

Ханбабаева Ольга Евгеньевна

канд. с.-х. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет –

МСХА им. К.А. Тимирязева»

г. Москва

DOI 10.31483/r-75559

РОЛЬ ДОЖДЕВЫХ САДОВ В ЭКОЛОГИИ ГОРОДСКИХ ПРОСТРАНСТВ

Аннотация: статья посвящена технологии «Экологическое управление ливневыми стоками или *Low Impact Desing – LID*», которая впервые появилась в США и на протяжении 40 лет внедрялась в Великобритании, Австралии, Финляндии, Норвегии, Швеции и др. странах. Технология предполагает создание дождевых садов, которые располагаются на территории города, перехватывают загрязнённые дождевые потоки и потоки талых вод, фильтруют их на своей территории через свободный грунт, фиторемедиационно очищают за счёт высаженных растений, в результате чего предотвращается подтопление городских территорий и очищенные сточные воды поступают в водные источники или достигают грунтовых вод. Кроме этого, городские пространства в значительной степени эстетически обогащаются вследствие создания ландшафтных биоразнообразных композиций.

Ключевые слова: дождевые сады, технология LID, подтопление территорий, фиторемедиация, экологическое проектирование.

В результате массового строительства автодорог, парковок, линий метро в городах в значительной степени нарушается гидрологический режим территории, т.к. инфильтрация стоков и проход грунтовых вод затруднены. Кроме этого, установлено, что количество осадков с каждым десятилетием увеличивается, например, на территории России на 1-2%. По мнению специалистов, в связи с потеплением в Средней полосе ожидаются мягкие зимы с дождями вместо снегопадов и длительные периоды весны почти с тропическими ливнями [7].

Результатом подобной ситуации является застой воды на площадках, дорогах, тротуарах, внутридворовых территориях, что в значительной степени нарушает движение автотранспорта и пешеходов.

Второй серьёзной проблемой является то, что на урбанизированных территориях сток талых и дождевых вод в значительной степени загрязняет реки и грунтовые воды соединениями азота и фосфора, тяжёлыми металлами, нефтепродуктами, поверхностно активными и органическими веществами и т.д. Кроме того, в холодное время года к этому перечню добавляются ионы Na^+ , Cl^- , K^+ и Ca^{2+} . Целенаправленная очистка дождевых и талых вод с экономической точки зрения неоправданна.

Уникальное решение проблемы ухудшения качества воды в природных водоемах, а также подтопления территорий ливневыми водами предложили американские ученые примерно 40 лет назад. В настоящий момент в США данная технология называется «Экологическое управление ливневыми стоками или Low Impact Desing – LID». Существуют аналогичные программы в Великобритании, Австралии, Финляндии, Норвегии, Швеции и др. странах. Технология основана на концепции децентрализации управления талыми и дождевыми потоками, которая предполагает, что данные водяные потоки будут локализовано в месте накопления проходить очистку и уже очищенными попадать в почву и грунтовые воды. Место, где будет проходить указанная очистка, получили название «дождевые сады». Исследованиями установлено, что они способны задерживать до 99% загрязняющих веществ [8].

Технология управление талыми и ливневыми стоками через систему дождевых садов позволяет значительно повысить экономическую эффективность очистки этих вод, провести данную очистку максимально естественным биологическим путём через грунт, корневую и надземную системы растений (фиторе медиация), уменьшить нагрузку на существующую ливнёвую канализацию, предотвратить подтопление территорий, создать в городской среде эстетически привлекательный для отдыха горожан природный участок с широким биораз-

нообразиям и значительно улучшить экологическую ситуацию в городском пространстве [3].

Дождевой сад представляет собой элемент зелёной инфраструктуры города, который располагают на пониженных территориях, где обычно собирается талая и дождевая вода. В каждом конкретном случае для предупреждения возможных проблем первоначально следует проводить расчёт площади сбора осадков с дорог и тротуаров, площадок, с крыш домов и т.д. Установлено, что один объект эффективно обслуживает территорию в 2 га.

При выборе местоположения под дождевой сад следует соблюдать следующие правила:

- на выбранном участке должны отсутствовать инженерные сети, а грунтовые воды должны залегать не выше чем на 1,5 м от поверхности земли;
- рельеф на участке должен быть ровным – уклон поверхности не должен превышать 15%;
- конструкции и посадки должны располагаться не ближе чем в 3 м от фундамента построек, чтобы не было протечек;
- не рекомендуется сооружать дождевые сады на затопляемых территориях, особенно с глинистыми почвами и рядом с септиками;
- в том случае, если на участке существуют взрослые деревья, конструкции следует располагать за пределами проекции их кроны, чтобы не подрезать корневую систему при строительстве сада.

Очень важным элементом дождевых садов является ассортимент растений, которые должны быть не только эстетически привлекательны, но и, по возможности, обеспечивать фиторемедиационную очистку талых и сточных вод. Следует подбирать растения с широким диапазоном адаптации к водному режиму дождевых садов. Эти растения должны быть влаголюбивы и выдерживать подтопление. Однако в периоды длительного отсутствия дождей выбранные растения должны также быть устойчивыми и к засухе. По возможности в этот период желательно обеспечивать полив растений в дождевых садах. В странах с достаточно суровым климатом, III–IV флористические зоны, подбор растений

следует проводить с учётом данных условий и ориентироваться больше на местные природные виды [4].

Для Нечернозёмной полосы подходят такие виды многолетних травянистых растений, как валериана лекарственная (*Valeriana officinalis* L.), герань болотная (*Geranium palustre* L.), дербенник иволистный (*Lythrum salicaria* L.), страусник обыкновенный (*Matteuccia struthiopteris* L.), камыш озёрный (*Schoenoplectus lacustris* L.), вейник наземный (*Calamagrostis epigejos* L.) и др. Из древесно-кустарниковых растений подойдут различные виды ивы, калина обыкновенная (*Viburnum opulus* L.), бузина чёрная (*Sambucus nígra* L.), сирень венгерская (*Syringa josikaea* J. Jaco.), рябинник рябинолистный (*Sorbaria sorbifolia* L.) [1; 2; 9].

Растения, которые подбирают для посадки в дождевые сады, должны обладать рядом практических характеристик, в частности, эти виды должны:

- обладать устойчивостью к избыточной влажности почвы и к кратковременному подтоплению;
- обладать устойчивостью к засухе;
- быть малотребовательными в уходе;
- иметь достаточную долговечность и универсальность;
- обладать мощной, хорошо разветвлённой корневой системой;
- иметь дернинный характер роста кустов [5; 6].

В качестве примеров использования принципов LID в Российской Федерации можно привести организацию дождевых садов в пригороде Санкт Петербурга поселок «Новое Девяткино», парк на озере «Кабан» в Казани, сад на озере «Земснаряд-2» в Нижнем Новгороде. Проект по организации дождевого сада разработан также и для «Аптекарского огорода» в Москве. В связи с тем, что организация дождевых садов в странах с достаточно суровым климатом, к которым относится и Россия, требует определённых инженерных решений, а также соответствующего подбора устойчивых растений, данная технология в нашей стране ещё не получила широкого распространения.

Технология «Экологического управления ливневыми стоками – LID» является актуальным и очень эффективным биоинженерным решением проблем затопления городских территорий, фиторемедиационного очищения сточных вод, а также эстетического обогащения городского пространства за счёт создания ландшафтных композиций с использованием широкого биоразнообразного растительного материала.

Данная технология полностью отвечает принципам устойчивого развития вследствие того, что она основана на имитации естественных природных процессов.

Список литературы

1. Березкина И.В. Приусадебное цветоводство / И.В. Березкина. – М.: МСХА, 1993. – 232 с.
2. Березкина И.В. Особенности оформления экспозиционной зоны декоративных питомников / И.В. Березкина // Доклады Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2011. – №283-1. – С. 695–697.
3. Vineyard D. Comparing green and grey infrastructure using life cycle cost and environmental impact: a rain garden case study in Cincinnati, OH / D. Vineyard, W.W. Ingwersen, T.R. Hawkins, X. Xue, B. Bemeke, W. Shuster // Journal of the American Water Resources Association. – 2015. – №5. – С. 1342–1360.
4. Geheniau N. Monitoring of a rain garden in cold climate: case study of a parking lot near Montreal / N. Geheniau, M. Fuamba, V. Mahaut et al. // Journal of Irrigation and Drainage Engineering. – 2015. – №6.
5. Kennen K. Phyto: Principles and Resources for Site Remediation and Landscape Design / K. Kennen, N. Kirkwood. – 2015. – 378 p.
6. Лаврова О.П. Дождевые сады как способ повышения жизнестойкости городских ландшафтов / О.П. Лаврова // Труды научного конгресса 20-го Международного научно-промышленного форума: в 3-х томах. – Н. Новгород, 2018.

7. Кудрявцева Н. Города – «губки», крыши ноу-хау и дождевые сады // Официальный сайт Коммерсант стиль. 30.10.2019 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.kommersant.ru/doc/4141342>

8. Чибиряева С.В. Дождевой сад как актуальная форма городского ландшафта / С.В. Чибиряева // Труды конгресса 17-го Международного научно-промышленного форума: в 3-х томах. – Н. Новгород, 2016.

9. Shlapakova S.N. Selection of herbaceous plant assortment for park ground cover using plants of natural phytocoenosis / I.V. Beriozkina, O.E. Hanbabayeva, V.N. Sorokopudov, Ye.S. Lukashov // BIO Web of Conferences 2020. – С. 246.