

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ



УДК 72

Адаптация общественных зданий к условиям перегрева

В.Ю. Аржановская, Е.В. Пименова

Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация

Аннотация

В статье анализируются архитектурные подходы к уменьшению перегрева общественных зданий в южных регионах России, где высокая температура воздуха и интенсивное солнечное излучение существенно влияют на комфорт и на формирование проектных решений. Цель исследования — определить архитектурные приёмы, уменьшающие тепловую нагрузку на здание и повышающие его энергоэффективность при сохранении функциональной простоты. На основе анализа отечественного и зарубежного проектного опыта в условиях жаркого климата, а также изучения распространённых солнцезащитных практик показано, что комплексное применение объёмно-планировочных приёмов, солнцезащитных элементов, оптимальной ориентации и раннего учёта климатических особенностей позволяет значительно снизить перегрев и сократить энергопотребление на охлаждение. Практическая значимость работы заключается в разработке универсального набора архитектурных решений, применимого при проектировании общественных зданий в южных регионах и служащего отправной точкой для дальнейших исследований в области энергоэффективной архитектуры для жаркого климата.

Ключевые слова: общественные пространства, энергоэффективность, экоустойчивость, проектирование, микроклимат, адаптивность, охлаждение

Для цитирования. Аржановская В.Ю., Пименова Е.В. Адаптация общественных зданий к условиям перегрева. *Молодой исследователь Дона.* 2026;11(3):24–29.

Adaptation of Civic Buildings to Overheating

Veronika Ju. Arzhanovskaya, Elena V. Pimenova

Don State Technical University, Rostov-on-Don, Russian Federation

Abstract

The article analyses the architectural approaches to reducing overheating of civic buildings in southern regions of Russia, where high air temperatures and intense solar radiation significantly affect the comfort of living and formation of design solutions. The aim of the study is to define the architectural techniques that reduce the thermal load of a building and improve its energy efficiency while maintaining functional simplicity. By analysing national and foreign design practices applied in hot climates, as well as by studying the widespread practices for solar shading, it has been demonstrated that the integrated use of spatial planning techniques, solar shading devices, optimal building orientation, and in advance consideration of climate specifics can significantly reduce overheating and amount of energy consumed for cooling. The practical significance of the article is included in the development of a set of universal architectural solutions applicable to the design of civic buildings in southern regions and serving a starting point for further research in the field of energy-efficient architecture for hot climates.

Keywords: public spaces, energy efficiency, sustainability, design, microclimate, adaptability, cooling

For Citation. Arzhanovskaya VYu, Pimenova EV. Adaptation of Civic Buildings to Overheating. *Young Researcher of Don.* 2026;11(3):24–29.

Введение. В южных районах России с каждым годом всё острее проявляется проблема перегрева общественных зданий. Рост среднегодовых температур, удлинение периодов жаркой погоды и высокая интенсивность солнечного излучения значительно влияют на эксплуатацию сооружений [1]. Летом здесь наблюдаются устойчиво повышенные температуры воздуха, продолжительные волны жары и усиленное солнечное облучение, что ухуд-

шает тепловой режим помещений и приводит к росту энергопотребления на их охлаждение [2]. Для культурно-досуговых центров, работающих с большими потоками людей и имеющих продолжительный режим эксплуатации, эта проблема особенно критична [3]. При этом значительная доля общественных объектов проектируется по типовым или устаревшим схемам без учёта современных климатических вызовов и локальных природных условий. В результате архитектура перестаёт выполнять функцию защиты от жары, и сама становится источником добавочных тепловых нагрузок [4].

В местах массового скопления людей — культурных центрах, учебных заведениях, административных зданиях и прочих общественных объектах — перегрев представляет собой особо острую проблему. Избыточное тепло ухудшает самочувствие посетителей, подрывает функциональную устойчивость зданий, снижает их экономическую эффективность и сокращает срок службы. Рост зависимости от искусственного охлаждения ведёт к увеличению эксплуатационных расходов и повышению уязвимости объектов в условиях дефицита энергии [5].

Современная практика демонстрирует, что традиционные способы борьбы с перегревом, преимущественно основанные на механическом кондиционировании, неизбежно повышают затраты и энергопотребление [6]. В то же время архитектурно-планировочные приёмы — ориентация объёма, организация солнцезащиты, формирование буферных зон и использование естественной вентиляции — способны снизить тепловые нагрузки уже на этапе проектирования [7]. В ряде отечественных и зарубежных исследований подчёркивается, что именно такие решения обеспечивают стабильный эффект в общественных зданиях жаркого климата [2]. Нормативные документы Российской Федерации задают требования к тепловой защите и энергосбережению, однако они во многом носят универсальный характер и не всегда учитывают специфику южных климатических зон [6].

Цель данной работы — выявить архитектурные решения, позволяющие адаптировать общественные здания к условиям перегрева в южных регионах России посредством рациональных проектных приёмов. В центре внимания — архитектура как первичный инструмент регуляции микроклимата, а не как дополнение к инженерным системам.

Для достижения цели необходимо рассмотреть климатические особенности южных территорий и их влияние на тепловой режим зданий, проанализировать существующие архитектурные приёмы защиты от перегрева и выделить наиболее эффективные объёмно-планировочные и фасадные решения. Дополнительно требуется обобщить полученные данные и определить направления их применения при проектировании общественных зданий, ориентированных на снижение тепловых нагрузок и повышение энергоэффективности в условиях жаркого климата.

Основная часть. Южные регионы России характеризуются сочетанием высокой солнечной активности, длительных периодов жары и плотной городской застройки, что формирует устойчивую проблему перегрева общественных зданий [1]. В таких условиях архитектура испытывает повышенные тепловые нагрузки, усугубляемые большими остеклёнными поверхностями, значительными внутренними тепловыделениями и интенсивной эксплуатацией помещений в течение дня [2]. Перегрев перестаёт быть эпизодическим явлением и превращается в постоянный фактор, влияющий на эксплуатационные характеристики сооружений.

Одной из ключевых задач является снижение энергопотребления на охлаждение [5]. В общественных зданиях, рассчитанных на массовое пребывание людей, системы кондиционирования работают почти непрерывно в тёплый период года, что увеличивает расходы и нагрузку на инженерную инфраструктуру [6]. При этом архитектурные решения часто принимаются без должного учёта ориентации, инсоляции и возможностей естественного теплоотвода, из-за чего инженерные системы вынуждены компенсировать конструктивные и планировочные просчёты [7].

Дополнительным фактором выступает плотная застройка и сокращение озелённых территорий. Уменьшение площади зелёных зон и водных поверхностей усиливает эффект городского теплового острова, повышая средние температуры воздуха в урбанизированной среде [8]. Для общественных многофункциональных пространств, нередко размещаемых в центральных активных зонах, такое воздействие проявляется особенно явно [3]. Повышенные температуры окружающей среды напрямую влияют на микроклимат внутренних помещений и качество пребывания посетителей [4].

Ситуацию осложняет тот факт, что традиционные проектные подходы долго опирались на универсальные климатические решения, малоэффективные в южных регионах, где перегрев доминирует в сравнении с теплопотерями [9]. В результате формируется архитектурная среда, в которой комфорт обеспечивается главным образом техническими средствами, а не пространственной и конструктивной логикой зданий [10].

Перегрев общественных пространств влияет не только на энергодолговес, но и на физическое и психологическое состояние пользователей. Длительное пребывание в помещениях с повышенной температурой снижает концентрацию внимания, ухудшает самочувствие и уменьшает время нахождения посетителей в здании [8]. Для объектов образовательной, выставочной и социальной функций это критично, так как напрямую отражается на качестве общественной жизни.

Таким образом складывается комплексная проблема, включающая рост энергопотребления, снижение комфорта и зависимость архитектуры от инженерных систем [1]. Отсутствие климатоориентированных архитектурных решений при проектировании общественных зданий южных регионов повышает уязвимость объектов перед условиями перегрева и ограничивает их долгосрочную устойчивость [11].

Решение проблемы перегрева общественных зданий в южных регионах обусловлено переходом от компенсирующих инженерных мер к архитектурно обоснованным энергоэффективным приёмам. Такой подход позволяет снижать тепловые нагрузки уже на стадии формирования объёма и планировки, а не после ввода объекта в эксплуатацию.

Ориентация здания и работа с объёмом

Одним из базовых приёмов является грамотная ориентация здания относительно сторон света. В южных регионах наибольшую тепловую нагрузку создаёт юго-западная и западная инсоляция, особенно во второй половине дня. При проектировании общественных зданий целесообразно снижать протяжённость фасадов, ориентированных в эти направления, либо формировать более глухие объёмы с минимальным остеклением [1].

Архитектурные решения, такие как членение фасадов, создание ниш, лоджий и козырьков, также способствуют снижению солнечного воздействия. Эти элементы создают естественные тени, защищая от прямых солнечных лучей. Такой подход особенно важен для общественных пространств, таких как входные группы и фойе, где перегрев может быть наиболее ощутимым.

Солнцезащитные элементы и фасадные решения

Архитектурные элементы, предназначенные для защиты от солнца, такие как горизонтальные и вертикальные ламели, экраны, навесы и перголы (рис. 1), являются действенным методом приспособления зданий к условиям перегрева. В отличие от внутренних систем затенения, эти внешние конструкции функционируют проактивно, минимизируя теплопоступление через остекление и ограждающие элементы [7]. В климатических зонах с жарким летом применение таких решений способствует снижению температуры внутри помещений на несколько градусов, обходясь без привлечения активных инженерных систем [12].



Рис. 1. Шоу-рум Kiefer Technic [13]

Планировочная структура и буферные пространства

Важную роль играет внутренняя планировка здания. Размещение помещений с разным режимом эксплуатации позволяет формировать тепловые буферы. Например, вспомогательные и транзитные зоны, галереи, холлы и лестничные пространства могут располагаться со стороны наиболее интенсивной инсоляции, защищая основные функциональные залы от перегрева.

Буферные пространства, такие как атриумы, крытые двory и полузакрытые переходы, способствуют естественной вентиляции и отводу тёплого воздуха (рис.2). В общественных зданиях подобные элементы также повышают пространственную выразительность и улучшают навигацию внутри комплекса [3].

Внутренняя планировка здания играет ключевую роль в снижении тепловой нагрузки. Компактное размещение помещений с различным режимом эксплуатации позволяет формировать тепловые буферы, которые смягчают воздействие интенсивной инсоляции и уменьшают риск перегрева основных залов. В качестве таких буферов целесообразно выделять вспомогательные и транзитные зоны, галереи, холлы, лестничные пространства.

Эти промежуточные пространства рекомендуется размещать со стороны наибольшей солнечной нагруженности — они выполняют функцию фильтра между внешней средой и основными функциональными помещениями. Буферные элементы, такие как атриумы, крытые дворы и полузакрытые переходы, способствуют естественной вентиляции и удалению тёплого воздуха, что дополнительно снижает потребность в механическом охлаждении (рис. 2). В общественных зданиях подобные решения также повышают пространственную выразительность комплекса и упрощают ориентирование посетителей [1].



Рис. 2. Донская публичная библиотека [14]

Использование естественной вентиляции

Естественная вентиляция — эффективный и энергосберегающий способ борьбы с перегревом. Сквозняки, вытяжные фонари, открывающиеся фрамуги и верхнее остекление способствуют циркуляции воздуха за счёт естественных перепадов температуры и давления, что устраняет необходимость в энергоёмких системах [8]. В южных районах наиболее результативны схемы, при которых приток воздуха осуществляется со стороны затённых или озеленённых участков, а удаление — через верхние этажи здания. В общественных помещениях, где требуется поддерживать комфорт при большом скоплении людей, подобные решения позволяют снизить зависимость от кондиционирования и повысить качество микроклимата внутри помещений.

Озеленение и работа с окружающей средой

Архитектурные границы неразрывно связаны с благоустройством территории. Озеленение прилегающих территорий, организация водных элементов и устройство зелёных кровель уменьшает тепловую нагрузку на окружающее пространство и снижает эффект теплового острова [4]. Для коллективных зданий озеленённые участки выполняют двойную функцию. Они создают комфортную среду для посетителей и одновременно служат климатическим буфером, защищая фасады и входные группы. Молодые кровли и эксплуатируемые террасы дополнительно предохраняют перекрытия от перегрева и повышают термическую стабильность здания [2].



Рис. 3. Библиотека Джоан Марагалл [15]

Материалы и тепловая инерция

Выбор конструктивных и отделочных материалов значительно влияет на формирование теплового режима здания. Применение изделий с высокой тепловой инерцией обеспечивает аккумулирование тепла и снижает амплитуду суточных температурных колебаний, что в южных регионах способствует уменьшению дневных пиков температуры внутри помещений и стабилизации микроклимата [6].

Использование светлых фасадных покрытий с повышенной отражающей способностью уменьшает нагрев ограждающих конструкций под действием солнечной радиации. В сочетании с рационально организованной естественной вентиляцией и средствами солнцезащиты этот подход обеспечивает устойчивый тепловой эффект без необходимости усложнения инженерных систем [12].

В совокупности перечисленные архитектурные решения формируют климатоориентированную модель проектирования общественных зданий. Такой подход позволяет снизить энергозатраты на охлаждение и одновременно повысить качество общественных пространств, создавая более комфортные условия пребывания людей в жарком климате южных территорий России.

Заключение. В статье подчёркивается, что проблема перегрева общественных зданий в южных регионах России не сводится лишь к инженерным аспектам и во многом определяется архитектурными решениями. Адаптация проектируемых объектов к условиям повышенных температур рассматривается как важный фактор формирования комфортной и устойчивой городской среды. Отмечено, что перегрев отражается не только на росте энергопотребления, но и на качестве пребывания посетителей, режиме эксплуатации зданий и их экономической эффективности.

Анализ архитектурных приёмов показывает, что снижение тепловых нагрузок достигается за счёт рациональной ориентации зданий, применения солнцезащитных элементов, продуманной планировочной организации и использования естественной вентиляции. Внедрение подобных решений позволяет сократить зависимость от систем кондиционирования и повысить тепловую устойчивость общественных пространств в тёплый период. Особое внимание уделено озеленению и работе с прилегающими территориями, которые способствуют снижению эффекта городского перегрева и формированию более благоприятного микроклимата.

Практическая значимость рассмотренных подходов состоит в возможности их реализации на ранних этапах проектирования общественных зданий. Архитектурные меры адаптации не предполагают применения сложных технологий и могут быть органично включены в концепцию здания без ущерба для функциональных и композиционных характеристик. Такой подход способствует сокращению эксплуатационных расходов и повышению уровня комфорта пользователей общественных пространств.

В целом приведённые решения подтверждают необходимость перехода к климатоориентированному проектированию общественных зданий в южных регионах. Учёт факторов перегрева и применение энергоэффективных архитектурных приёмов обеспечивают создание устойчивых объектов, соответствующих современным требованиям комфорта и энергосбережения.

Список литературы

1. Житцова Е. *Энергоэффективные здания в регионах России: климатические особенности*. URL: <https://ecourbanist.ru/city-climate/energoeffektivnye-zdaniya-v-regionah-rossii-klimaticheskie-osobennosti> (дата обращения: 10.01.2026).
2. Барбаров И.И., Антюфеев А.В. Энергоэффективные кварталы: новые градостроительные подходы. *Градостроительство и Архитектура*. 2025;15(4):149–157. <http://doi.org/10.17673/Vestnik.2025.04.20>
3. Особенности проектирования энергоэффективных общественных и административных зданий. URL: <https://bestpublication.org/index.php/pedg/article/view/2184> (дата обращения: 10.01.2026).
4. Иванова Ж.В., Богданова Г.А. Создание комфортных условий эксплуатации выставочных комплексов в жарком климате. *Известия петербургского университета путей сообщения*. 2023;20(2). URL: <https://www.ebsvkr.ru/ru/nauka/article/65768/view> (дата обращения: 10.01.2026).
5. Жигулина А.Ю., Юрченко Ю.И. Энергоэффективные здания: ключевые принципы и практика проектирования и строительства. *Градостроительство и архитектура*. 2024;14(4):118–124. <https://doi.org/10.17673/Vestnik.2024.04.17>
6. *Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации*. Федеральный закон от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ (в ред. от 31.07.2025). URL: <https://base.garant.ru/12171109> (дата обращения: 10.01.2026).
7. Ал Обайди Ибрахим Каван Таха Приемы энергосбережения в архитектуре общественных зданий Ирака. *Градостроительство и архитектура*. 2017;7(2):101–106. <https://doi.org/10.17673/Vestnik.2017.02.16>
8. Свирина М.В., Семенов А.С. Оценка теплового комфорта детей в жилых и общественных зданиях. *Энергетические системы*. 2023;8(4):96–105. <https://doi.org/10.34031/ES.2023.4.007>

9. «Энергоэффективность»: общие термины, примеры технологий и их влияние на построение энергоэффективных зданий. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Энергоэффективность> (дата обращения: 10.01.2026).
10. Проектирование энергоэкономичных и энергоактивных гражданских зданий. Сайт cld.bz. URL: <https://cld.bz/aADHr6w> (дата обращения: 10.01.2026).
11. Шпакова В.А. Качество климата в энергоэффективных зданиях. *Современные научные исследования и инновации*. 2018;(1). URL: <https://web.snauka.ru/issues/2018/01/85659> (10.01.2026).
12. Энергоэффективные общественные здания. URL: <https://ppt-online.org/39308> (дата обращения: 10.01.2026).
13. 8 зданий с изменяемыми фасадами. URL: <https://realty.rbc.ru/news/577d24e79a7947a78ce91ef3> (дата обращения: 10.01.2026).
14. Где это невероятное место: библиотека-цитадель в Ростове-на-Дону. URL: <https://perito.media/posts/gde-eto-neveroyatnoe-mesto-biblioteka-tsitadel-v-rostove-na-donu> (дата обращения: 10.01.2026).
15. Joan Maragall Library / BCQ Arquitectura. URL: https://www.archdaily.com/526998/joan-maragall-library-bcq-arquitectura?ad_medium=gallery (дата обращения: 10.01.2026).

Об авторах:

Вероника Юрьевна Аржановская, магистрант кафедры «Архитектура» Донского государственного технического университета (344000, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), Verona.Arya5642@yandex.ru

Елена Валерьевна Пименова, кандидат архитектуры, заведующая кафедрой «Архитектура» Донского государственного технического университета (344000, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), epimen@yandex.ru

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

About the Authors:

Veronika Yu. Arzhanovskaya, Master's Degree Student of the Department of Architecture, Don State Technical University (1, Gagarin Sq., Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation), Verona.Arya5642@yandex.ru

Elena V. Pimenova, Cand.Sci. (Architecture), Professor Head of the Department of Architecture, Don State Technical University (1, Gagarin Sq., Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation), epimen@yandex.ru

Conflict of Interest Statement: the authors declare no conflict of interest.

All authors have read and approved the final manuscript.