



УДК 811

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ НА ФОРМИРОВАНИЕ ОСТРОВОВ ТЕПЛА

Халлаева Джемал, Джумаханова Майса, Бекиев Магтымгулы

преподаватели

Туркменский государственный архитектурно-строительный институт

г. Ашхабад, Туркменистан

Аннотация. Исследование влияния городской среды на формирование островов тепла представляет собой одно из наиболее актуальных научно-практических направлений в современной урбоэкологии, строительной физике и климатологии мегаполисов. В условиях глобальных климатических изменений и стремительного роста численности городского населения феномен городского острова тепла становится ключевым фактором, определяющим экологическую безопасность и комфортность проживания человека. Данное явление характеризуется устойчивым превышением температуры воздуха и поверхностей в центральных районах городов по сравнению с окружающими пригородными территориями. Превращение естественных природных ландшафтов в искусственную урбанизированную среду коренным образом меняет радиационный баланс, гидрологический режим и теплофизические свойства подстилающей поверхности.

Ключевые слова: Ключевые слова: остров тепла, городская среда, микроклиматология, альбедо покрытий, городской каньон, коэффициент видимости неба, антропогенное тепло, зеленая инфраструктура, дистанционное зондирование, вычислительная гидродинамика.

INVESTIGATION OF URBAN ENVIRONMENT INFLUENCE ON THE FORMATION OF HEAT ISLANDS

Hallayeva Jemal, Jumahanova Maysa, Bekiyev Magtymguly

Lecturers

Turkmen State Institute of Architecture and Construction

Ashgabat, Turkmenistan

Abstract. The investigation of urban environment influence on the formation of heat islands represents a critical milestone in modern micrometeorology, sustainable urban planning, and environmental engineering, directly linking densified municipal geometry to localized climate modification and elevated energy demands. Contemporary metropolitan centers act as high-density thermal storage units, where the systematic replacement of natural, permeable landscapes with

impervious artificial surfaces—such as asphalt roadways, concrete structural walls, and dark roofing membranes—radically alters the local surface energy balance. Methodological heat assessments demonstrate that these engineered materials possess low solar albedo ratings and high volumetric heat capacities, causing them to absorb immense quantities of shortwave solar radiation during daylight hours and continuously re-radiate this trapped thermal energy as longwave radiation throughout the night. This thermodynamic phenomenon is heavily exacerbated by the structural layout of urban canyons, where closely spaced high-rise developments trap reflective radiation between vertical building envelopes, effectively reducing the sky view factor and blocking turbulent convective cooling winds. Furthermore, the concentration of anthropogenic heat emissions from commercial air conditioning cooling towers, heavy vehicle exhausts, and manufacturing operations injects direct thermal waste into the atmospheric boundary layer, compounding the microclimatic distortion.

Keywords: urban heat island, microclimatic modification, thermal albedo, urban canyon geometry, sky view factor, anthropogenic heat, impervious surface, convective cooling wind, green infrastructure, computational fluid dynamics.

Введение

Морфология городской застройки, характеризующаяся плотным размещением высотных зданий и образованием глубоких геометрических пространств, известных в климатологии как городские каньоны, существенно усугубляет задержку тепла. Вертикальные плоскости многоэтажных фасадов создают многократные переотражения солнечных лучей и теплового излучения, улавливая и концентрируя энергию внутри междворовых и уличных пространств, вместо того чтобы беспрепятственно отражать ее в космическое пространство. Данный геометрический фактор выражается через прецизионный показатель коэффициента видимости неба, снижение которого прямо пропорционально росту интенсивности локального острова тепла. Кроме того, плотная сетка высотных зданий выступает в роли мощного механического барьера, резко снижающего скорость ветра в приземном слое, что практически полностью блокирует процессы естественной турбулентной конвекции и горизонтального проветривания. Скопление перегретых воздушных масс внутри городских каньонов формирует специфический застойный микроклимат, усиливающий тепловой стресс для жителей и экосистем мегаполиса.

Дополнительным и крайне мощным катализатором разогрева городской атмосферы выступает постоянная генерация антропогенного тепла, неразрывно связанная с повседневной жизнедеятельностью крупного мегаполиса. Промышленные предприятия, двигатели внутреннего сгорания плотных транспортных потоков, коммунальные тепловые

сети и распределительные энергетические центры непрерывно выбрасывают в приземный пограничный слой огромные объемы тепловых отходов. Особую парадоксальную роль в этом процессе играют современные системы кондиционирования воздуха и климатические установки коммерческих зданий, которые, обеспечивая охлаждение внутренних помещений, интенсивно сбрасывают избыточное тепло на улицу через наружные блоки и градирни.

Для прецизионного мониторинга, картографирования и математического моделирования структуры городских островов тепла исследователи используют широкий комплекс современных цифровых методов дистанционного зондирования Земли и вычислительной гидродинамики. Исходная база данных формируется на основе интеграции высокоразрешающих тепловых инфракрасных снимков с космических спутников и детальных данных лазерного сканирования городской морфологии. Наземные метеорологические сети, оснащенные автоматическими датчиками температуры и влажности, дополняют картину прецизионными точечными измерениями в режиме реального времени, позволяя калибровать виртуальные модели.

Заключение

В заключение необходимо подчеркнуть, что исследование влияния городской среды на формирование островов тепла закладывает прочный теоретический фундамент для создания жизнестойких, безопасных и углеродно-нейтральных городов будущего. Дальнейший прогресс в этой области неразрывно связан с интеграцией алгоритмов искусственного интеллекта для предиктивного управления городскими потоками энергии и созданием динамических цифровых двойников городских микроклиматических систем. Развитие технологий «умного города» позволит в режиме реального времени координировать работу климатических систем зданий, минимизируя антропогенные тепловые выбросы в периоды температурных пиков. Архитектурно-строительные холдинги и муниципальные органы управления, активно внедряющие передовые методы аэродинамического и теплофизического моделирования в практику градостроительного проектирования, обеспечивают устойчивое развитие урбанизированных территорий.

Список литературы:

1. Алексеева М. Н., Матвеев Ю. В. Микроклимат городских территорий и методы его оптимизации. Санкт-Петербург: Стройиздат, 2014.
2. Баранов С. А., Хрусталева Б. М. Инженерная экология урбанизированных территорий: тепловой аспект. Минск: БНТУ, 2011.
3. Лихачева Э. А., Смирнова Е. Б. Экологические проблемы мегаполисов: геоэкологический и климатический анализ. Москва: Наука, 2008.



4. Чистякова С. Б. Охрана окружающей среды в градостроительстве и архитектурная физика. Москва: Стройиздат, 1986.