

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ ЗЕЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СОВРЕМЕННЫХ УРБОЦЕНОЗАХ

¹Киевский национальный университет строительства и архитектуры, Украина,

²Компания ZinCo, GmbH,

³Компания «ЗИНКО Україна», Украина

В статье рассмотрены экологические проблемы современных урбоценозов. Выходом из сложившейся ситуации может быть кровельное озеленение, ценность которого не только в обновлении экосистемы, но и в энергоэффективности.

Постановка проблемы. Одной из наиболее характерных особенностей развития современного общества является быстрый рост городов, непрерывный темп увеличения численности их жителей, увеличение роли городов в жизни общества, преобразование сельской местности в городскую, а также миграция сельского населения в города.

Актуальность данной темы заключается в следующем:

большинство граждан мира рождаются горожанами;

в начале третьего тысячелетия в городах проживает пять с половиной миллиардов из семи миллиардов людей;

урбанизация влияет на экологическое состояние окружающей среды.

С одной стороны, урбанизация улучшает условия жизни населения, с другой – приводит к вытеснению природных систем искусственным, загрязнению окружающей среды, повышению химической, физической и психологической нагрузки на организм человека. Иначе говоря, наблюдается превращение естественных биогеоценозов в искусственные агроценозы и урбоценозы [1, 2].

Анализ литературы. Любой биогеоценоз представляет собой естественную систему, состоящую из двух основных компонентов: биоценоза (живая составляющая) и биотопа (ареала). Система является открытой, поэтому подвержена влиянию факторов неживой природы (абиотических). Живая составляющая биогеоценоза (растительный, животный мир и микроорганизмы) связаны между собой разными факторами живой природы (биотическими). Примерами биогеоценозов могут быть луг, степь, лес и другие природные системы. В биогеоценозах наблюдаются сложные процессы обмена и преобразования веществ и энергии, существуют различные типы питания. При этом в биогеоценозах нет лишних звеньев. Весь гомеостаз природного организма четко регулируется. Например, появление большого количества грызунов приводит к увеличению числа хищников [3].

Однако действие антропогенных факторов в биогеоценозах приводит к дестабилизации, изменениям и нарушениям существующих экологических

связей. Естественную среду человек полностью заменяет искусственной. Степь и леса распахиваются для сельскохозяйственных нужд, строительства и промышленности. Полностью меняются ландшафты, нарушаются пищевые цепи питания. Меняется не только внешний облик урбоценоза, но и его климатические особенности. Одной из проблем, сопровождающих развитие мегаполисов в современном мире, является уменьшение биологического разнообразия, в том числе сокращение видов. Естественный биоценоз смещается за пределы урбоценоза, нарушаются пути естественной миграции.

Проблема вытеснения природной составляющей из городской среды, замена ее на искусственную, приводит к изменению микроклимата, появлению серьезных экологических проблем.

К основным факторам, вызывающим изменения микроклиматических условий в урбоценозе, следует отнести:

- загрязнение атмосферного воздуха (изменение его состава, выражающееся в увеличении содержания твердых взвешенных частиц и посторонних газообразных примесей);

- изменение теплообмена за счет закрытости горизонта, теплофизических свойств городских поверхностей (теплоемкость, отражательная способность примесей);

- искусственное образование потоков тепла при отоплении, работе автотранспорта, на промышленных предприятиях;

- создание «городских бризов».

Решение данной проблемы постоянно требует проведения в районах новостроек комплекса мер по нормализации ветрового режима в отдельных микрорайонах за счет более рациональной планировки кварталов, строительства ветрозащитных сооружений и высадки зеленых насаждений.

К самым актуальным экологическим проблемам урбоценозов относятся утилизация отходов, загрязнение почвы и воды, шумовое и вибрационное загрязнение. Нельзя обойти вниманием и проблему загрязнения внутренней среды помещений, в которых современный человек проводит большую часть времени. Микроклиматические особенности урбоценозов в совокупности с неблагоприятными экологическими факторами негативно влияют на здоровье человека, провоцируя различные заболевания.

На сегодняшний день существует несколько путей смягчения неблагоприятной экологической обстановки урбоценозов: технический (фильтры и очистные сооружения, заводы по переработке отходов); юридический (эффективная система нормативно-правовых актов по охране и восстановлению окружающей среды); биологический (оптимизация окружающей среды с помощью растений).

Формулирование целей и задач. Наличие в городах зеленых насаждений является одним из наиболее благоприятных экологических факторов. Зеленые насаждения активно очищают атмосферу, кондиционируют воздух, снижают уровень шумов, препятствуют возникновению неблагоприятных ветровых режимов, кроме того, зелень в городах благотворно действует на эмоциональное состояние человека. При этом зеленые насаждения

должны быть максимально приближены к месту жительства человека, только тогда они могут оказывать максимальный положительный экологический эффект.

Однако в городах зеленые насаждения расположены крайне неравномерно, особенно это касается центральной части города с уплотненной застройкой. Поэтому выходом является использование альтернативных форм озеленения: кровельного, вертикального, мобильного и строительство экопарковок. Такой тип озеленения будет способствовать созданию экокоридоров между частями биотопа и биогеоценоза в урбоценозе.

Основная часть. В данной статье мы подробнее рассмотрим аспект *кровельного озеленения*, которое является важным элементом стратегии решения таких проблем, как повышенная температура центров городов (urban-heat-islandeffect), регулирование сточных вод и загрязнение воздуха.

Глобальное потепление, увеличение застроенных площадей, индустриальные постройки и интенсивное движение транспорта способствуют повышению температуры городских центров. Разница температур между центром города и окраиной может достигать до 10°C. Увеличение средней температуры всего на 3°C сильно сказывается на жизни насекомых и растений – они могут просто исчезнуть или будут вытеснены другими видами. Отсутствие ночной прохлады наиболее негативно влияет на самочувствие людей. Природные «кондиционеры» – парки и зеленые зоны в состоянии поглощать до 80% всего теплового излучения за счет растений и влажной почвы. Но в густо заселенных районах очень часто отсутствуют такие парки. В данной роли могут выступать зеленые крыши. Охлаждая и увлажняя воздух, они способствуют улучшению микроклимата в центрах городов. Кроме того, охлаждающий эффект от кровельного озеленения значительно увеличивает качество работы систем кондиционирования воздуха или вообще позволяет отказаться от их использования.

Постоянно увеличивающаяся площадь застройки, ставит города перед проблемой утилизации больших объемов воды. Осадки больше не могут уходить в землю и собираются с водонепроницаемых поверхностей (как дороги, парковки, крыши) в большие объемы. При этом нагрузка на системы канализации и отвода воды увеличивается в разы! Город может разрастаться, но уже устроенная система канализации обладает ограниченной пропускной способностью. Именно поэтому городские управления больших городов и предписывают создание зеленых крыш на зданиях новых жилых кварталов. Например, в городе Роттердам остро стоит проблема сбора дождевой воды из-за невозможности увеличить подземную канализацию. В то же время, в Нидерландах с 1910 по 2009 гг., годовое количество осадков увеличилось на четверть. Одновременно количество дней с очень сильными ливнями увеличилось на 85%! Единственно возможное решение – это децентрализация сбора воды, то есть ее задержание и использование в том месте, где она выпадает. Зеленая крыша может уменьшить водосток на 40-90% в зависимости от используемой системы [4]. Большая часть воды накапливается в субстрате (растительной среде) или испаряется, возвращаясь в естественный круговорот

воды. Даже если осадки и превышают накопительную способность зеленой крыши, вода начинает стекать с кровли с большой задержкой. То есть после того, как основной поток воды с застроенных площадей уже был принят системами водоотвода, что значительно снижает пиковую нагрузку на водостоки.

Кроме привлекательного внешнего вида, зеленые кровли обладают неоспоримыми преимуществами, как экологического, так и экономического характера. Многочисленные научные исследования и практический опыт подтверждают благотворное влияние зеленых крыш на климат, разнообразие растительности и общий ландшафтный облик города.

Ценность альтернативных форм озеленения урбоценозов не только в обновлении экосистемы, но и в энергоэффективности. Данное направление стало особенно актуальным в Европе в 60-е года во время энергетического кризиса. В настоящее время энергоэффективные технологии очень актуальны и для Украины. Зеленая крыша является своего рода температурным буфером, что улучшает показатели расхода энергии на отопление зимой и охлаждение летом. Зеленые крыши вносят свой вклад в термоизоляцию здания. Экономия напрямую зависит от климата, состава и количества субстрата, высоты кровельного пирога и подбора растений, поэтому и экономический эффект будет индивидуален для каждой зеленой крыши.

Для примера, в зимнее время эффект термоизоляции при экстенсивном озеленении и высоте субстрата всего в 10 см может улучшаться на 10%. Разница в температурах на поверхности гидроизоляции без озеленения может достигать 100 градусов в течение года. В то время как перепады температуры под озеленением находятся в пределах 30К. Особенно в летнее время зеленая крыша помогает снизить нагрузки от жары на порядок до 60%.



Рис. 1. Гелиосистема на зеленой кровле Украинского католического университета, г. Львов, 2016 г.

Многочисленные исследования в этой области сходятся в одном, зеленая крыша помогает эффективно сглаживать скачки температуры [5]. Наибольшая термоизоляция достигается летом, за счет охлаждения верхних этажей здания. Профессор Гернот Минке считает, что озеленение кровель по сравнению с обычным кровельным покрытием обладает многочисленными преимуществами [6]. Например, температура кровельной конструкции под системой зеленой

крыши, при температуре окружающей среды в 30°C, составляла 17,5 градусов. При этом толщина субстрата была всего 16 см. В Январе при минус -14°C, температура под растительной средой составляла 0 градусов [7].

Повысить энергоэффективность зеленой кровли можно также с помощью гелиосистем (рис. 1).

Выводы. Таким образом, смягчить экологические проблемы в современных урбоценозах можно с помощью альтернативных видов озеленения, к которым принадлежит кровельное озеленение. Перспективность данного направления в экологическом, экономическом и энергоэффективном аспектах.

Литература

1. Трофімович В. В. Основи екології / В. В. Трофімович. – К. : ІЗМН, 1996. – 212 с.
2. Экология города/общее редак. Ф. В. Стольберг : Учебник. – К. : Либра, 2000. – 464 с.
3. Горохов В. А. Городское зеленое строительство / В. А. Горохов. – М. : Стройиздат, 1991. – 416 с.
4. «Richtlinie für die Planung, Ausführung und Pflege von Dachbegrünungen», 2008, FLL". [Electronic resource] - <http://www.fll.de/shop/bauwerksbegruenung/dachbegruenungsrichtlinie-2008.html>
5. Green Roofs – Bringing Nature Back to Town. [Electronic resource] / Zugriff auf die Veröffentlichung: http://www.igra-world.com/green_roof_literature/index.php
6. 13 Fragen an Professor Gernot Minke // Dach+Grün. – 2014. – № 3. – S. 6–10.
7. Dämmung durch Dachbegrünungen // Dach+Grün. – 2014. № 4. – S. 6–12.

ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ ЗЕЛЕНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У СУЧАСНИХ УРБОЦЕНОЗАХ

Ткаченко Т. М., Кріст І., Полевая Ю. В.

У статті розглянуті екологічні проблеми сучасних агроценозів. Виходом зі сформованої ситуації може бути дахове озеленення, цінність якого не тільки в оновленні екосистеми, але і в енергоефективності.

GREEN ENERGY TECHNOLOGIES IN MODERN URBOTSENOZAH

Tatiana Tkachenko, Ivan Crist, Julia Poleyaya

The article deals with the environmental problems of modern urbotsenozov. The way out of this situation can be roof greening, the value of which is not only to upgrade the ecosystem, but also energy efficiency.