

РОЛЬ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ В РЕГУЛИРОВАНИИ ТЕПЛООВОГО БАЛАНСА ГОРОДСКИХ УЛИЦ: БОРЬБА С ЭФФЕКТОМ «ТЕПЛООВОГО ОСТРОВА»

М.С. Симакова, студент

Ю.К. Широбокова, студент

С.П. Маракулина, канд. техн. наук, доцент

Государственный университет по землеустройству
(Россия, г. Москва)

DOI:10.24412/2500-1000-2024-11-3-221-224

Аннотация. В статье проводится анализ того, как зеленые насаждения помогают снизить эффект «теплового острова» в крупных городах, где температура значительно выше по сравнению с пригородом или сельскими зонами, из-за плотной застройки, а также тепловых выбросов. Авторы рассматривают роль озеленения, как метод борьбы с эффектом «теплового острова», поскольку зеленые насаждения создают тень и охлаждают воздух через испарение, смягчая температурные контрасты. Примеры из Сингапура и Милана показывают, как интеграция зелени в городское пространство и архитектуру снижает температуру воздуха и улучшает микроклимат.

Ключевые слова: вертикальное озеленение, снижение парникового эффекта, глобальное потепление, повсеместное увеличение температуры.

Эффект «теплового острова» – это такое явление, при котором температура в городских районах существенно выше, чем в сельских местностях. Источники данного явления связаны с особенностями городской застройки, низким уровнем озеленения и высокой концентрацией источников тепла в городах. В последние годы проблема обостряется сильным изменением климата и растущей урбанизацией, что делает борьбу с «тепловыми островами» одной из актуальных задач для многих городов мира. Наиболее эффективным методом борьбы с этим явлением является использование зеленых насаждений, которые способствуют смягчению температурных контрастов и улучшению теплового баланса городских улиц [8].

Главным фактором появления городского острова тепла является применение искусственных отделочных материалов в застройке таких как: бетон, асфальт. Данные материалы аккумулируют тепло, что повышает температуру городской среды, особенно в ночное время суток поскольку днем они активно поглощают солнечное тепло и медленно отдают его ночью, что препятствует естественному охлаждению. В результате этого температура в городах так же остается на высоком уровне [6].

Техногенные источники в городах также выделяют тепло, например тепловые выбросы энергетики, теплотрассы, промышленное и транспортное загрязнение [1]. Интенсивное использование транспорта и промышленности может негативно влиять на появление теплового эффекта. Тепловые выбросы от автомобилей, фабрик, заводов, а также систем кондиционирования воздуха усиливают температурные различия между городом и пригородом. Высокий уровень потребления энергии в городских зонах и активное использование транспорта усиливают тепловые выбросы, что еще больше увеличивает температурные контрасты [2].

Уменьшение площади почв и зеленых насаждений снижает затраты тепла на испарение влаги и увеличивает эмиссию тепла деятельной поверхности. Природные ландшафты, озеленение обеспечивают естественное охлаждение воздуха благодаря процессам испарения и транспирации, однако уменьшение их площади влияет на рост температуры. В урбанизированных территориях наблюдается снижение зеленых зон, что ведет к нарушению естественного охлаждения и способствует повышению температур. В свою очередь испарение и транспирация – это два основных процесса, с помощью которых зеленые насаждения могут влиять на тепловой баланс

города. Поскольку все деревья и растения выделяют влагу, в городе становится прохладнее в летнее время, когда в городе постоянно высокая температура. Это, в свою очередь, охлаждает городское пространство и делает климат более комфортным для горожан. Помимо этого, листья на деревьях оставляют тень, которая блокирует большую часть солнечных лучей от попадания на тротуар и пространство улиц. Кроме того, использование зеленых насаждений способствует поглощению углекислого газа, что снижает парниковый эффект. Это позволяет существенно улучшить качество воздуха и уменьшить перегрев улиц. Высокая концентрация углекислого газа способствует не только глобальному потеплению, а также и повсеместному увеличению температуры [1]. Посадка особых видов деревьев и кустарников, различающихся плотностью кроны, оказывает воздействие на ветровые потоки, и может способствовать более равномерному распределению тепла и прогнозированию температурных условий городской среды [7].

В наше время города по всему миру начинают понимать важность создания зеленых насаждений для борьбы с эффектом «теплого острова». Для примера приведем два успешных города – Сингапур и Милан которые демонстрируют, как активное озеленение помогает смягчить последствия урбанизации и улучшить городской климат.

Сингапур: «Город в саду»

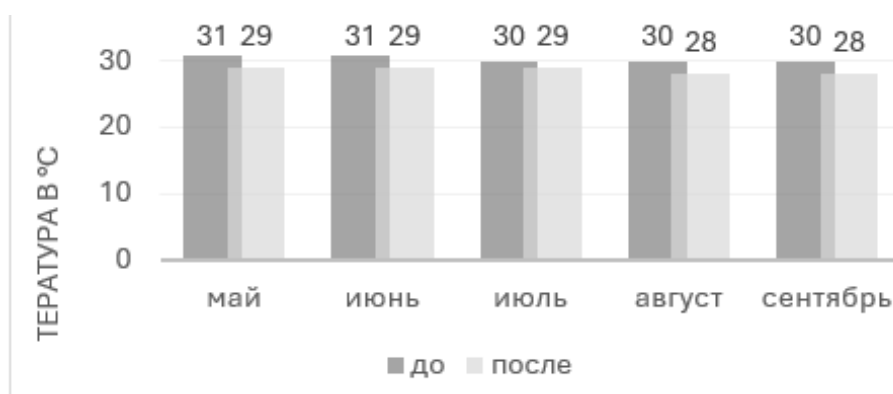


Рис. 1. Сравнение температуры до и после использования зеленых насаждений в Сингапуре

Милан: Зеленые башни и «городские леса»

Еще одним лидером по озеленению является Милан, этот город яркий представитель то-

Город Сингапур, который расположен в Азии на границе с Малайзией, часто называют «город сад» из-за его системы по борьбе с «тепловым островом». В этом городе уже давно здания строятся с использованием зеленых насаждений, а также с озеленением стен и крыш. Также Сингапур считают мировым лидером по использованию зеленых насаждений для снижения температур и улучшения качества жизни. Сингапур это не просто город, который в разы увеличил количество парков, скверов и садов, он активно использует новые подходы, к примеру такие как вертикальные сады, озелененные крыши и стены зданий.

Вертикальное озеленение в городской среде, является основным методом борьбы с эффектом «теплого острова». Вертикальные сады и зеленые крыши это дополнительное пространство для растений в условиях плотной городской застройки, создающее комфортные микроклиматические условия. Такие зеленые фасады и озелененные крыши покрывают большие площади зданий, защищают их от солнечных лучей, предотвращая нагрев. Позволяют зданиям поддерживать оптимальный микроклимат и уменьшать тепловое воздействие как на городскую среду, так и на помещения. В результате таких мер по озеленению удалось добиться понижения температуры в центре города на 1-2⁰С (рис. 1). Однако максимальная разница между плотно застроенными и менее урбанизированными зонами города может повышаться более чем на 7⁰С [3].

го, как использование озеленения в крупных городах может существенно улучшить качество жизни. Одним из известнейших проектов Милана являются Башни Bosco Verticale (Вер-

тикальный лес) – это два высотных жилых здания, которые покрыты тысячами различных деревьев и кустарников. Проект стал важным символом экологической архитектуры, а также примером того, как вертикальное

озеленение может стать эффективным методом борьбы с повышением температуры в урбанизированных городах. «Средняя температура в жаркое время года упала на 2-3 градуса по Цельсию» [4] (рис. 2).

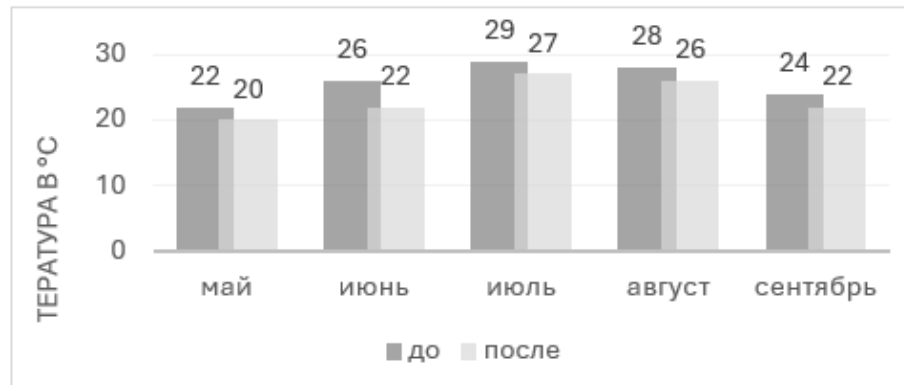


Рис. 2. Сравнение температуры до и после постройки башен в Милане

Подобные проекты существенно уменьшают нагрев зданий и обеспечивают естественное охлаждение. Так же немаловажным аспектом является озеленение улиц и площадей, этой задачей уже не один год занимаются городские власти, поскольку насаждения вдоль улиц не только обеспечивают тень и охлаждение,

но и поглощают углекислый газ, способствуя снижению парникового эффекта [5]. Помимо этого, власти Милана сейчас активно работают над программой создания городских лесов, цель которых увеличить количество растений, улучшить качество воздуха и снизить температуру в центре города.

Библиографический список

1. Алексашина В.В., Ле Минь Туан. Влияние эффекта острова тепла на экологию мегаполиса // Проблемы региональной экологии. – 2018. – №5.
2. Гиясов Б.И., Гиясов Р.Б. Формирование микроклиматических условий на территориях южных городов // ИВД. – 2023. – №6 (102).
3. Pignatta, Gloria & Ruefenacht, Lea & Acero, Juan. (2017). Strategies for Cooling Singapore – A catalogue of 80+ measures to mitigate urban heat island and improve outdoor thermal comfort. – DOI 10.3929/ethz-b-000258216.
4. Oxoli D., Ronchetti G., Minghini M., Molinari M.E., Lotfian M., Sona G., Brovelli M.A. Measuring urban land cover influence on air temperature through multiple geo-data – the case of Milan, Italy // ISPRS International Journal of Geo-Information. – 2018. – Т. 7. – № 11. – С. 421. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://doi.org/10.3390/ijgi7110421>.
5. Попова И.В., Бурак Е.Э., Воробьева Ю.А. Оценка роли зеленых насаждений в формировании комфортных микроклиматических условий в летний период // Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта. Серия: Естественные и медицинские науки. – 2019. – №2.
6. Шукуров, И.С. Исследование процессов формирования конвективных потоков воздуха многоэтажной жилой застройки / И.С. Шукуров, С.П. Маракулина, И.Р. Халилов // Недвижимость: экономика, управление. – 2015. – № 4. – С. 27-31. – EDN VPSGTZ.
7. Изменение видового состава древесной и кустарничковой растительности Кузьминского лесопарка в результате антропогенного воздействия / С.В. Суслов, В.С. Груздев, Л.И. Бойценюк, С.П. Маракулина // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2023. – № 7. – С. 407-411. – DOI 10.33920/sel-04-2307-03. – EDN ZHZZPU.
8. Шукуров, И.С. Вклад урбанизированных территорий Хартума в изменение микроклимата прибрежной полосы Голубого и Белого Нила / И.С. Шукуров, С.П. Маракулина, Э.М.А. Ахмед // Научное обозрение. – 2016. – № 6. – С. 61-64. – EDN WAGBVJ.

THE ROLE OF GREEN SPACES IN REGULATING THE THERMAL BALANCE OF URBAN STREETS: FIGHTING THE "HEAT ISLAND" EFFECT

M.S. Simakova, *Student*

Yu.K. Shirobokova, *Student*

S.P. Marakulina, *Candidate of Technical Sciences, Associate Professor*

State University of Land Management

(Russia, Moscow)

Abstract. *The article analyzes how green spaces help to reduce the effect of a "heat island" in large cities, where temperatures are significantly higher compared to suburbs or rural areas, due to dense buildings, as well as thermal emissions. The authors consider the role of landscaping as a method of combating the effect of the "heat island", since green spaces create shade and cool the air through evaporation, softening temperature contrasts. Examples from Singapore and Milan show how the integration of greenery into urban space and architecture reduces air temperature and improves the micro-climate.*

Keywords: *vertical greening, greenhouse effect reduction, global warming, widespread temperature increase.*