной части города, в то время как потенциал левобережной части осложнен характером размещения промышленных территорий. Наиболее закономерным решением морфологических проблем является обновление блоков регулярной малоэтажной застройки и промышленных территорий в порядке redevelopment.

Ключевые слова: морфология городского пространства, морфотип, уличный блок, городская ткань, пространственное развитие, малоэтажный пояс.

Для цитирования: Чистобаев А. И., Шевцов А. А. Морфологические типы застройки городского пространства Воронежа // *Вестник Воронежского государственного университета. Серия: География. Геоэкология*, 2025, № 1, с. 64-72. DOI: <https://doi.org/10.17308/geo/1609-0683/2025/1/64-72>

ВВЕДЕНИЕ

Крупные города и их агломерации являются главными драйверами экономического роста любого государства. Реализация экономической функции таких городов напрямую зависит от морфологической структуры городского пространства. Особенности морфологии могут сдерживать экономическое развитие города и ограничивать его потенциал.

Морфологический анализ городской территории подразумевает необходимость выделения морфологических типов застройки (морфотипов). Под морфотипами в данном исследовании понимаются повторяемые в пространстве единицы городской среды, обладающие набором отличительных пространственных характеристик застройки. Совокупность морфологических типов, их соотношение и взаиморасположение в городском пространстве достаточно подробно характеризуют городскую морфологию. Основными характеристиками для выделения того или иного морфотипа являются высота (этажность) застройки, возраст и её конфигурация.

В данном контексте достаточно актуальным представляется исследование морфологии г. Воронежа, как одного из 16 городов-миллионеров Российской Федера-

ции. Будучи одним из самых больших городов страны и ключевых в Центрально-Чернозёмном экономическом районе, Воронеж имеет скромные экономические показатели. Так, Воронеж является единственным городом-миллионером страны, в котором не зарегистрирована ни одна из компаний РБК-500 и ни одна из компаний рейтинга «100 IT компаний РФ» [5]. Согласно рейтингу Forbes, Воронеж занимает предпоследнее место среди городов-миллионеров в рейтинге лучших городов для бизнеса и последнее место по средней зарплате [10].

Анализ морфотипов застройки может выявить структурные причины сравнительно слабых экономических показателей и определить наиболее перспективные направления пространственного развития городской среды Воронежа.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Вопрос морфологии городского пространства достаточно глубоко проработан в зарубежной и отечественной геоурбанистической науке. В начале XX века это направление нашло своё отражение в трудах Р. Парка и Э. Берджесса, Г. Хойта, Ч. Харриса и Э. Ульмана, которые предложили ряд классических моделей морфологии города [1]. Отдельное развитие получили национальные

школы городской морфологии, такие как Британская школа городской морфологии, лидером которой был М.Р.Г. Конзен, и Итальянская школа, яркими представителями которой являлись Саверио Муратори и Джанфранко Каниджия. В конце XX века появилась новая концепция «Пространственного синтаксиса» Билла Хиллера, возникшая как количественный анализ пространственной конфигурации, благодаря которой морфологические исследования приобрели научную точность [9, 15].

Современные зарубежные исследования городской морфологии представлены в трудах К. Кропфа, А. Попадопуласа и В. Оливейры [13, 14].

В отечественной науке понятие морфологии городского пространства отражено в трудах классиков Е.Н. Перцика, В.Л. Глазычева и А.Э. Гутнова [8]. Более узконаправленные исследования морфологических типов застройки городов постсоветского пространства представлены в работах И.А. Крашенинникова, М.В. Пасхиной, Е.Ю. Колбовского, В.В. Лымарь [3, 4, 6, 8]. Значительный вклад в исследования морфологических типов городского пространства российских городов сделали и проектные организации, такие как архитектурное бюро «MLA+» и конструкторское бюро «Стрелка» [7, 11].

Наиболее распространенными методами выявления морфотипов в городском пространстве являются методы экспертной оценки, подразумевающие выделение морфологических границ вручную, основываясь на истории формирования города, планировочной структуры, режиме землепользования. Подобные методы ориентированы на выделение идеальных типологических единиц, что особенно оправдано для анализа новой застройки [6]. Однако города в процессе развития переживают множество разных периодов застройки, которые нередко образуют смешанные пространства, усложняющие и десистематизирующие структуру городской ткани.

Другим способом выявления морфотипов являются методы, основанные на анализе параметров застройки. К таковым параметрам можно отнести площадь и периметр уличного блока, плотность застройки, коэффициент застройки, период застройки и другие. Параметрические методы предполагают автоматическое выделение границ на основе кластеризации уличных блоков по невзвешенным критериям [6]. При этом ключевая роль в этой группе методов отводится качеству исходных данных, от которого зависит итоговый результат.

Поскольку открытые и полуоткрытые пространственные данные по г. Воронежу из ресурсов «How old is this house» (данные о возрасте застройки) и NextGis (данные об этажности зданий и улично-дорожной сети для выделения уличных блоков) являются неполными и не в полной мере точными, в данном исследовании существует необходимость комбинирования параметрического метода для выделения морфологических типов и метода экспертной оценки для уточнения их границ [2, 12].

В качестве структурной единицы планировки города рассмотрим уличные блоки. Уличный блок представляет собой часть городского пространства, ограни-

ченную со всех сторон улицами, природными (граница леса, водоёма) или антропогенными границами (железная дорога). Выбор данного структурного элемента городской ткани позволяет не делать различия между квартальной и микрорайонной застройками и объединять под общим понятием объективно существующие в городе территории разной конфигурации.

При этом выбор уличных блоков в качестве расчетной единицы имеет существенный недостаток: в отдельных случаях жилые и общественно-деловые могут находиться в одном блоке с промышленными территориями. Такие уличные блоки нельзя отнести к смешанному морфологическому типу, поскольку, промышленность в них, как правило, занимает большую часть территории. В итоге, подобные территории закономерно относить к промышленным, что в любом случае снижает точность результатов исследования.

В качестве параметров типологизации были определены следующие характеристики застройки: средняя этажность, период застройки, плотность застройки (GSI) и коэффициент застройки (FSI) [3].

Плотность застройки (Ground Space Index – GSI) рассчитывается как отношение площади застройки территории к площади уличного блока по формуле (1):

$$GSI = \frac{B}{A}, \quad (1)$$

где B – площадь уличного блока, занятая зданиями и сооружениями, а A – площадь уличного блока.

Коэффициент плотности застройки (Floor Space Index – FSI) вычисляется как отношение площадей всех этажей всех зданий уличного блока к площади уличного блока по формуле (2):

$$FSI = \frac{S}{A}, \quad (2)$$

где S – площадь всех этажей всех зданий и сооружений уличного блока, а A – площадь уличного блока.

Результаты агрегирования данных и расчетов выбранных для кластеризации морфологических параметров приведены на рисунке 1.

Для параметрической кластеризации морфологических типов будет использован плагин для QGIS «Attribute based clustering», метод кластеризации k -средние. Предварительно, перед кластеризацией были выделены в отдельный тип промышленные территории, поскольку их параметры в силу разной отраслевой принадлежности достаточно диверсифицированы и снижают точность кластеризации.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Автоматическая кластеризация методом k -средних привела к выделению семи морфологических типов, представленных и перечисленных ниже (табл. 1, рис. 2).

Метод параметризации достаточно точно выявил границы исторического центра города, представляющего собой сплав дореволюционной и сталинской застройки. Советская массовая жилая застройка 50-80-ых годов объединена в отдельную группу, при этом разница между строчной и микрорайонной застройкой не была учтена.

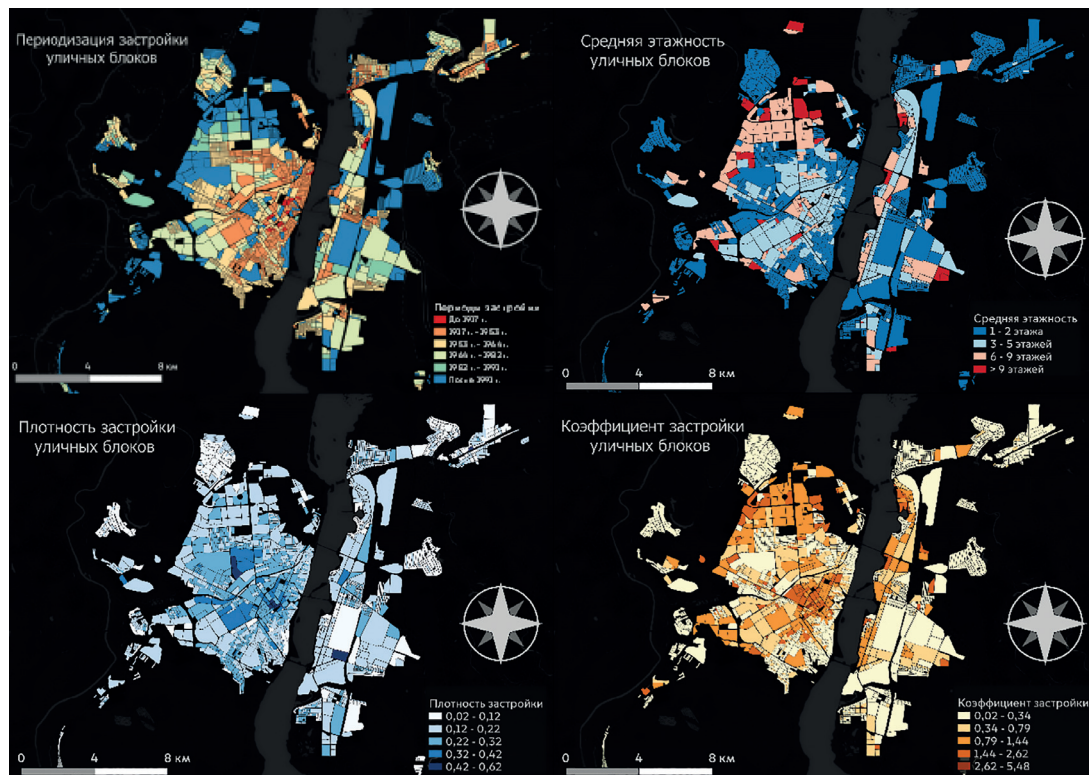


Рис. 1. Морфологические параметры уличных блоков г. Воронежа
[Fig. 1. Morphological parameters of street blocks of Voronezh]

Таблица 1

Показатели морфологических типов по результатам кластеризации
[Table 1. Indicators of morphological types according to clustering results]

Морфотипы / Morphotypes	GSI	FSI	Этажность / Number of floors
Застройка исторического центра	0,19 – 0,43	0,5 – 2,1	3 – 5 этажей
Советская многоэтажная застройка	0,13 – 0,27	0,3 – 1,5	3 – 9 этажей
Постсоветская многоэтажная застройка	0,13 – 0,31	0,6 – 2,3	> 9 этажей
Малоэтажная застройка 30-40 годов	0,13 – 0,27	0,2 – 0,4	1 – 2 этажа
Малоэтажная застройка 50-80	0,17 – 0,27	0,2 – 0,4	1 – 2 этажа
Застройка пригородов до 1991 г.	0,05 – 0,17	0,1 – 0,3	1 – 2 этажа
Постсоветская застройка пригородов	0,05 – 0,25	0,2 – 0,3	1 – 2 этажа

Малоэтажная застройка выделена в четыре морфологических типа. Наиболее чётко выделен морфотип застройки окрестных поселений, вошедших в границы городского округа. Данные уличные блоки отличаются наиболее низкими показателями плотности и коэффициента застройки, поскольку большая часть территории отводится под потребительское земледелие. Схожие показатели имеет тип коттеджной застройки постсоветского периода, однако он отличается более регулярной линейной планировкой, и фактически являет собой процесс субурбанизации.

Наиболее спорным результатом кластеризации являются типы малоэтажной застройки 1917-1953 годов и 1953-1991 годов. С одной стороны, между этими типами есть незначительная разница средних показателей GSI и FSI. С другой, реальные морфологические различия в них

неочевидны. Более закономерным было бы деление на блоки, вписанные в регулярную линейную планировку и блоки со свободной планировкой. Однако параметрический анализ не учитывает топологические свойства уличных блоков, что приводит к закономерным неточностям кластеризации. Помимо этого, как и отмечалось ранее, определенную погрешность вносят исходные данные.

Малоэтажная застройка определенно играет очень большую роль в морфологической структуре г. Воронежа и её специфика, в целом, удачно отражена в результате параметрического анализа.

Так или иначе, результаты параметрического анализа нуждаются в ручной корректировке на основе информации спутниковых снимков. Для выявления более точной морфологической структуры города требуется: 1) преобразовать морфологические типы малоэтаж-

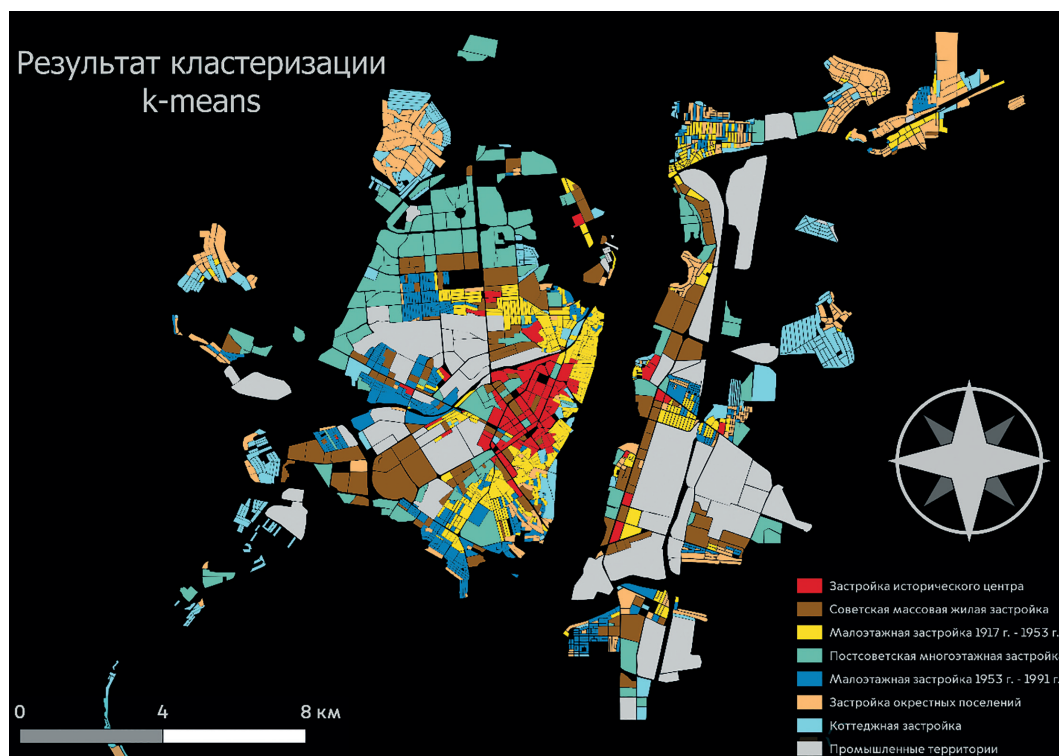


Рис. 2. Результат кластеризации k-средние
[Fig. 2. Results of clustering by k-means]

ной застройки 1917-1953 годов и 1953-1991 годов в морфологические типы внутригородской малоэтажной застройки регулярной и свободной планировок; 2) выделить смешанный тип с высокой неоднородностью застройки; 3) перераспределить уличные блоки,

ошибочно кластеризованные в несоответствующие им морфологические типы.

В результате проведенной корректировки карта морфологических типов Воронежа претерпела ряд изменений в части малоэтажной застройки (рис 3.).

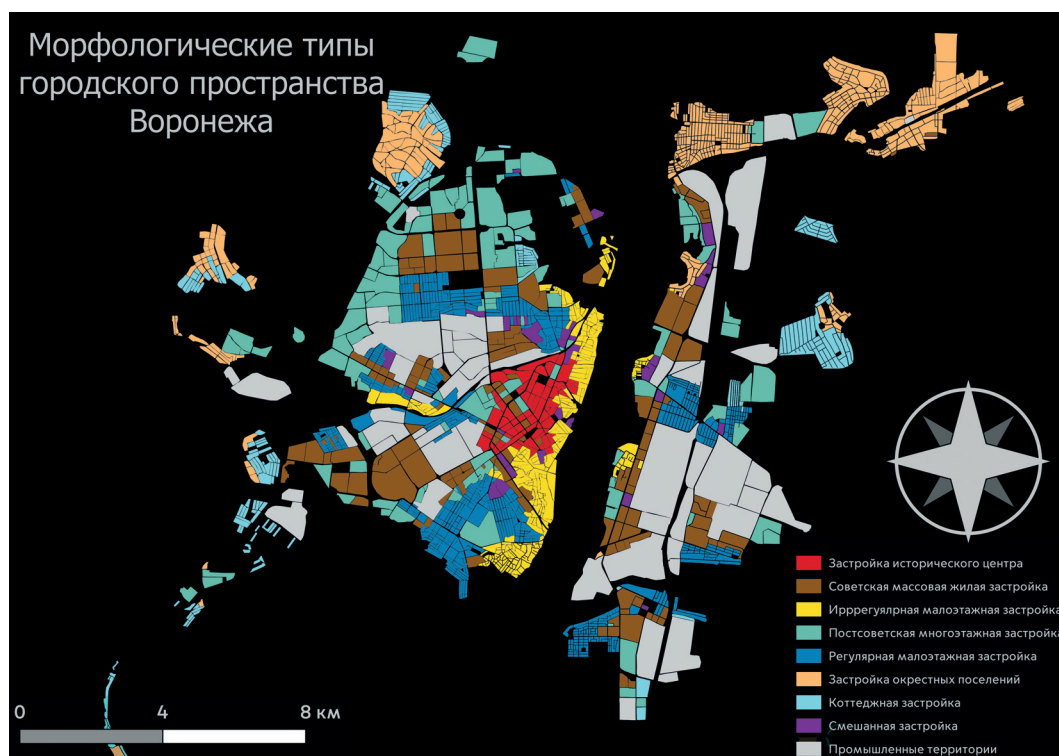


Рис. 3. Карта морфологических типов городского пространства г. Воронежа
[Fig. 3. Map of morphological types of urban space of Voronezh]

В сравнении с первоначальными результатами параметрического анализа, скорректированная версия имеет более упорядоченный и структурированный вид, отражающий сложное устройство городской ткани Воронежа. Выявленные морфотипы обладают характерными параметрическими показателями (см. табл. 1) и достаточно отчетливо отличаются в пространстве (рис. 4).

Застройка исторического центра. Представляет собой сочетание исторической и советской среднеэтажной периметральных застроек. В послевоенное восстановление сталинская застройка вписалась в сложившиеся исторические кварталы, составив с дореволюционными зданиями единое морфологическое пространство. В силу своих архитектурных особенностей является наиболее функционально насыщенным морфотипом.

Советская массовая жилая застройка. В Воронеже советская массовая жилая застройка представлена в смешанном виде, преимущественно, внутри микрорайонов. Такие микрорайоны, в основном, расположены в северной, юго-западной части города, а также вдоль береговой полосы левого берега Воронежа. Дома располагаются в блоке свободно, комбинируя уличный фронт со строчной застройкой. Социальная инфраструктура располагается в отдельных зданиях внутри уличного блока.

Постсоветская многоэтажная застройка. Преимущественно расположена в северо-западной части города. Представляет собой многоквартирные многоэтажные дома, как правило, вписанные в микрорайонную планировку. Дома формируют уличный фронт, но располагаются со значительным отступом от красной линии. Как правило, первые этажи используются под объекты социально-деловой инфраструктуры.

Малоэтажная регулярная застройка. Представлена во всех районах города, особенно к северу и югу от его центральной части. Дома располагаются вдоль красной линии и вписаны в небольшие кварталы. Здания формируют уличный фронт с небольшим отступом от красной линии. Функциональная насыщенность минимальна.

Малоэтажная иррегулярная застройка. Сложилась преимущественно на правом коренном склоне р. Воронеж. Здания располагаются внутри уличных блоков разных размеров. Как правило, внутренняя часть блоков остаётся незастроенной. Здания формируют уличной фронт, располагаясь вплотную к красной линии. Функциональная насыщенность минимальна.

Малоэтажная застройка окрестных поселений. Представляет собой малоэтажную застройку с земельными участками, приспособленными под потребительское земледелие. Сравнительно небольшие по площади уличные блоки располагаются в условиях свободной планировки. Дома не формируют единого фронта, размещаясь как вплотную к улице, так и в глубине участка. Функциональная насыщенность низкая, представлена из отдельных объектов социальной инфраструктуры, для обслуживания базовых потребностей сельского населения.

Коттеджная застройка. Формируется на городской периферии, а также на территориях, вошедших в состав города сельских поселений. Представляет собой малоэтажную, часто типовую, застройку, вписанную в регулярную уличную сеть.

Смешанная застройка. Как правило, представляет собой уличные блоки, находящиеся в процессе трансформации из малоэтажной застройки в современную многоэтажную.

Таблица 2

Параметрические показатели морфологических типов г. Воронежа
[Table 2. Parametric indicators of morphological types in Voronezh]

Морфотип / Morphotype	GSI	FSI	Этажность / Number of floors
Застройка исторического центра	0,21 – 0,57	0,8 – 2,5	2-5 этажей
Советская многоквартирная застройка	0,11 – 0,35	0,5 – 1,7	5-9 этажей
Постсоветская многоэтажная застройка	0,10 – 0,33	0,7 – 2,7	> 9 этажей
Малоэтажная иррегулярная застройка	0,11 – 0,27	0,1 – 0,3	1-2 этажа
Малоэтажная регулярная застройка	0,13 – 0,35	0,2 – 0,5	1-2 этажа
Застройка окрестных поселений	0,03 – 0,25	0,1 – 0,3	1-2 этажа
Коттеджная застройка	0,05 – 0,30	0,1 – 0,3	1-2 этажа
Смешанная застройка	0,11 – 0,35	0,3 – 1,7	1-12 этажей

Полученные результаты демонстрируют высокую и дифференцированную роль малоэтажной застройки в морфологической структуре Воронежа, что подтверждается документами градостроительного планирования. Согласно генеральному плану в 2019 году площадь застройки индивидуальными жилыми домами в Воронеже составляет 6090,74 га или 10,2 %

от общей площади городского округа. При этом, в индивидуальном жилом фонде проживает 75,2 тысячи человек или 7,1 % от общей численности населения города. Для сравнения, в многоквартирном жилом фонде проживает 983,1 тысячи человек (92,9 % населения), а его площадь составляет 1996,34 га или 2,9 % от площади городского округа¹. Однако, на функцио-

¹ Решение Воронежской городской Думы от 25.12.2020 г. №137-V с приложением «Положение о территориальном планировании городского округа город Воронеж».

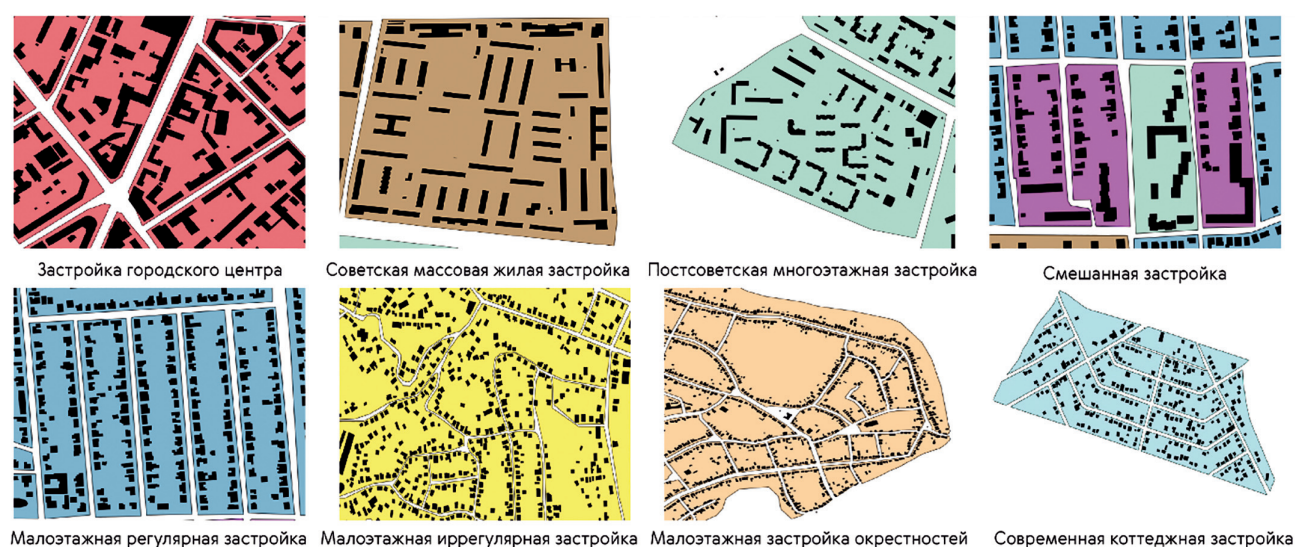


Рис. 4. Морфологические типы городского пространства г. Воронежа
[Fig. 4. Morphological types of urban space of Voronezh]

нирование и развитие города в первую очередь влияет расположение застройки в пространстве, а не её соотношение.

Взаиморасположение морфотипов в городе ограничивает его социально-экономический потенциал. Исторический центр города, представляющий собой наиболее функциональное городское пространство, где концентрируются все объекты культуры, а также большинство объектов деловой активности, рекреации и досуга. При этом, центр фактически ограничен *малозэтажным поясом*. В результате наиболее населенные пространства города оказываются отрезанными от не имеющего функциональных аналогов центра города. В свою очередь, прямой доступ к центру имеет неэффективно размещенное население малозэтажной застройки. В малозэтажных морфотипах практически не размещаются места досуга и приложения труда, что делает их соседство с густонаселенными морфотипами периферии невыгодным. В результате такого взаимного расположения морфотипов, расстояния внутригородских маршрутов и временные потери на передвижения увеличиваются, что негативно сказывается на эффективности городской экономики. В условиях сохранения малозэтажного пояса, пространственное развитие Воронежа со второй половины XX века направлено на западное и в особенности на северное направления. *Расползание* города проявляется в массовом появлении морфотипа современной многоэтажной застройки на городских окраинах, выходя даже за границы городского округа.

Процесс расползания города не является благоприятным фактором для социально-экономического развития Воронежа, так как лишает его преимущества компактной планировочной структуры. В этой связи именно трансформация внутригородского частного сектора представляется наиболее закономерным направлением для морфологической перестройки

города. В первую очередь, потенциалом для внутреннего освоения территории обладает мофорттип регулярной малозэтажной застройки. В таких кварталах возможно обновление застройки без изменений планировки. Кроме того, именно этот морфотип вместе с промышленными территориями разделяет городской центр и наиболее густонаселенный север города. В свою очередь, иррегулярная малозэтажная застройка со сложными рельефными условиями правого коренного склона едва ли подходит для современного многоэтажного строительства.

Актуальным в вопросе морфологического переустройства Воронежа является и редевелопмент промышленных территорий. В частности, речь идёт о заброшенном заводе им. Коминтерна с площадью 50 га, который также блокирует население севера города.

Морфологическая структура левобережной части города индустриально ориентирована и направлена на функционирование крупных предприятий, таких как Воронежский авиазавод, Воронеж-Сельмаш, Воронежсинтезкаучук, Воронежский вагоноремонтный завод им. Тельмана и других. Жилая многоквартирная застройка советского периода вытянута вдоль главной артерии города – Ленинского проспекта, что обеспечивает высокую транспортную доступность в пределах левого берега. Промышленные территории расположены восточнее, фактически блокируя это направление для развития жилой и общественно-деловой застройки, при этом оставляя пространство на юге и севере вдоль Воронежского водохранилища.

С многофункциональным городским центром левый берег связывают только 3 автомобильных моста: Северный, Чернавский и Вогрэсовский. В условиях их ограниченной пропускной способности, пространственное развитие этой части города возможно лишь при условии создания субцентра полицентричности, а также строительства нового автомобильного моста.

Окрестные территории, входящие в границы городского округа, характеризуются преимущественно типичной застройкой сельских поселений со свободной планировкой, образуя с городским ядром полноценный сельско-городской континуум. Вторым морфологическим типом окрестностей является коттеджная застройка. Строительство однотипного малоэтажного жилья является характерным признаком для стадии субурбанизации, ведущий к росту автомобилизации населения и усугублению существующих транспортных проблем.

Негативные явления, связанные с морфологией города, напрямую сказываются на транспортной ситуации, скорости передвижения внутри города, и, как следствие, на развитии его экономики. Общей пространственной характеристикой Воронежа является большая доступность полифункционального центра для наименее эффективно используемого пространства.

ВЫВОДЫ

Проведенный анализ морфологических типов застройки позволяет сделать определенные выводы о морфологической структуре г. Воронежа.

Морфологическое пространство Воронежа характеризуется весьма неоднородной структурой и характеризуется наличием следующих типов застройки: застройка исторического центра, советская массовая жилая застройка, малоэтажная регулярная застройка, малоэтажная иррегулярная застройка, застройка окрестных территорий, коттеджная застройка, смешанная застройка и промышленные территории. При этом взаиморасположение морфологических типов оказывает негативное влияние на пространственное развитие Воронежа.

Пояс малоэтажной застройки вокруг исторического центра города ограничивает социально-экономический потенциал правобережной части, увеличивая затраты времени на передвижения к местам досуга и приложения труда. Развитие левобережной части города осложняется как характером размещения морфотипов промышленных территорий, так и ограниченной связанностью с полифункциональным историческим центром. С учетом сложившихся структурных проблем морфологии, в Воронеже существует нехватка земель внутри городского пространства, которая привела к активной застройке окраинных территорий, расползанию города и активной субурбанизации.

Переустройство морфологической структуры города способно улучшить городскую экономику и предотвратить его расползание. Потенциалом для обновления городского пространства в первую очередь обладают морфологические типы малоэтажной регулярной застройки и промышленные территории городского центра.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гутнов А. Э. *Эволюция градостроительства*. Москва: Стройиздат, 1984. с. 132-133.
2. *Карты возраста домов. Города*. – URL: <https://kontikimaps.ru/how-old/voronezh?p=h-vrn> (дата обращения: 23.02.2024). – Текст: электронный.
3. Колбовский Е. Ю. Морфотипы городской среды как объект геоэкологической оценки / Е. Ю. Колбовский, О. А. Климанова, М. В. Пасхина // *Экология урбанизированных территорий*, 2013, № 2, с. 135-139.
4. Крашенинников И. А. Объемно-планировочные параметры застройки и благоприятные условия внешней среды // *Architecture and Modern Information Technologies*, 2018, № 3, с. 44.
5. Лачининский С. С., Сорокин И. С. К вопросу о функциональной структуре экономики крупнейших агломераций России в условиях возросших геоэкономических и геополитических рисков // *Вестник Воронежского Государственного университета. Серия: География. Геоэкология*, 2024, № 4, с. 63-76.
6. Лымарь В. В., Карпов А. С., Краснова О. А. Применение параметрических методов для картирования морфологии городской застройки на примере Василеостровского района Санкт-Петербурга // *Урбанистика*, 2021, № 1, с. 34-55.
7. *Нераскрытый Серый Петербург. Исследование потенциала Серого пояса Санкт-Петербурга* // *MLA+ / PromLab*. 2021. – URL: <https://mlaplus.ru/tpost/318kn3ahm1-neraskritii-serii-peterburg> (дата обращения: 03.03.2024). – Текст: электронный.
8. Пасхина М. В., Колбовский Е. Ю. Формирование исторических морфотипов застройки в истории культурного ландшафта города (на примере Ярославля) // *Ярославский педагогический вестник*, 2013, т. 3, № 1, с. 146-149.
9. Прокофьева И. А. Общественно-торговые сооружения и жилье как основа морфологической структуры города в современных зарубежных исследованиях // *Новые идеи нового века: материалы международной научной конференции ФАД ТОГУ*, 2017, т. 1, с. 341-346.
10. *Рейтинг лучших городов для бизнеса*. – URL: <https://www.forbes.ru/ratings/best-cities> (дата обращения: 23.02.2024). – Текст: электронный.
11. *Стандарт комплексного развития территорий: Книга 2. Стандарт развития застроенных территорий*. Москва: Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ, ДОМ.РФ, КБ Стрелка, 2020. 231 с.
12. *NextGIS*. – URL: <https://nextgis.ru/> (accessed 23.02.2024). – Text: electronic. (In Russ.)
13. Oliveira V. The Town-Plan as Built Heritage // *Heritage*, 2021, no. 4, pp. 1049-1061.
14. *Urban morphology. Journal of the International Seminar of Urban Form*. – URL: <https://journal.urbanform.org/index.php/jum/about> – (accessed 19.02.2024). – Text: electronic. (In Russ.)
15. Whitehand J. British urban morphology: the Conzenian tradition // *Urban Morphology*, 2001, no. 5 (2), pp. 103-109.

Конфликт интересов: Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Поступила в редакцию: 12.03.2024

Принята к публикации: 20.02.2025

Morphological Types of Urban Space Development in the City of Voronezh

A. I. Chistobaev✉, A. A. Shevtsov

*Saint Petersburg State University, Russian Federation
(7-9, Universitetskaya Embankment, Saint Petersburg, 199034)*

Abstract. The purpose is to identify morphological types of urban space of Voronezh, their correlations and regularities of interconnected arrangement on the basis of parametric analysis.

Materials and methods. Digital spatial data from NextGis development and the How old is this house project are used as inputs to the study. A parametric analysis based on clustering of street blocks based on unweighted characteristics of building density, building ratio, average storey and building age is used as the main method for identifying development morphotypes.

Results and discussion. According to the clustering data, morphological types that are typical for the city of Voronezh were identified: development of the historical centre, Soviet mass residential development, low-rise regular development, low-rise irregular development, development of surrounding areas, cottage development, mixed development and industrial areas. The characteristic features are defined for the identified morphotypes. The influence of the ratio and mutual location of morphotypes on the spatial development of the city is analysed.

Conclusions. The analysis of morphotypes of Voronezh development has revealed the structural problems of spatial development of the city. The belt of low-rise buildings significantly limits the socio-economic development of peripheral residential neighbourhoods of the right-bank part of the city, while the potential of the left-bank part is complicated by the nature of industrial areas. The most natural solution to morphological problems is the renewal of blocks of regular low-rise buildings and industrial areas in the order of redevelopment.

Key words: urban space morphology, morphotype, street block, urban fabric, spatial development, low-rise belt.

For citation: Chistobaev A. I., Shevtsov A. A. Morphological Types of Urban Space Development in the City of Voronezh. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta. Seria: Geografia. Geoekologia*, 2025, no. 1, pp. 64-72. (In Russ.) DOI: <https://doi.org/10.17308/geo/1609-0683/2025/1/64-72>

REFERENCES

1. Gutnov A. E. *Evoluciya gradostroitel'stva* [The evolution of urban planning]. Moscow: Stroyizdat, 1984, pp. 132-133. (In Russ.)
2. *Maps of the age of houses. Cities.* – URL: <https://kontikimaps.ru/how-old/voronezh?p=h-vrn> (accessed 23.02.2024). – Text: electronic. (In Russ.)
3. Kolbovsky E. Yu. Morfotipy gorodskoj sredy kak ob"ekt geoeologicheskoj ocenki [Morphotypes of the urban environment as an object of geo-ecological assessment] / E. Yu. Kolbovsky, O. A. Klimanova, M. V. Pashkin. *Ecology of urbanized territories*, 2013, no. 2, pp. 135-139. (In Russ.)
4. Krashenninikov I. A. Ob"emno-planirovochnye parametry zastrojki i blagopriyatnye usloviya vneshnej sredy [Space-planning parameters of development and favorable environmental conditions]. *Architecture and Modern Information Technologies*, 2018, no. 3, pp. 262-274. (In Russ.)
5. Lachininskiy S. S., Sorokin I. S. K voprosu o funkcional'noj strukture ekonomiki krupnejshih aglomeracij Rossii v usloviyah vozrosshih geoekonomicheskikh i geo-politicheskikh riskov [On the Functional Structure of the Economy of Russia's Major Agglomerations in the Context of Increased Geoeconomic and Geopolitical Risks]. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta. Seria: Geografia. Geoekologia*, 2024, no. 4, pp. 63-76. (In Russ.)
6. Lyamar V. V., Karpov A. S., Krasnova O. A. Primenenie parametricheskikh metodov dlya kartirovaniya morfologii gorodskoj zastrojki na primere Vasileostrov-skogo rajona Sankt-Peterburga [Application of parametric methods for mapping the morphology of urban development using the example of the Vasileostrovsky district of Saint-Petersburg]. *Urbanistika*, 2021, no. 1, pp. 34-55. (In Russ.)
7. *Undiscovered Gray Petersburg. Study of the possibilities of the Gray Belt of St. Petersburg. MLA+ / PromLab.* 2021. – URL: <https://mlaplus.ru/tpost/318kn3ahm1-neraskritii-serii-peterburg> (accessed 03.03.2024). – Text: electronic. (In Russ.)
8. Pashkina M. V. Formirovanie istoricheskikh morfotipov zastrojki v isto-rii kul'turnogo landshafta goroda (na primere Yaroslavl'ya) [Formation of historical morphotypes of buildings in the history of the cultural landscape of the city (using the example of Yaroslavl)] / M. V. Pashkina, E. Yu. Kolbovsky. *Yaroslavl Pedagogical Bulletin*, 2013, vol. 3, no. 1, pp. 146-149. (In Russ.)
9. Prokofieva I. A. Obshchestvenno-torgovye sooruzheniya i zhil'e kak osnova morfologicheskoy struktury goroda v sovremennykh zarubezhnykh issledovaniyakh [Public and commercial buildings and housing as the basis of the morphological structure of the city in modern foreign studies]. *New ideas of the new century: materials of the international scientific conference FAD TOGU*, 2017, vol. 1, pp. 341-346. (In Russ.)
10. *Rating of the best cities for business.* – URL: <https://www.forbes.ru/ratings/best-cities> (accessed 23.02.2024). – Text: electronic. (In Russ.)
11. *Standard for integrated development of territories: Book 2. Standard for the development of built-up territories.* Moscow: Ministry of Construction and Housing and Communal Services of Russian Federation, DOM.RF, KB Srtelka, 2020. 231 p. (In Russ.)
12. *NextGIS.* – URL: <https://nextgis.ru/> (accessed 23.02.2024). – Text: electronic.
13. Oliveira V. The Town-Plan as Built Heritage. *Heritage* 2021, no. 4, pp. 1049-1061

© Chistobaev A. I., Shevtsov A. A., 2025

✉ Anatoliy I. Chistobaev, e-mail: chistobaev40@mail.ru



The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.

14. *Urban morphology. Journal of the International Seminar of Urban Form*. – URL: <https://journal.urbanform.org/index.php/jum/about> (accessed 28.02.2024). – Text: electronic.

15. Whitehand J. British urban morphology: the Conzenian tradition. *Urban Morphology*, 2001, no. 5 (2), pp. 103-109.

Conflict of interests: The authors declare no information of obvious and potential conflicts of interest related to the publication of this article.

Received: 12.03.2024

Accepted: 20.02.2025

Чистобаев Анатолий Иванович

Доктор географических наук, профессор кафедры региональной политики и политической географии СПбГУ, г. Санкт-Петербург, Российская Федерация, ORCID: 0000-0003-3341-9214, e-mail: chistobaev40@mail.ru

Шевцов Александр Александрович

Магистрант кафедры региональной политики и политической географии Санкт-Петербургского государственного университета, г. Санкт-Петербург, Российская Федерация, ORCID: 0009-0007-7992-1708, e-mail: mrnethezrs@gmail.com

Anatoliy I. Chistobaev

Dr. Sci. (Geogr.), Professor at the Department of Regional Policy and Political Geography, Saint Petersburg State University, Saint Petersburg, Russian Federation, ORCID: 0000-0003-3341-9214, e-mail: chistobaev40@mail.ru

Aleksandr A. Shevtsov

Master's student at the Department of Regional Policy and Political Geography, Saint Petersburg State University, Saint Petersburg, Russian Federation, ORCID: 0009-0007-7992-1708, email: mrnethezrs@gmail.com