

УСТОЙЧИВЫЕ СИСТЕМЫ ДРЕНАЖА КАК ЭЛЕМЕНТ АДАПТАЦИИ К ИЗМЕНЕНИЮ КЛИМАТА: ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ И ПРАКТИЧЕСКАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ В СТРАНАХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ И ВОСТОЧНОЙ ЕВРОПЫ

Изменяющийся климат, и проблемы, связанные с изменениями климата, заставляют ученых искать новые решения для устойчивого функционирования инженерной инфраструктуры в городах. Теоретической основой обоснования таких решений выступает концепция экосистемных решений (nature-based solutions). Условно подходы, которые объединяет концепция, можно разделить на следующие категории [1]:

– восстановление (экологическая реставрация, восстановление лесных ландшафтов, восстановление водно-болотных угодий, экологическая инженерия);

– проблема изменения климата (адаптация на основе экосистем; смягчение на основе экосистем; снижение риска бедствий на основе экосистем; климатическая адаптация);

– инфраструктура (природные сети; зеленая инфраструктура);

– управление (интегрированное управление прибрежной зоной; интегрированное управление водными ресурсами);

– защита и охрана (территориальные подходы к сохранению, включая менеджмент особо охраняемыми территориями, и другие меры охраны природы).

Концепция экосистемных решений базируется на следующих принципах [2]:

1) экосистемные решения охватывают природоохранные меры и принципы;

2) экосистемные решения могут быть реализованы в качестве самостоятельного мероприятия, либо интегрированы в другие меры, направленные на решение социальных и экологических проблем;

3) выбор экосистемных решений зависит от конкретного природного и социального контекста, который включают в себя традиционные, местные и научные знания;

4) экосистемные решения создают социальные выгоды на справедливой и равной основе таким образом, чтобы обеспечить прозрачность принятия решений и широкое участие всех заинтересованных сторон;

5) экосистемные решения поддерживают биологическое и культурное разнообразие и способность экосистем развиваться с течением времени;

6) экосистемные решения применяются на уровне ландшафта;

7) экосистемные решения признают и устраняют компромиссы между получением быстрых экономических выгод и поддержанием экосистемных услуг в будущем;

8) экосистемные решения являются неотъемлемой частью экологической политики.

Системы устойчивого дренажа – это методы и приемы, которые имитируют процессы в природных экосистемах при отводе поверхностных сточных (ливневых) вод. Основной целью системы является сбор дождевой воды и замедление скорости водного потока, чтобы дать воде возможность испаряться и впитываться в почву, одновременно очищая воду от загрязнения.

Традиционным решением для отвода поверхностных сточных вод с городской территории является система инженерных сооружений ливневой канализации, которая в условиях изменения естественного стока может дать сбой т.к. система проектировалась и строилась без учета подобных изменений. Причиной модификации естественного стока является изменение климата, и, как следствие, режим и количество выпадающих осадков (увеличение повторяемости интенсивных осадков, ливней, быстрое таяние снежного покрова и др.). Содержание загрязняющих веществ в составе городских поверхностных сточных вод постоянно увеличивается в связи с ростом автомобилизации и широким применением химических средств для летнего и зимнего содержания дорог. Предварительная очистка дождевого поверхностного стока до его попадания в природные водоемы приобретает все большую значимость и актуальность. Роль естественных и квази-естественных систем в городе для поддержания экологического равновесия, сохранения качества окружающей среды, создания комфортных и эстетически привлекательных условий проживания чрезвычайно велика. При этом в современном городе в условиях плотной застройки и высокой цены на землю чрезвычайно сложно создать или сохранить значительные по размерам естественные экосистемы. В этом случае устойчивые системы дренажа обладают значительным потенциалом для озеленения, поддержания экосистемных услуг и качества городской среды.

Системы устойчивого дренажа – это отход от традиционного подхода к отводу поверхностных сточных вод с городских территорий. Существует несколько ключевых принципов создания устойчивых дренажных систем, которые определяют процесс проектирования и дизайна, позволяя дренажным системам имитировать процессы в природных системах:

- накопление дождевого стока и его постепенное включение в круговорот;
- обеспечение просачивания и фильтрации дождевого стока в грунт;
- контроль дождевого стока;
- обеспечение седиментации взвешенных частиц;
- незначительное по количеству и медленное перемещение воды по поверхности;
- фильтрация загрязняющих веществ.

При проектировании устойчивых дренажных систем преимущество должно отдаваться решениям, при которых выпавшие осадки обрабатываются в месте их образования (выпадения), т.к. в этом случае удастся эффективно снизить количество поверхностного стока и его загрязнение. Рекомендуется задерживать большую часть стока с помощью мелких элементов (работающих относительно автономно друг от друга), предусматривая перелив дождевых вод из одного элемента в другой только в случае чрезвычайно интенсивных осадков. В устойчивой дренажной системе следует избегать трубопроводных участков, отводящих воду непосредственно на водно-болотное угодье или в природный водоем. Как правило, проектирование устойчивой дренажной системы подразумевает сочетание нескольких типов элементов устойчивого дренажа – дождевые сады, канавы, понижения и др.

Системы устойчивого дренажа включают в себя множество компонентов, каждый из которых имеет разные подходы к управлению водными потоками, объемами, качеством воды и обеспечивает качество экосистемных услуг. К ним относятся зеленые крыши, проницаемые поверхности, канавы, кюветы и рвы, дождевые сады, инфильтрационные бассейны и траншеи, накопительные пруды, искусственные водно болотные угодья.

Несмотря на преимущества и эффективность систем устойчивого дренажа, включая экономическую, они не получили широкого развития в странах Центральной и Восточной Европы. Авторами выделено ряд барьеров, препятствующих практической реализации подходов экосистемной концепции:

1. Строительные нормы и правила, технические кодексы установившейся практики и другие документы, регламентирующие строительство и градостроительство, не включают экосистемные решения и элементы устойчивого дренажа. Поэтому использование таких подходов отнимает больше времени при прохождении необходимых экспертиз и других государственных решений, что определяет низкую заинтересованность проектировщиков и инвесторов в использовании экосистемных решений для устойчивого дренажа.

2. Проектировщики и в целом профессиональное сообщество, связанное с градостроительством, достаточно консервативно и скептически

воспринимает идеи экосистемной концепции, по-прежнему отдавая предпочтение решениям «серой», а не «зеленой» инфраструктуры. К этому следует добавить отсутствие или слабую представленность компаний либо специалистов, способных на высоком профессиональном уровне спроектировать и построить системы устойчивого дренажа, основанные на идеях экосистемной концепции.

3. Ряд экосистемных решений для систем устойчивого дренажа (например, восстановление водно-болотных угодий на урбанизированных территориях) оцениваются экспертами и жителями как эстетически непривлекательные и не выбираются в качестве практической меры регулирования поверхностных сточных вод.

4. «Запечатанные» поверхности обходятся дешевле в содержании и требуют минимального ухода, что определяет предпочтения заказчика при градостроительном проектировании и ведет к уменьшению общей озелененности современных городов.

5. Низкая осведомленность лиц, принимающих решения, и граждан о возможных подходах к проектированию и созданию систем устойчивого дренажа на основе экосистемной концепции.

Список использованных источников

1. Cohen-Shacham, E., Walters, G., Janzen, C., Maginnis, S., 2016. Nature-based Solutions to Address Global Societal Challenges. IUCN Commission on Ecosystem Management (CEM) and IUCN World Commission on Protected Areas (WCPA), Switzerland.

2. Kabisch, N., Korn, H., Stadler, J., and Bonn, A. (2017). Nature-based Solutions to Climate Change Adaptation in Urban Areas. Theory and Practice of Urban Sustainability Transitions: Springer Open, 2017. – 337 pp. <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-56091-5>.

УДК 620.92(476)

Н. А. Смольская, М. А. Резанович

Белорусский государственный экономический университет

О ПРИОРИТЕТНЫХ НАПРАВЛЕНИЯХ РАЗВИТИЯ «ЗЕЛеной» ЭНЕРГЕТИКИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Деятельность белорусских предприятий в условиях трансформации экономики, ограниченности ресурсного потенциала предусматривает выполнение требований в сфере менеджмента, прежде всего, ориентированных на ресурсосбережение.