

CURRENT TRENDS IN THE ORGANIZATION OF MULTI-LEVEL PARKING FACILITIES IN FOREIGN PRACTICE

Demyanovich N. S.

Belarussian National Technical University

This article explores the current trends in the organization of multi-level parking facilities in international practice. In the context of the growing demand for parking spaces and the limited space in urban areas, multi-level car parks are becoming increasingly popular. The article highlights five main trends: sustainability, technology, integration, design, and multi-functionality. Sustainability involves the use of environmentally friendly materials and renewable energy sources. Technology includes license plate recognition systems, automated parking systems, and mobile applications. Integration implies the connection of

УДК 697.1:728.03:628.92

parking facilities with public transport. Design focuses on the harmonious integration into the surrounding environment. Multi-functionality allows parking facilities to be used for other purposes, such as retail and office space. The article also considers vertical parking as an effective solution for increasing the capacity of parking facilities. Examples of innovative multi-level parking facilities in England, France, Germany, and Poland are given. These projects demonstrate the potential of multi-level parking facilities to improve the urban environment and provide convenient and environmentally friendly parking options.

Keywords: multi-level parking facilities, current trends, sustainability, technology, integration, design, multi-functionality, vertical parking.

Поступила в редакцию 25.01.2024 г.

ПАССИВНЫЙ СОЛНЕЧНЫЙ ДИЗАЙН КАК ОДИН ИЗ ПОДХОДОВ К ПОВЫШЕНИЮ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ЖИЛОЙ ЗАСТРОЙКИ

Ковальчук О. И.

старший преподаватель кафедры

«Архитектура производственных объектов и архитектурные конструкции»

Кучук Т. С.

студент

Глова А. С.

студентка

Белорусский национальный технический университет

В работе рассмотрены основные факторы, влияющие на формирование микроклимата и подходы к повышению энергоэффективности жилой застройки. В современных условиях предпочтения отдаются рациональным приемам при проектировании урбанизированных территорий и их благоустройстве. Для обеспечения комфортных условий активно используются природно-климатические факторы, что позволяет уменьшить негативное антропогенное влияние на окружающую среду и соответствует целям устойчивого развития.

Ключевые слова: энергоэффективность, инсоляция, микроклимат, теплоступления, рациональные приемы, солнцезащитное устройство, окружающая среда, устойчивое развитие, урбанизированные территории.

Введение. Микроклимат города отличается от микроклимата природных территорий. Застройка значительным образом увеличивает шероховатость подстилающего слоя земли, большое количество вертикальных поверхностей способно трансформировать ветровые потоки, что негативно сказывается на проветривании городских территорий, уменьшает тепло-съем с нагретых поверхностей.

Наружные ограждения зданий, дорожные покрытия нагреваются благодаря поглощенной солнечной радиации, имеет место их взаимооблучение. Это способствует повышению температуры в приземном слое воздуха.

Почва города скрыта под непроницаемыми покрытиями, поэтому не насыщается влагой. С поверхности асфальта осадки отводятся в ливневую канализацию и выводятся за территорию города, тогда как в природной среде большая доля осадков уходит в почву. После дождя рыхлые, пористые поверхности (например, покрытые дерном) долгое время остаются прохладными, т. к. поступающее от солнца тепло расходуется на процесс испарения [1, с. 74].

Эти и другие факторы вызывают изменение естественного радиационного баланса территорий. Возникает эффект, известный под названием «остров тепла». Положительные аномалии температуры

для крупных городов могут достигать 8 °С по одним источникам [1, с. 76] и 10–15 °С – по другим [2, с. 241].

Основная часть. Макроклиматические явления не подчинены человеку, но параметры микроклимата достаточно подвижны и легко реагируют на действия человека.

В свою очередь, природные факторы оказывают значительное влияние на формирование структуры города, на приемы формирования архитектурной среды.

С помощью рациональных приемов планировки и благоустройства жилой застройки можно значительно улучшить ее микроклимат и условия жизни людей, сделать их более комфортными. Приемы, называемые рациональными, используют естественные факторы: местные погодные и климатические условия, рельеф. Такой подход к проектированию архитектурной среды получил название «пассивный солнечный дизайн».

Комфорт определяется сочетанием нескольких климатических факторов: температурой воздуха, температурой окружающих поверхностей, относительной влажностью и скоростью ветра. Для каждого периода года важны свои сочетания факторов, определяющие условия комфортности. Так, в зимний период на территории Беларуси наиболее существенными климатическими показателями являются температура воздуха и скорость ветра. Летом – температура воздуха и относительная влажность.

Республика Беларусь находится в Европейской части континента, в зоне умеренно континентального климата. Согласно общепринятой классификации, для этого климатического пояса характерно нежаркое дождливое лето и мягкая зима с неустойчивыми погодными условиями. Из этих двух периодов (теплого и холодного) наиболее экстремальными для человека были приняты условия последнего. Именно поэтому в строительном проектировании много внимания уделяется разного рода теплотехническим расчетам, расчетам теплотерь и теплового баланса зданий.

На территории республики наблюдается тенденция к повышению летних температур воздуха (рис. 1). Об этом говорят следующие показатели: за минувшее лето отмечено от 31 до 61 жарких дней (с температурой +25 °С и выше) при норме 29–59 дней и от 2 до 26 очень жарких дней (с температурой +30 °С и выше) при норме 1–13 дней [3].



Рис. 1. Отклонение средней температуры воздуха за летний сезон от климатической нормы по территории Беларуси за период 1991–2023 гг. [3]

В летний период режим эксплуатации урбанизированных территорий определяется инсоляцией.

Городская застройка является аккумулятором значительной части приходящего солнечного тепла (в зависимости от теплотехнических и оптических свойств применяемых материалов). Нагретые поверхности зданий и покрытий являются вторичными источниками тепловой радиации, интенсивность которой зависит от абсолютной температуры этих поверхностей.

Основным климатообразующим фактором является взаимодействие инсоляции с городской застройкой. Именно поэтому при решении градостроительных задач необходимо учитывать влияние «деятельной поверхности на микроклиматические показатели приземного слоя воздуха» [4, с. 172].

Количество радиации, приходящее на горизонтальную и вертикальную поверхности, отлично в разные периоды года. В летние месяцы на территории Беларуси горизонтальные поверхности получают значительно больше солнечной радиации, чем вертикальные, что связано с широтой местности и высотой стояния солнца над горизонтом [5, с. 109].

Очень большое значение имеет величина альbedo подстилающего слоя земли (в том числе, дорожных покрытий) и их теплоотдача. Так, «даже открытый незатененный газон имеет температуру поверхности на 6 °С ниже, чем затененный асфальт» [6, с. 10].

Наиболее активная зона теплового возмущения находится на высоте 0,5–1 м над уровнем земли. Даже в климатических условиях Беларуси температура над поверхностью твердых покрытий в летний день может достигать 40 °С. В этой зоне находятся дети, на которых перегрев действует особенно угнетающе.

Современный подход к работе с поверхностью земли заключается в выборе оптимального соотношения твердых и проницаемых покрытий, в стремлении максимально увеличить долю озелененных поверхностей (рис. 2–3). Применяя различные виды покрытий грунта, можно существенно влиять на тепловой режим территорий.



Рис. 2. Пример трансформации набережной в Дюссельдорфе

Другим способом снижения тепловой нагрузки на поверхность подстилающего слоя земли является высадка деревьев. Однако, проектировщикам следует при составлении проекта руководствоваться в том числе и конвертом теней застройки.



Рис. 3. Пример ландшафтного дизайна микрорайона Новая Боровая, г. Минск

Например, крупные группы высоких деревьев нецелесообразны в зонах годичного, полугодового затенения, возле стен, которые ориентированы на северные румбы. С другой стороны, они будут уместны на тех участках территории, где время инсоляции избыточно и составляет более 7 часов в летний день (рис. 4).

При проектировании плотных посадок в узком дворовом пространстве, необходимо обращать внимание на то, что это может создать излишнее затенение и затруднить аэрацию.

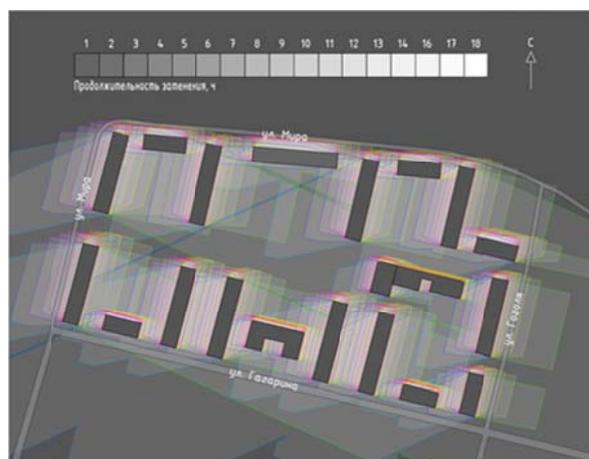


Рис. 4. Пример построения конверта теней для одного из районов г. Гродно на день летнего солнцестояния. Зона избыточной инсоляции отмечена более темным пятном в центре района. В то же время узкие пространства между параллельно стоящими зданиями имеют время инсоляции, близкое к минимальному

Следует заметить, что высадка деревьев помогает снизить тепловую нагрузку на поверхность земли и, в некоторых случаях, на стены зданий на уровне первых этажей. Но на инсоляционный режим верхней части зданий они не оказывают

влияния. Таким образом, нижние и верхние этажи зданий могут оказаться в разных микроклиматических зонах [7, с. 176]. Поэтому актуальной задачей остается проектирование солнцезащитных элементов и систем на фасадах, обращенных на южный и юго-западный румбы.

Еще одним способом снижения тепловой нагрузки на территорию могут стать так называемые «дождевые сады». Они являются своеобразными аккумуляторами дождевой воды и в летний период уменьшают амплитуду тепловых возмущений над поверхностью земли. Кроме того, они снижают нагрузку на городские сети ливневой канализации и сохраняют в хорошем состоянии структуру почвы (рис. 5).

Микроклиматические качества жилой застройки зависят не только от характера озеленения, но и от приема расположения зданий на участке. Здания создают более плотное затенение, чем зеленые насаждения, поэтому являются основным инструментом формирования микроклимата жилой территории и повышения ее энергоэффективности.

Избыточное затенение также является неблагоприятным фактором. Согласно СанПиН, не допускается годичное затенение фасадов зданий и территорий жилой застройки; зона полугодичного затенения не должна превышать по общей площади 10 % свободных от застройки территорий жилых массивов [8, стр. 4]. Эти площади определяются по-летнему и весенне-осеннему конвертам теней соответственно.

Влияние различных приемов расположения зданий на затенение территории жилой застройки можно проследить на рисунках 6–8 (конверты теней построены на дни весенне-осеннего равноденствия для определения площади полугодичного затенения).

На иллюстрациях самые светлые участки территории, примыкающие к северным фасадам зданий, являются зоной полугодичного затенения. Очевидно, что при меридиональной ориентации корпусов жилых зданий (участок 2) она оказывается заметно меньше, чем при широтной (уча-

сток 1). Большая площадь полугодичного затенения участка 1 (выше границы, установленной нормативом) обусловлена протяженными фасадами, ориентированными на север, и «скобкообразной» формой некоторых корпусов. В зоне такого затенения нельзя располагать площадки (в первую очередь, детские).

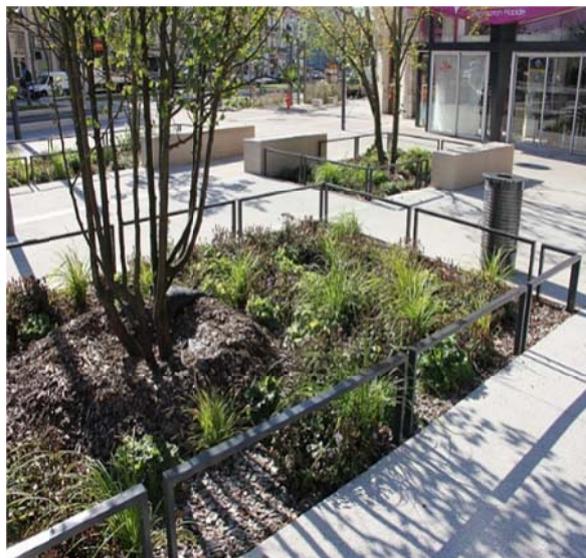


Рис. 5. Примеры устройства «дождевых садов»

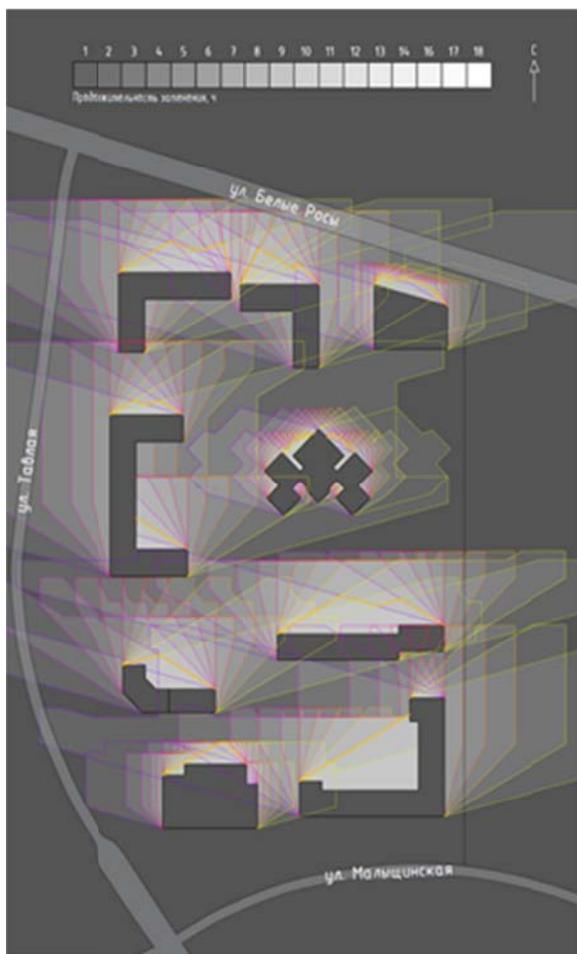


Рис. 6. Пример построения конверта теней для участка 1 в г. Гродно на дни весенне-осеннего равноденствия

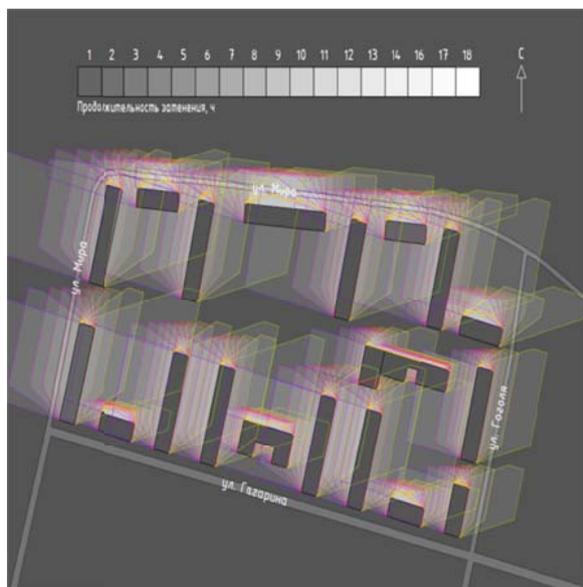


Рис. 7. Пример построения конверта теней для участка 2 в г. Гродно на дни весенне-осеннего равноденствия

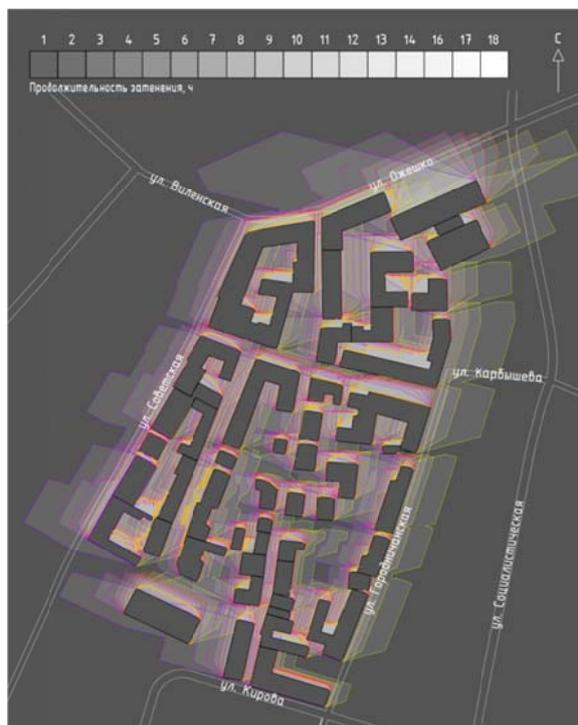


Рис. 8. Пример построения конверта теней для участка 3 в г. Гродно на дни весенне-осеннего равноденствия

Ковровая малоэтажная застройка центра города (участок 3) имеет самую большую площадь годичного затенения, что свойственно для дворов-колодцев. Т. е. некоторые участки дворовой территории и фасады не инсолируются совсем. Такого типа застройка не имеет участков избыточной инсоляции летом, хотя часто лишена озеленения (рис. 9–10).

Наибольшее распространение застройка такого типа получила в более южных регионах. Для климатических условий Беларуси затенение территории слишком велико и не позволяет в достаточной мере осуществляться санации естественным ультрафиолетом.



Рис. 9. Фрагмент дворовой территории застройки центра г. Гродно (фото автора)



Рис. 10. Фрагмент дворовой территории застройки центра г. Гродно (фото автора)

Результаты расчетов отражены в табл. 1.

Таблица 1

Вид застройки	Участок 1 (9–12 эт)	Участок 2 (3–5) эт	Участок 3 (1–3 эт)
Площадь застройки	15,4 %	19,7 %	36,4 %
Площадь полугодового затенения	11,07 %	1,95 %	8,9 %
Площадь годового затенения	0,3 %	0,43 %	1,54 %

Таким образом, способ расположения зданий и подходы к благоустройству определяют тепловой режим территории.

Некомфортные жилые территории остаются непосещаемыми и пустующими, что снижает качество городской среды.

Заключение. В городах проживает более половины всего населения земли. Причем 2/3 из них проживают в больших городах. На территории современного города сосредоточено большое количество техники, транспорта, зданий и людей, что

приводит к существенному отличию теплового режима урбанизированной среды от естественной природной (нативной).

Разрабатывая проект планировки и благоустройства участка жилой застройки, необходимо учитывать макро- и микроклиматические характеристики территории проектирования, выявить характерные особенности рельефа, зоны с максимальным и минимальным нагревом подстилающего слоя земли и, исходя из полученных данных, – определять объемно-пространственное решение зданий и пластику их фасадов, подбирать тип озеленения, виды дорожных покрытий и прочие элементы архитектурной среды. Это позволит снизить тепловую нагрузку на территорию и повысить ее энергоэффективность.

Современной тенденцией в развитии архитектуры и природопользования является сохранение и возобновление природного окружения при интенсивном процессе использования ресурсов: «...природу приходится охранять в условиях ее усиливающейся эксплуатации» [9, с. 12]. В этом и заключается принцип устойчивого развития.

Литература:

1. Хомич, В. А. Экология городской среды : учеб. пособие для вузов / В. А. Хомич. – Омск : Изд-во СибАДИ, 2002. – 267 с.

2. Актуальные проблемы наук о земле: исследования трансграничных регионов : сб. материалов VI Междунар. науч.-практ. конф., Брест, 26–28 окт. 2023 г. : в 2 ч. / Ин-т природопользования НОН Беларуси, Брест. гос. ун-т им А. С. Пушкина, Брест. гос. техн. ун-т ; редкол.: С. А. Лысенко (гл. ред.) [и др.]. – Брест : БрГУ, 2023. – Ч. 2. – 287 с.

3. Государственное учреждение «Республиканский центр по гидрометеорологии, контролю радиоактивного загрязнения и мониторингу окружающей среды» (Белгидомет) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://pogoda.by/information/news/20744/>. – Дата доступа: 01.02.2024.

4. Гиясов, А. Регулирование микроклимата застройки городов в условиях жаркого штилевого климата : диссертация ...доктора технических наук : 18.00.04 / А. Гиясов. – М., 2004. – 337 с.

5. Ковальчук, О. И. Инсоляция зданий как один из критериев энергоэффективности = Insolation as a criterion for the energy efficiency / О. И. Ковальчук // Архитектура : сборник научных трудов / редкол.: А. С. Сардаров (гл. ред.) [и др.]. – Минск : БНТУ, 2023. – Вып. 16. – С. 107–113.

6. Задворянская, Т. И. *Городские пространства: дизайн поверхности земли : учебное пособие / Т. И. Задворянская; ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»*. – Воронеж : Изд-во ВГТУ, 2020. – 118 с.

7. Шукуров, И. С. *Формирование тепловетрового режима жилой застройки городов жаркого климата : диссертация ...доктора технических наук : 18.00.04 / И. С. Шукуров*. – М., 2006. – 336 с.

8. СанПиН «Гигиенические требования обеспечения инсоляцией жилых и общественных зданий и территорий жилой застройки» (с изменениями и дополнениями)

9. Губернский, Д. Ю., *Жилище для человека / Д. Ю. Губернский, В. К. Лицкевич*. – М.: Стройиздат, 1991. – 227 с

PASSIVE SOLAR DESIGN AS ONE OF THE APPROACHES TO INCREASING THE ENERGY EFFICIENCY OF RESIDENTIAL DEVELOPMENTS

O. Kavalchuk

T. Kuchuk

A. Hlova

Belarussian National Technical University

The work examines the main factors influencing the formation of the microclimate and approaches to increasing the energy efficiency of residential buildings. In modern conditions, preference is given to rational methods when designing urban areas and their improvement. Those. To ensure comfortable conditions on the territory, natural and climatic factors are actively used, which reduces the negative anthropogenic impact on the environment and meets the goals of sustainable development.

Key words: energy efficiency, insolation, microclimate, heat input, rational techniques, sun protection device, environment, sustainable development, urbanized areas.

Поступила в редакцию 31.01.2024 г.

.УДК 711.1

КОНВЕРСИОННЫЕ ТЕРРИТОРИИ: НАПРАВЛЕНИЯ АРХИТЕКТУРНО-ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ

Мазан О. М.

магистр архитектуры,

заместитель директора УП «БЕЛНИИПГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВА»

соискатель кафедры «Градостроительство»

Белорусский национальный технический университет

В статье определены основные проблемы систематизации градостроительных данных о бывших военных территориях в Республике Беларусь. На примере бывшего военного городка и аэродрома Болбасово, переориентированных для гражданского использования, рассмотрены особенности его планировочной структуры, установлены направления ее градостроительной трансформации с учетом региональных стратегий пространственного развития.

Ключевые слова: конверсионные территории, военные объекты, военные городки, реконструкция.

Введение. Перепрофилирование бывших военных территорий Республики Беларусь сегодня представляет значительный градостроительный интерес. Актуальность данной проблемы обусловлена тем, что до настоящего времени изучение процесса трансформации военных территорий в Республике Беларусь не проводилось.

Некоторые градостроительные вопросы, связанные с трансформацией военных территорий, затрагивались современными российскими учеными. Так, О. Ольшев-

ская, И. Грин рассматривают проблемы редевелопмента пространств бывшего военного назначения на примере города Хабаровска [1]. Землеустроительные аспекты проблемы трансформации военных территорий рассмотрел К. Свирежев, который разработал типологию бывших военных территорий и провел анализ основных проблем, затрудняющих эффективное проведение их конверсии в Российской Федерации [2].

Для обозначения процесса трансформации функционального назначения территорий эти авторы используют термин конверсия (от лат. *conversio* – обращение; превращение; изменение). Термин «конверсия» применительно к бывшим военным территориям (объектам) можно определить, как процесс преобразования (перевода) неиспользуемых территорий и расположенных на ней объектов специального назначения в гражданскую сферу