

ОЦЕНКА ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ЖИЛЫХ ТЕРРИТОРИЙ НА ПРИМЕРЕ ГОРОДА ГРОДНО

Глова А.С., Кучук Т.С.

Научный руководитель – Ковальчук О.И.

Белорусский национальный технический университет,
Минск, Беларусь

Развитие мировой экономики, нацеленное только на максимизацию прибыли и минимизацию издержек и не имеющее других фундаментальных основ, привело к серьезной деградации природной среды. Экологические проблемы, глобальное изменение климата, социальное и гендерное неравенство – это только часть системных кризисов и вызовов, с обострением которых столкнулись страны, корпорации и люди в конце XX – начале XXI вв. Это столкновение привело к пересмотру глобального взгляда на мир и осознанию важности устойчивого развития. В практику архитектурного проектирования вошли следующие термины.

Под *устойчивым развитием* принято понимать комплекс мер, нацеленных на удовлетворение текущих потребностей человека при сохранении окружающей среды и ресурсов, то есть без ущерба для возможности будущих поколений удовлетворять свои собственные потребности. Устойчивое развитие возможно при равновесии трех основных составляющих: экономический рост, социальная ответственность и экологический баланс. Согласно программному документу ООН «Повестка дня в области устойчивого развития» выделяется 17 целей устойчивого развития. Не все из них одинаково актуальны для разных частей мира, однако их достижение в целом позволит повысить качество жизни нынешних и будущих поколений [1].

Энергоэффективность является ключевым понятием в теории устойчивого развития. Определение данного термина связывают с эффективным (рациональным) использованием энергетических ресурсов, т.е. использованием меньшего количества энергии для обеспечения того же уровня энергетического обеспечения зданий или технологических процессов на производстве. Везде, где используется энергия, есть возможность повысить эффективность. Близким понятием является *энергосбережение* – уменьшение энергопотребления. Однако в этом случае могут снижаться качественные показатели микроклимата зданий и территорий, производительность технологических процессов.

С развитием и ростом городов разница между температурой воздуха в городской среде и в сельской местности становится все более значительной. С возникновением густонаселенных городов на их территориях происходят различные изменения микроклимата, которые как раз и являются причиной

этой разницы температур. Современные ученые для определения этого эффекта вводят термин «городской остров тепла», который уже стал устойчивым выражением. Островом тепла называют метеорологическое явление, заключающееся в повышении приземной температуры городского пространства относительно окружающих его сельских областей. Характеристики острова тепла, возникающего в населенном месте, и определяют степень энергоэффективности территории данного поселения. Остров тепла может оказывать непосредственное влияние на здоровье и благосостояние городских жителей. Поскольку он характеризуется повышенной температурой, то потенциально может увеличить величину и продолжительность тепловых волн в городах. Исследования показали, что смертность во время тепловой волны увеличивается экспоненциально с максимальной температурой.

Причины возникновения островов теплоты одновременно являются теми рычагами, воздействуя на которые можно минимизировать возникающий эффект.

Во-первых, к ним относится использование большого количества материалов с высокой теплоемкостью и теплопроводностью (для строительства, благоустройства и покрытия подстилающего слоя земли: бетон, асфальт). Здания и твердые покрытия в плоскости земли поглощают больше солнечного тепла, чем зеленые зоны. Высотные здания действуют как накопители тепловой энергии – сильно нагреваются за день и не успевают остыть ночью.

Основным климатообразующим фактором является взаимодействие инсоляции с городской застройкой. По этой причине при решении градостроительных задач необходимо учитывать влияние «деятельной поверхности» на микроклиматические показатели приземного слоя воздуха [2]. Именно поэтому «современный подход к работе с поверхностью земли заключается в выборе оптимального соотношения твердых и природных покрытий, в стремлении максимально увеличить долю озелененных поверхностей» [3] (Рис. 1). Применение различных видов покрытий грунта и различных комбинаций отделочных материалов зданий (в том числе и цветных), поможет существенно повлиять на тепловой режим территорий.

Во-вторых, перегрев открытых участков территории происходит в том случае, когда значительная площадь таких территорий имеет твердые, теплоемкие, водонепроницаемые покрытия (например, асфальт). Нагреваясь в течение дня, они становятся вторичными источниками тепла в городах. Усугубляется ситуация еще и тем, что осадки с таких поверхностей отводятся в ливневую канализацию города, тогда как в природной среде значительная часть осадков уходит в почву. Это позволяет природным поверхностям иметь более низкую температуру, т.к. часть поступающей к ним теплоты расходуется на процесс испарения влаги [4, стр.74].

Кроме того, из-за большого количества дорожных покрытий и мощения происходит перегрев грунта, из-за чего погибает большое

количество живых организмов, обитающих в почве и необходимых для поддержания ее плодородности. Следствием перегрева является деградация почв в городе.

Снизить тепловую нагрузку на поверхность земли поможет *ландшафтная организация территории*, в том числе:

- проектирование цветников и дождевых садов, вертикальных садов (экостен),
- установка солнцезащитных устройств,
- замена жестких гладких покрытий плиточными и штучными покрытиями (галька, мелкая плитка, древесина, газон) с водопроницаемым заполнением. Этот прием особенно актуален для участков, которые имеют избыточную инсоляцию летом (более 7 часов).

Территории, организованные таким образом, не только позволяют снизить температуру в приземном слое, но и способствует повышению уровня жизни людей.

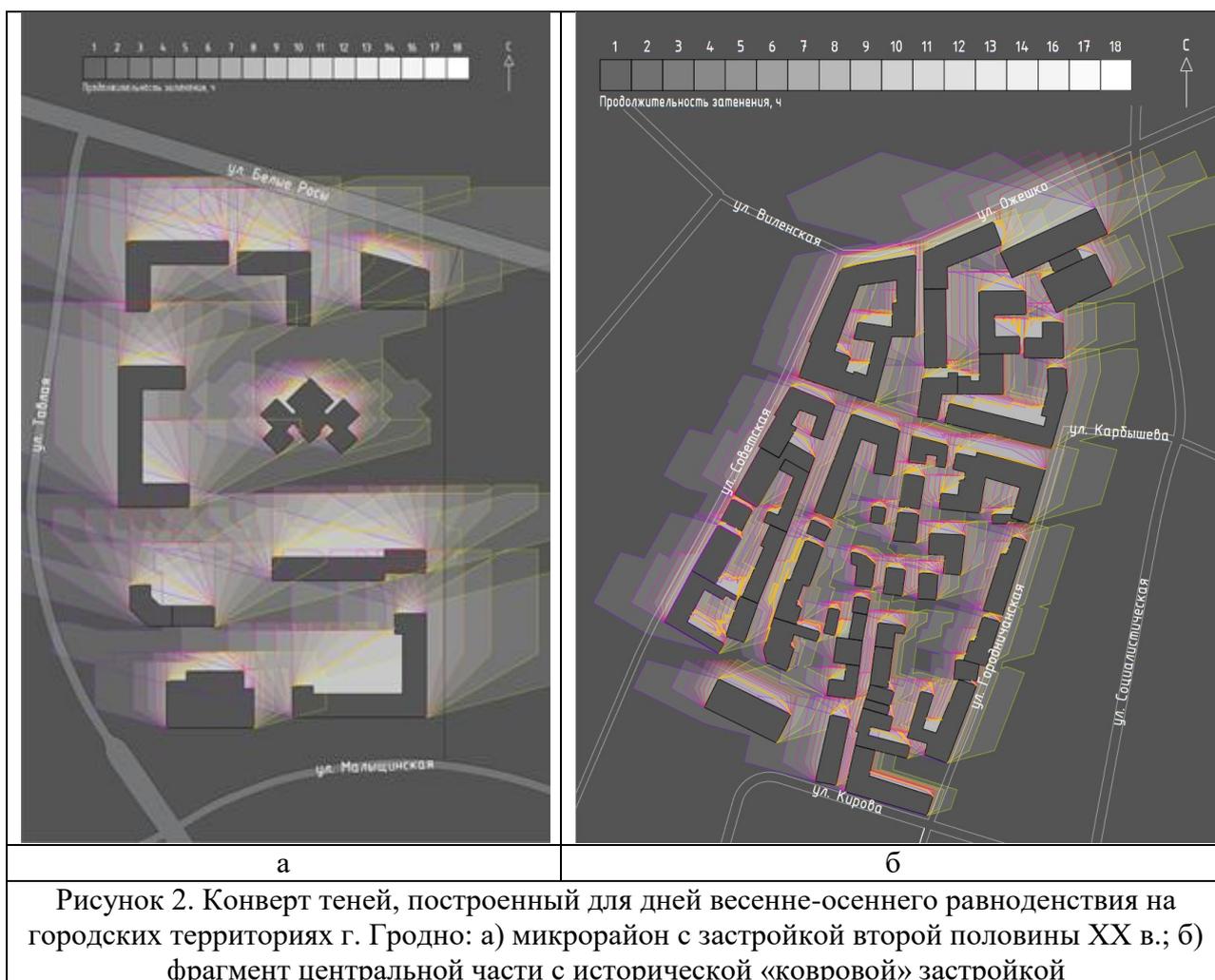


Микроклиматические качества жилой застройки зависят от *приема расположения зданий на участке*. «Здания создают более плотное затенение, чем зеленые насаждения, поэтому являются основным инструментом формирования микроклимата жилой территории и повышения ее

энергоэффективности» [2]. Различные приемы расположения зданий на участке позволяют архитектору «лабиринтировать» между обеспечением норм инсоляции и аэрации и возникновением таких неблагоприятных явлений, как перегрев или переохлаждение территории из-за воздействия солнца или ветра.

Качество микроклимата района города напрямую зависит от конфигурации и протяженности зданий, их этажности и разрывов между ними, ориентации по сторонам горизонта и цветового решения фасадов и кровель. Так, ухудшение продуваемости может наступить из-за повышенной этажности, плотности и протяженности городской застройки. Районы с плотной застройкой трансформируют потоки ветра — из-за этого горячий воздух застаивается и не уходит даже во время похолодания. Это способствует скоплению загрязняющих веществ на территории и ухудшает экологическую ситуацию. С другой стороны, ветровые «коридоры», сформированные застройкой, могут вызывать дискомфорт и переохлаждение жителей в зимний период.

На примере города Гродно можно увидеть изменение подходов к проектированию «ткани города» и планировке (Рис. 2), оценить их влияние на микроклимат района.



Важными критериями оценки эффективности планировочного решения территории является наличие и размер зон годичного и полугодового затенения т.к. для благоприятного санитарного состояния территории важна естественная санация солнечным ультрафиолетом.

Так, застройка одного из современных микрорайонов Гродно (Рис. 2а) имеет избыточную площадь полугодового затенения – 11,07% от площади участка, что обусловлено ориентацией протяженных зданий и «скобкообразной» формой некоторых корпусов. В зоне такого затенения нельзя располагать площадки (в первую очередь, детские) [2]. Застройка же центральной части Гродно (рис. 2б) имеет значительную площадь годичного затенения – 1,54% от площади участка, что по современным санитарным нормам недопустимо [5]. При благоустройстве и озеленении таких территорий нельзя использовать группы высоких деревьев.

Избыточная тепловая нагрузка на поверхность земли поступает при чрезмерной инсоляции в летний период года. Зачастую такая проблема возникает в центральной части жилого района, между группами жилых домов (Рис. 3). Уместным решением, регулирующим микроклимат, будет озеленение такого участка крупномерными посадками деревьев и кустарников, разбивка сквера.

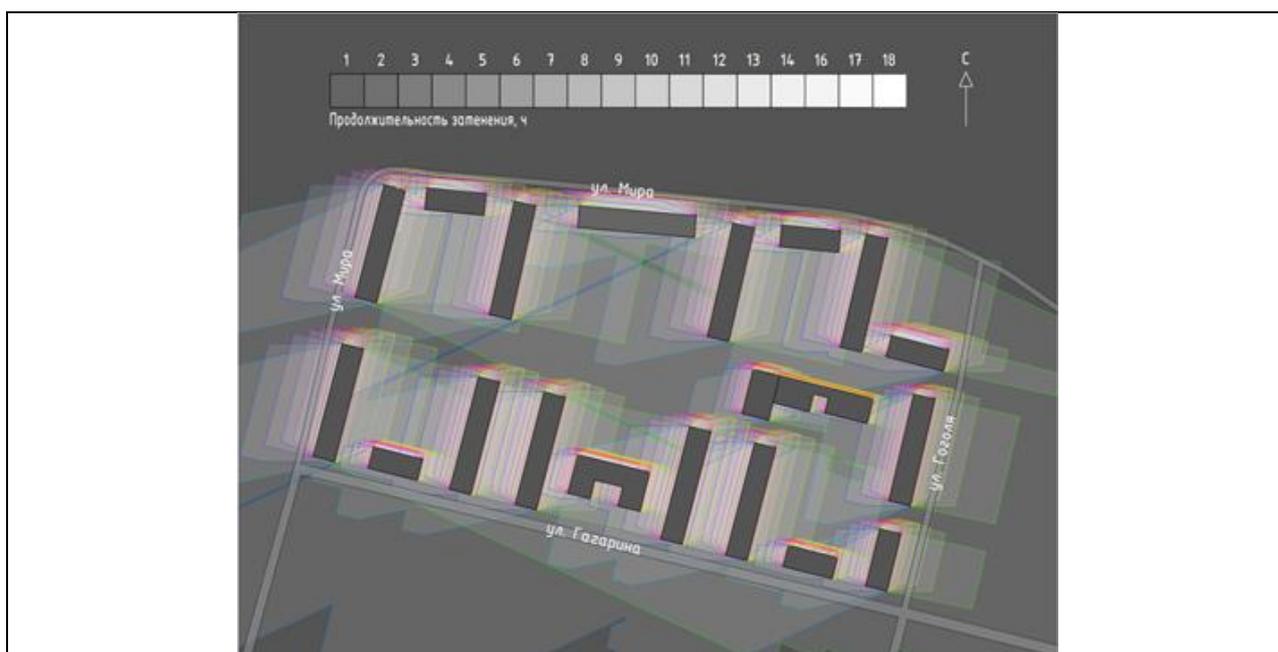


Рисунок 3. Конверт теней, построенный для одного из районов г. Гродно на день летнего солнцестояния

Примечание: 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

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

Охлаждению или нагреванию территории способствует планировка уличного каркаса города. Например, широкие улицы и проспекты с «прожилками» зеленых бульваров скорее будут охлаждать город и позволять ветровым потокам уносить вредные вещества. Если в центре плотная застройка, а по окраинам – более разреженная, то накопление тепла будет нарастать от окраин к центру.

В жилых районах степень проявления эффекта теплового острова напрямую зависит от рационального размещения элементов застройки на территории, комбинации их этажности относительно траектории движения солнца и господствующего направления ветра, а также конфигурации зданий, их формы и протяженности.

Благоустройство и озеленение территории следует вести с учетом инсоляционного режима территории. При проектировании благоустройства также необходимо правильно отнестись к выбору материалов покрытия подстилающего слоя земли.

Это поможет достичь максимальной энергоэффективности территории городской застройки.

Литература

1. Повестка дня в области устойчивого развития [*электронный ресурс*]. – Режим доступа:

<https://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/about/development-agenda/>. –

Дата доступа 07.06.2024

2. Ковальчук, О. И. Пассивный солнечный дизайн как один из подходов к повышению энергоэффективности жилой застройки = Passive solar design as one of the approaches to increasing the energy efficiency of residential developments / О. И. Ковальчук, Т. С. Кучук, А. С. Глова // Архитектура : сборник научных трудов / редкол.: А. С. Сардаров (гл. ред.) [и др.]. – Минск : БНТУ, 2024. – Вып. 17. – С. 199-205.

3. Чем опасны городские «острова тепла»? [*электронный ресурс*]. – Режим доступа: <https://www.meteo vesti.ru/news/1667314200684-chem-opasny-gorodskie-ostrova-tepla>. – Дата доступа 08.06.2024

4. Хомич В.А. Экология городской среды: Учеб. пособие для вузов. – Омск: Изд-во СиБАДИ, 2002. – 267 с.

4. СанПиН «Гигиенические требования обеспечения инсоляцией жилых и общественных зданий и территорий жилой застройки»