

Урбанистика и городские системы <https://ugsjournal.ru>
Urban Studies and Urban Systems

2025, Том 2, № 2 / 2025, Vol. 2, Iss. 2 <https://ugsjournal.ru/issue-2-2025.html>

URL статьи: <https://ugsjournal.ru/PDF/03SAUG224.pdf>

2.1.12. Архитектура зданий и сооружений. Творческие концепции архитектурной деятельности

Ссылка для цитирования этой статьи:

Аль-Бадви Н. Факторы, влияющие на объемно-планировочную структуру жилой застройки городов Йемена / Н. Аль-Надви, И. Халиль // Урбанистика и городские системы. — 2025. — Т. 2. — № 2. — URL: <https://ugsjournal.ru/PDF/03SAUG224.pdf>.

For citation:

Al-Nadwi N. Factors Influencing the Spatial and Planning Structure of Residential Development in the Cities of Yemen. *Urban Studies and Urban Systems*. 2025;2(2): 03SAUG224. Available at: <https://ugsjournal.ru/PDF/03SAUG224.pdf>. (In Russ., abstract in Eng.).

УДК 711.4:728:504

Аль-Бадви Наджиб Абдулхалек Мохсен Мохаммед

ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы», Москва, Россия
Аспирант

E-mail: 1042235275@rudn.ru

ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-0498-0053>

Халиль Иван

ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы», Москва, Россия

Старший преподаватель

Кандидат архитектуры

E-mail: khalil_i@rudn.ru

Факторы, влияющие на объемно-планировочную структуру жилой застройки городов Йемена

Аннотация. В статье рассмотрены основные факторы, влияющие на формирование объемно-планировочной структуры жилой застройки городов Йемена в условиях сложной природно-климатической и социально-экономической обстановки. Актуальность исследования обусловлена интенсивным ростом городов Йемена, дефицитом природных ресурсов и необходимостью учета экологических требований при проектировании жилой застройки. Автором представлен комплексный анализ природно-климатических, социально-экономических, транспортно-коммуникационных и историко-культурных факторов, определяющих особенности пространственной организации жилой среды. В статье раскрыто влияние климатических условий на плотность застройки, ориентацию зданий, формирование уличной сети и использование внутренних дворов как элемента микроклиматической адаптации. Отдельное внимание уделено роли социальной структуры населения и традиций проживания в формировании типологии жилых зданий и планировочных решений. Рассмотрены экологические требования к жилой застройке, включая принципы энергосбережения, рационального использования природных ресурсов и ландшафтной организации территории. Автором выявлены типологические особенности объемно-планировочной структуры жилой застройки городов Йемена и обобщены основные принципы ее формирования в современных условиях. Полученные результаты могут быть использованы при разработке градостроительных проектов, генеральных планов и архитектурных решений жилых районов в регионах с жарким климатом, а также в научных исследованиях, посвященных устойчивому развитию городской среды.

Ключевые слова: жилая застройка; объемно-планировочная структура; градостроительство городов Йемена; природно-климатические факторы; экологические требования; социально-экономические условия; типология жилой застройки; устойчивое развитие городской среды

Введение

Современное развитие городов Йемена характеризуется сложным сочетанием природно-климатических, социально-экономических и экологических факторов, оказывающих существенное влияние на формирование жилой застройки. Интенсивный рост городского населения, ограниченность природных ресурсов, особенности жаркого климата и традиционного уклада жизни требуют комплексного подхода к проектированию объемно-планировочной структуры жилой среды. В этих условиях особое значение приобретает анализ факторов, определяющих пространственную организацию жилой застройки, с целью обеспечения комфортных условий проживания и устойчивого развития городов.

Жилая застройка городов Йемена формируется под воздействием специфических климатических условий, выражающихся в высоких температурах воздуха, интенсивной солнечной радиации и дефиците водных ресурсов. Данные факторы оказывают прямое влияние на плотность застройки, этажность зданий, ориентацию жилых домов и характер улично-дорожной сети. Наряду с этим важную роль играют социально-экономические условия, историко-культурные традиции и уровень развития транспортной и инженерной инфраструктуры. В современных условиях возрастает значение экологических требований, направленных на снижение энергопотребления, рациональное использование природных ресурсов и формирование благоприятного микроклимата жилых территорий.

В связи с этим актуальным является комплексное исследование факторов, влияющих на объемно-планировочную структуру жилой застройки городов Йемена, с целью выявления закономерностей ее формирования и определения перспективных направлений градостроительного развития.

Цель и задачи исследования

Целью статьи является анализ факторов, влияющих на формирование объемно-планировочной структуры жилой застройки городов Йемена, с учетом природно-климатических, социально-экономических, историко-культурных и экологических условий.

Для достижения поставленной цели в статье решаются следующие задачи:

1. проанализировать природно-климатические факторы, определяющие особенности планировочной организации жилой застройки;
2. выявить влияние социально-экономических условий на формирование типологии и плотности жилой застройки;
3. определить роль транспортной и инженерной инфраструктуры в развитии объемно-планировочной структуры жилых территорий;
4. рассмотреть историко-культурные факторы и традиционные принципы формирования жилой среды;
5. обобщить экологические требования и принципы энергосбережения, применяемые при проектировании и эксплуатации жилой застройки.

Материалы и методы

Материалами исследования послужили научные публикации отечественных и зарубежных авторов, нормативные и методические документы в области градостроительства и архитектуры, а также аналитические данные по развитию жилой застройки городов Йемена. В работе использованы материалы градостроительной документации, схемы планировочной организации жилых территорий и данные по типологии жилой застройки.

В ходе исследования применены методы системного и комплексного анализа, сравнительно-типологический метод, а также графо-аналитический подход. Использование системного метода позволило рассмотреть жилую застройку как совокупность взаимосвязанных пространственных, функциональных и экологических элементов. Сравнительно-типологический анализ обеспечил выявление характерных особенностей объемно-планировочной структуры жилой застройки в различных природно-климатических и социально-экономических условиях. Обобщение полученных результатов позволило сформулировать основные принципы формирования жилой застройки городов Йемена с учетом экологических факторов.

Природно-климатические факторы формирования объемно-планировочной структуры жилой застройки

Природно-климатические факторы играют определяющую роль в формировании объемно-планировочной структуры жилой застройки городов Йемена и выступают объективными условиями архитектурного и градостроительного проектирования. Высокие температуры воздуха, интенсивная солнечная радиация, дефицит водных ресурсов, а также опасность опустынивания и загрязнения окружающей среды обуславливают необходимость адаптации жилой застройки к специфическим условиям региона. В связи с этим при проектировании жилых зданий широко применяются традиционные строительные материалы, такие как камень и глина, обладающие высокой теплоемкостью и обеспечивающие естественное охлаждение внутренних помещений [1].

Окружающая среда сыграла важную роль в определении особенностей архитектуры Йемена. Изменчивость рельефа привела к разнообразию материалов и, следовательно, к созданию множества методов и технологий строительства и решений, используемых строителями для достижения наилучших результатов, что способствовало созданию окончательного образа йеменской архитектуры [2]. В научных исследованиях отмечается, что изменчивость рельефа и климата обусловила развитие локальных строительных традиций и применение различных технологий возведения жилых зданий, что в совокупности сформировало своеобразие йеменской архитектуры. В связи с этим проектирование универсального жилого здания, одинаково пригодного для всех климатических зон Йемена, представляется нецелесообразным как с экономической, так и с функциональной точки зрения.

Климат Йемена характеризуется значительной региональной дифференциацией и варьируется от жаркого и влажного прибрежного до умеренного горного и сухого пустынного. Территория страны условно подразделяется на прибрежную полосу, центральное и западное нагорье, полупустынные районы и восточное плато, каждый из которых отличается температурным режимом, уровнем влажности, количеством осадков и ветровыми условиями. Данные различия оказывают непосредственное влияние на плотность застройки, этажность жилых зданий, ориентацию фасадов и характер улично-дорожной сети [3; 4].

Особое значение в формировании комфортного микроклимата жилой среды имеет учет ветрового режима и ориентации зданий. Рациональное расположение жилых домов относительно направления преобладающих ветров способствует организации естественной

вентиляции и снижению тепловой нагрузки на здания. Одним из методов, используемых для повышения устойчивости зданий к перегреву, является подбор конструкций и материалов, обладающих термостойкими свойствами. Также очень важен точный расчет размеров оконных проемов. Поскольку теплообмен между окружающей средой и жилыми помещениями более активно происходит через окна, архитекторам, предлагая планировочные решения, следует избегать переоценивания своего пространства.

В традиционной архитектуре Йемена данные принципы реализовывались посредством плотной застройки, использования внутренних дворов, уменьшения площади оконных проемов и применения архитектурных элементов солнцезащиты, в том числе машрабий, выполняющих одновременно климатическую и социально-культурную функции.

В современных условиях использование энергоемких строительных материалов и увеличение площади остекления без учета климатических особенностей региона приводит к ухудшению теплового комфорта и росту энергопотребления. В отличие от этого традиционная жилая архитектура Йемена демонстрирует высокий уровень адаптации к природно-климатическим условиям и может рассматриваться как основа для разработки экологически ориентированных объемно-планировочных решений жилой застройки в современных городах страны.

Результаты исследования

Социально-экономические факторы оказывают существенное влияние на формирование объемно-планировочной структуры жилой застройки городов Йемена, определяя плотность застройки, этажность зданий, типологию жилья и уровень инфраструктурного обеспечения. Демографическая структура населения, уровень доходов, особенности семейных и культурных традиций, а также экономическая и политическая нестабильность формируют специфические условия развития жилой среды. Согласно статистическим данным, более 60% населения Йемена составляет молодежь, что обуславливает высокий спрос на доступное и функциональное городское жилье и усиливает процессы урбанизации¹².

В условиях ограниченных экономических ресурсов и отсутствия комплексной жилищной политики формирование жилой застройки приобретает социально ориентированный характер. Жилая среда в йеменских городах отражает традиционную структуру общества, основанную на расширенной семье и клановых связях. В отличие от западных моделей нуклеарной семьи, в Йемене широко распространено вертикальное расселение нескольких поколений в пределах одного здания, что обуславливает преобладание среднеэтажных жилых домов и формирование внутриквартальных дворовых пространств [5].

Структурная модель жилой застройки формируется на основе взаимосвязи социальных норм, экономических возможностей и климатических условий. В исторических центрах городов преобладает плотная застройка с высокой этажностью, тогда как в современных районах и зонах самостроя наблюдается фрагментарное развитие и дефицит инженерной инфраструктуры. Экономическая доступность жилья и рост стоимости строительных материалов, значительная часть которых импортируется, оказывают прямое влияние на объемно-планировочные решения и выбор строительных технологий (табл. 1).

¹ Central Statistical Organization (CSO) Yemen. Yemen Statistical Yearbook 2022. – Sana'a, 2023. – URL: <https://www.cso-yemen.org> (дата обращения: 21.01.2024)

² World Bank. Urban Sector Review: Yemen. – Washington, DC, 2021. – URL: <https://www.worldbank.org> (дата обращения: 22.01.2024).

Таблица 1

Классы жилья в Йемене (по социальной доступности и экономическим факторам).

Класс жилья	Описание	Средняя площадь на человека (м ²)	Примеры городов
Социальное	СЖЗ, финансируемые государством или НПО, минимальные по комфортности	8-10	Сана (пригород), Ибб
Экономное	Строится за счет собственных средств семьи, без архитекторов	10-14	Таиз, Ходейда
Семейное	Просторные дома для расширенной семьи, с внутренним двором	14-18	Шибам, Сайюн
Устойчивое	Современные модели с учётом климата, энергосбережения и инженерии	12-16	Аден, Хадрамаут

Составлено автором

Существенную роль в развитии жилой застройки играет транспортная и инженерная инфраструктура. Недостаточная развитость улично-дорожной сети, ограниченное использование общественного транспорта и уязвимость инженерных коммуникаций в условиях вооруженного конфликта влияют на размещение новых жилых районов и формирование самодостаточных жилых кластеров, включающих объекты социальной инфраструктуры. Отсутствие транспортной доступности и высокая стоимость передвижения способствуют уплотнению застройки и вертикальному росту зданий в городских центрах.

Таким образом, социально-экономические и инфраструктурные факторы формируют особую модель объемно-планировочной структуры жилой застройки городов Йемена, ориентированную на социальную устойчивость, экономическую доступность и адаптацию к условиям нестабильной городской среды.

Историко-культурные факторы оказывают определяющее влияние на формирование объемно-планировочной структуры жилой застройки городов Йемена. Архитектура страны формировалась на протяжении столетий под воздействием географических условий, исламских норм, племенной организации общества и торгово-караванных связей. Исторические города Йемена, такие как Сана, Шибам, Таиз и Забид, демонстрируют устойчивые архитектурно-планировочные принципы, сложившиеся с доисламского периода и сохранившиеся до настоящего времени. Традиционная жилая архитектура Йемена характеризуется вертикально ориентированной объемно-пространственной композицией, многоэтажностью и четким функциональным зонированием по вертикали. Нижние уровни использовались для хозяйственных нужд и хранения, средние — для повседневной жизни семьи, верхние — для приема гостей и отдыха. Подобная структура обеспечивала адаптацию к плотной городской застройке, жаркому климату и требованиям приватности, продиктованным исламской культурой.

Социально-культурные нормы, включая необходимость гендерного и функционального разделения пространств, нашли отражение в планировке жилых домов. Внутренние дворы, машрабии, камарии и перфорированные фасады выполняли одновременно климатическую, социальную и эстетическую функции. Использование местных строительных материалов — камня, известняка и глины — способствовало формированию массивных стен и узких проемов, обеспечивающих тепловой комфорт и долговечность зданий (рис. 1).

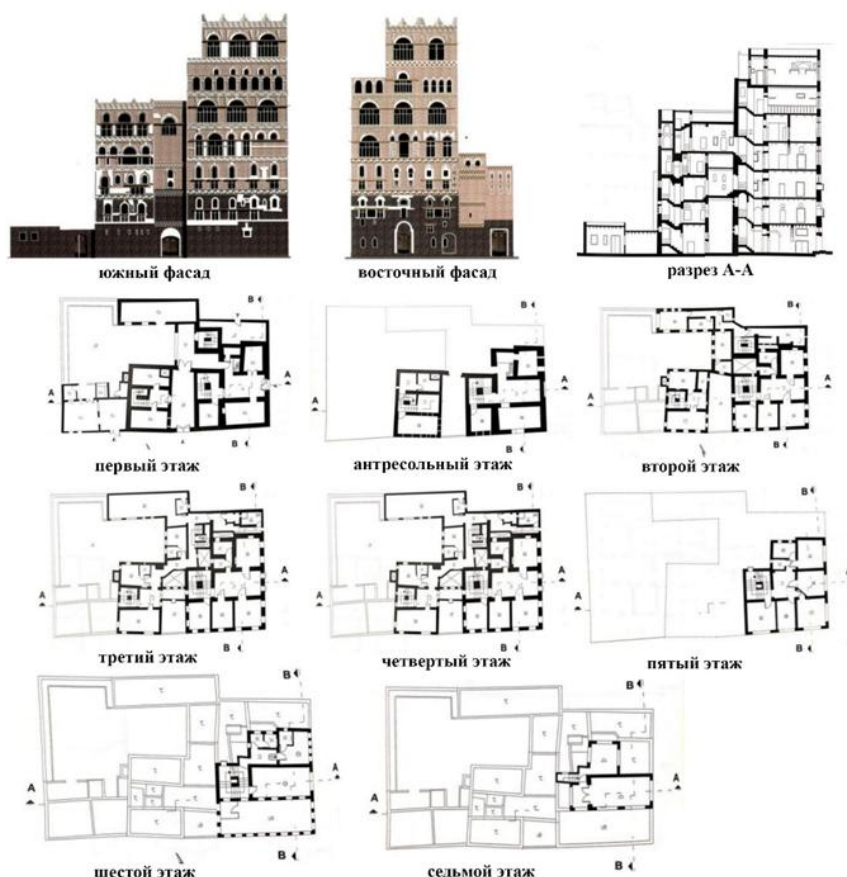


Рисунок.1. Дизайн традиционного здания в старой Сане (составлено автором).

В современных условиях историко-культурное наследие продолжает оказывать влияние на развитие жилой застройки. Однако частичное или полное заимствование зарубежных архитектурных моделей без учета местных традиций и климатических особенностей приводит к утрате архитектурной идентичности и снижению уровня комфорта проживания. В связи с этим сохранение и адаптация традиционных принципов объемно-планировочной организации рассматриваются как важнейшее условие устойчивого развития жилой застройки городов Йемена.

Типологические особенности объемно-планировочной структуры среднеэтажных жилых зданий в городах Йемена формируются под воздействием природно-климатических, социально-экономических и историко-культурных факторов. Для систематизации архитектурных решений целесообразно выделить классификационные группы по этажности, объемно-планировочной структуре, социально-функциональному назначению и степени учета экологических факторов. По этажности преобладают здания высотой от трех до восьми этажей, что обеспечивает баланс между плотностью застройки и комфортом проживания. По объемно-планировочной структуре наибольшее распространение получили секционные и галерейные дома, обеспечивающие естественную вентиляцию и функциональное зонирование. Сохраняется традиционная модель расселения расширенных семей, при которой несколько поколений проживают в одном здании, но в изолированных функциональных зонах.

С точки зрения экологической адаптации выделяются традиционные здания с пассивными климатическими решениями, модернизированные здания с элементами энергоэффективности и экологически ориентированные жилые комплексы с применением возобновляемых источников энергии. Среднеэтажная застройка рассматривается как наиболее устойчивая форма жилого строительства в условиях Йемена, обеспечивающая эффективное

использование территории и снижение энергопотребления.

Анализ фактических показателей жилых площадей в городах Йемена свидетельствует о высокой плотности проживания и дефиците жилого пространства.

В среднем на одного жителя приходится 12–15 м² общей площади, что обусловлено многопоколенным характером семей и ограниченными экономическими возможностями населения [6].

Действующие строительные нормы Йемена регламентируют минимальные площади помещений и высоту этажей, однако в условиях жаркого климата данные показатели требуют корректировки с учетом экологических требований. Повышение высоты помещений и оптимизация функционального зонирования способствуют улучшению микроклимата и снижению тепловой нагрузки. Для обеспечения социального и экологического комфорта рекомендуется формирование гибких планировочных решений с многофункциональными пространствами, сокращением неэффективных коммуникационных зон и увеличением площади проветриваемых жилых помещений. Рекомендуемая общая площадь квартиры для семьи из шести человек составляет 120–140 м², что соответствует традиционному укладу жизни и требованиям устойчивого развития.

Экологические требования к формированию объемно-планировочной структуры жилой застройки городов Йемена обусловлены жарким климатом, дефицитом водных и энергетических ресурсов, а также высокой плотностью проживания населения. В этих условиях приоритетное значение приобретают пассивные архитектурно-планировочные решения, направленные на снижение тепловой нагрузки и повышение микроклиматического комфорта жилых помещений [7].

Одним из ключевых экологических принципов является ориентация зданий и планировочная организация застройки с учетом солнечной радиации и преобладающих ветров. Рациональная ориентация, компактность объемов и использование буферных пространств позволяют снизить перегрев ограждающих конструкций и обеспечить условия для естественной вентиляции [8]. В традиционной и современной архитектуре Йемена данная задача решается за счет внутренних дворов, световых колодцев, террас и перфорированных фасадных элементов.

Обеспечение теплового комфорта жилых помещений преимущественно за счет пассивных архитектурно-планировочных решений. Традиционная йеменская архитектура демонстрирует высокую эффективность таких приемов, включая ориентацию зданий по сторонам света, использование внутренних дворов, ограничение площади остекления и применение массивных ограждающих конструкций из местных материалов, обладающих высокой теплоемкостью. Эти принципы позволяют снизить тепловую нагрузку на здание и минимизировать потребность в механическом охлаждении.

Важным экологическим принципом является организация естественной вентиляции, основанной на учете ветрового режима и перепадов давления. Использование сквозного проветривания, вертикальных световых колодцев, перфорированных фасадов и традиционных элементов солнцезащиты способствует формированию благоприятного микроклимата внутри жилых помещений. Данные приемы обеспечивают снижение температуры воздуха в помещениях и улучшение санитарно-гигиенических условий проживания.

Рациональное использование местных строительных материалов, таких как камень, глина и известняк, также является важным экологическим требованием. Эти материалы отличаются низкой энергоемкостью производства, высокой долговечностью и хорошими теплоизоляционными свойствами, что подтверждается исследованиями, посвященными устойчивости традиционной архитектуры Йемена. В противоположность этому,

неконтролируемое применение железобетона и больших площадей остекления без соответствующей теплоизоляции приводит к росту энергопотребления и ухудшению микроклимата жилых помещений.

Обсуждение результатов

Проведённое исследование подтверждает, что объемно-планировочная структура жилой застройки городов Йемена формируется под воздействием совокупности факторов различной природы, среди которых ведущую роль играют природно-климатические и экологические условия. Анализ показал, что в условиях жаркого климата, дефицита водных ресурсов и ограниченных энергетических возможностей традиционные архитектурно-планировочные решения демонстрируют более высокую степень экологической адаптации по сравнению с рядом современных застроек, реализованных без учета местных условий.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что социально-экономические факторы, включая демографическую структуру населения, многопоколенный характер семьи и экономическую доступность жилья, усиливают тенденцию к формированию среднеэтажной и вертикально ориентированной застройки. При этом именно такая застройка при правильной объемно-планировочной организации позволяет эффективно сочетать плотность, социальную устойчивость и экологическую рациональность.

Историко-культурные факторы формируют устойчивую пространственную модель жилища, основанную на принципах функционального и гендерного зонирования, приватности и коллективного использования внутриворотовых пространств. Анализ показал, что традиционные элементы жилой архитектуры, такие как внутренние дворы, машрабии, перфорированные фасады и использование местных строительных материалов, обладают выраженным экологическим потенциалом, обеспечивая естественную вентиляцию, снижение тепловой нагрузки и улучшение микроклимата жилых помещений.

В то же время выявлено, что применение современных строительных технологий и материалов без адаптации к природно-климатическим и культурным условиям Йемена приводит к росту энергопотребления, ухудшению теплового комфорта и утрате архитектурной идентичности городской среды. Это подтверждает необходимость интеграции традиционных экологически адаптированных принципов в современные проектные решения.

Таким образом, обсуждение результатов позволяет утверждать, что устойчивое развитие жилой застройки городов Йемена возможно только при комплексном учёте экологических требований, социально-экономических условий и историко-культурного наследия, что должно стать основой для формирования современных типологических моделей среднеэтажной жилой застройки.

Заключение

Проведённое исследование показало, что объемно-планировочная структура жилой застройки городов Йемена формируется под комплексным воздействием природно-климатических, социально-экономических, историко-культурных и экологических факторов. Доминирующую роль в этом процессе играют климатические условия, определяющие необходимость применения пассивных архитектурно-планировочных решений, направленных на снижение тепловой нагрузки и формирование комфортного микроклимата жилой среды.

Анализ социально-экономических особенностей и традиционного уклада жизни населения выявил устойчивую ориентацию жилой застройки на среднеэтажную и вертикально

организованную модель расселения, обеспечивающую сохранение семейных и культурных связей. Историко-культурное наследие йеменской архитектуры, выраженное в использовании внутренних дворов, функционального зонирования и местных строительных материалов, обладает высоким экологическим потенциалом и сохраняет актуальность в современных условиях.

Полученные результаты подтверждают, что устойчивое развитие жилой застройки городов Йемена возможно только при интеграции традиционных архитектурных принципов с современными требованиями экологического проектирования и энергосбережения. Материалы исследования могут быть использованы при разработке генеральных планов, проектировании жилых районов и формировании типологических моделей жилой застройки в регионах с жарким климатом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аль-Бадви Н. Анализ архитектуры традиционных жилых зданий Йемена на основе экологических факторов / Н. Аль-Бадви, И. Халиль // Инновации и инвестиции. — 2024. — № 7. — С. 584–590. — EDN: IUNNSI. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=68616282>.
2. Ахмед Хазаеа А.О. Формирование йеменской традиционной архитектуры в зависимости от климатических регионов / А.О. Ахмед Хазаеа, А.В. Дорошенко, В.В. Грязнова // Жилищное строительство. — 2022. — № 12. — С. 39–47.
3. Абдо И.И.А. Исторический опыт климатического архитектурного проектирования в Йемене / И.И.А. Абдо — DOI: 10.31675/1607-1859-2024-26-3-25-36. // Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета. — 2024. — Т. 26, № 3. — С. 25–36 — EDN: AZWZIL.
4. Губран Абдулмалек. Архитектура городов Йемена в контексте национального своеобразия / Губран Абдулмалек, Якуб Салин, А.Н. Калугин // Теоретические и практические аспекты развития современной науки: теория, методология, практика: сборник научных статей по материалам VII Международной научно-практической конференции. — Уфа, 2022. — Т. 1. — С. 86–95.
5. Attia S.A. Learned Lessons from Traditional Architecture in Yemen Towards Sustainable Architecture / S.A. Attia — DOI: 10.18280/ijstdp.170418 // International Journal of Sustainable Development and Planning. — 2022. — Т. 17, №. 4. — С. 371–383.
6. Al-Haderi S. Housing Policy in Yemen: Challenges and Opportunities / S. Al-Haderi // International Journal of Sustainable Built Environment. — 2013. — № 4. — С. 112–125.
7. Al-Sallal K.A. Sustainability Metrics for Assessing Local Architecture: The Case of Yemen / K.A. Al-Sallal. — Abu Dhabi : Emirates University, 2016. — 245 с.
8. Imam A. Design strategies for high-density urban development in hot, arid climates / A. Imam — DOI: 10.1093/ijlct/ctae278 // International Journal of Low-Carbon Technologies. — 2025. — Т. 20. — С. 2007–2015.

Al-Badwi Najib Abdulkhaleq Mohsen Mohammed

Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow, Russia

E-mail: 1042235275@rudn.ru

ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-0498-0053>

Khalil Ivan

Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow, Russia

E-mail: khalil_i@rudn.ru

Factors Influencing the Spatial and Planning Structure of Residential Development in the Cities of Yemen

Abstract. The article examines the main factors influencing the formation of the spatial and planning structure of residential development in the cities of Yemen under complex natural, climatic, and socio-economic conditions. The relevance of the study is determined by the rapid urban growth of Yemeni cities, the limited availability of natural resources, and the need to consider environmental requirements in residential design. The author presents a comprehensive analysis of natural and climatic, socio-economic, transport and communication, and historical and cultural factors that shape the spatial organization of the residential environment. The article reveals the influence of climatic conditions on building density, orientation of residential buildings, formation of street networks, and the use of internal courtyards as an element of microclimatic adaptation. Special attention is paid to the role of social structure and traditional living patterns in the formation of residential building typology and planning solutions. Environmental requirements for residential development are examined, including energy conservation principles, rational use of natural resources, and landscape organization of residential areas. The author identifies typological features of the spatial and planning structure of residential development in Yemeni cities and summarizes key principles of its formation under contemporary conditions. The results of the study may be applied in urban planning projects, master plans, and architectural design of residential areas in regions with hot climates, as well as in further research on sustainable urban development.

Keywords: residential development; spatial and planning structure; urban planning of Yemeni cities; natural and climatic factors; environmental requirements; socio-economic conditions; residential typology; sustainable urban development