

СОВРЕМЕННЫЕ МЕЖДУНАРОДНЫЕ ПОДХОДЫ ПО УПРАВЛЕНИЮ ПОВЕРХНОСТНЫМИ СТОЧНЫМИ ВОДАМИ НА ТЕРРИТОРИЯХ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ И ВОЗМОЖНОСТИ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ В БЕЛАРУСИ

Аннотация. В настоящее время возникает потребность в использовании «зелёной» и «синей» инфраструктур в городах, поскольку вследствие застроенных площадей и неправильного управления поверхностными сточными водами возникает множество проблем в городах.

S.A. Dubenok, K.N. Shaveiyko

Belarusian National Technical University
Minsk, Belarus

MODERN INTERNATIONAL APPROACHES TO SURFACE WASTEWATER MANAGEMENT IN POPULAR AREAS AND THE POSSIBILITIES OF THEIR APPLICATION IN BELARUS

Abstract. Currently, there is a need to use “green” and “blue” infrastructures in cities, because due to built-up areas and improper management of surface wastewater, many problems arise in cities.

В Европейском Союзе уже в начале 2000-х гг. проблеме обращения с поверхностными сточными водами начали уделять повышенное внимание. Рамочная водная директива ЕС 2000/60 [1] закрепляет для стран ЕС необходимость достижения хорошего и отличного экологического статуса всех водных объектов. Согласно Директиве, достижение такого статуса осуществляется в результате реализации планов управления речными бассейнами, которые должны предусматривать перечень водных объектов, подверженных риску недостижения хорошего и отличного экологического статуса, а также конкретные меры по его достижению. К основным мерам, как правило относятся, мероприятия по снижению уровня загрязнения водных объектов, в том числе и за счёт поступления поверхностных точных вод с территорий населенных пунктов.

Директива ЕС 2007/60/ЕС об оценке и управлении рисками, связанными с наводнениями [2] предписывает разработку планов по управлению рисками, связанными с наводнениями, для каждого отдельного речного бассейна, а также необходимость проведения

предварительной оценки рисков наводнений на всей территории страны, связанных в том числе с дождевыми паводками.

В 2002 г. Комиссия по защите морской среды Балтийского моря (HELCOM) разработала рекомендацию № 23/5-2002 «О сокращении сбросов с городских районов путем надлежащего управления дождевыми системами» [3]. Документ определил и закрепил такие понятия, как «зеленая» и «синяя» инфраструктура. «Зеленая» инфраструктура представляет собой спланированные территории с использованием разной растительности в сооружениях для отвода и удержания дождевых вод (биодренажные каналы, проницаемые поверхности, траншеи для зеленых насаждений, дождевые сады, плантаторы для дождевых вод и др.). «Синяя» инфраструктура ориентирована на присутствие воды в общественных пространствах города в виде различных гидротехнических сооружений, максимально близких к естественным водным объектам, и интегрированных в городские территории («дождевые ручьи», кюветы, водоотводящие каналы, фильтрационные колодцы и др.).

В странах ЕС активно инвестируются средства в «зеленую» и «синюю» инфраструктуру для создания возможности улавливать воду там, где она выпадает, и использовать ее как ресурс до того, как она превратится в сточные воды. Следовательно, наземная система управления дождевыми водами играет более важную роль, чем подземная (сети канализации), и при этом наземные и подземные системы интегрированы. Все это позволяет повысить устойчивость городов к экстремальным погодным и климатическим явлениям.

Сети общесплавной канализации, зачастую, трудно разделить в уже сформировавшейся городской среде из-за отсутствия достаточного количества места и высоких экономических затрат по их перекладе в условиях интенсивной застройки, как на поверхности, так и в виде подземных коммуникаций. Однако неправильное управление поверхностными сточными водами в городах является основным источником поступления в водные объекты значительного количества загрязнений: песка, плавающего мусора, органических загрязнений (соединения азота и фосфора), тяжелых металлов (свинец, цинк, кадмий).

Таким образом, в странах ЕС в настоящее время определена необходимость применения комплексного подхода к управлению поверхностными сточными водами в черте населенных пунктов с учетом как количества, так и качественного состава.

В рамках исследования проведен анализ значительного количества информационных ресурсов стран ЕС, США, Канады,

содержащих теоретические знания и практические решения по реализации принципов «зелёной» и «синей» инфраструктуры в городах. При этом основное внимание было уделено возможности применения «зелёной» и «синей» инфраструктуры на территориях, близких по климатическим особенностям к Республике Беларусь. Например, «зелёной» инфраструктурой активно пользуются в таких городах как Хельсинки, Рига, Стокгольм, Берлин, Оттава, Торонто и др.

Одним из перспективных направлений мировой практики по обращению с поверхностными сточными водами является подход Low Impact Development (LID) или «развитие с низким уровнем воздействия», широко реализуемый в США и Канаде [4]. Это инновационный комплексный подход к управлению дождевыми сточными водами, базовый принцип которого смоделирован по образцу природы: управлять осадками на территории их образования с помощью равномерно распределённых экономически эффективных ландшафтных элементов. Основная цель LID - имитировать естественные гидрологические процессы участка перед застройкой, используя методы проектирования, которые фильтруют, накапливают, испаряют и задерживают дождевые и талые воды в пределах территории их формирования. Методы основаны на предположении, что управление дождевой сточной воды не следует рассматривать как удаление дождевых вод с территории их образования. Вместо сбора, транспортировки и очистки дождевых и талых вод на крупных очистных сооружениях, расположенных в нижней части больших зон канализования на уровне отдельных городских районов, LID решает проблему дождевых и талых вод с помощью небольших экономичных элементов ландшафта, расположенных в пределах небольших зон канализования.

Анализ применяемых технологических решений по управлению дождевыми и талыми водами показывает, что наиболее часто реализуемыми проектными решениями в части «зелёной» инфраструктуры в городах, схожих в климатическом отношении с белорусскими, являются зелёные крыши и зелёные стены, дождевые сады, дренажные покрытия тротуаров и парковок, плантаторы для дождевых вод, биодренажные каналы.

В части «синей» инфраструктуры широко применяются биофильтрационные установки (инженерные сооружения, имитирующие естественный гидрологический процесс фильтрации), водоотводные каналы и дождевые ручьи, бассейны аккумуляции (различные инженерные сооружения по сбору дождевых вод с

возможностью их последующего использования или сброса через дождевую канализацию в период отсутствия осадков).

В настоящее время применение элементов «зеленой» и «синей» инфраструктуры в Беларуси затруднено, так как, прежде всего, отсутствуют соответствующие решения в национальном законодательстве. Существующая практика проектирования и строительства дождевой канализации показывает, что централизованные системы дождевой канализации в населенных пунктах Беларуси организуются через максимальное асфальтирование площади водосбора поверхностного стока и укладку закрытых дождевых коллекторов для транспортирования поверхностных сточных вод по уклону местности, зачастую без очистки или с минимальной механической очисткой, в поверхностные водные объекты.

Проведенный анализ международного опыта внедрения различных технических решений по обращению с поверхностными сточными водами, образующимися на территориях городов, позволил выделить три основные задачи, решение которых будет способствовать развитию данного направления в Беларуси:

- совершенствование национального законодательства по обращению с поверхностными сточными водами в населенных пунктах;

- формирование набора типовых проектных решений, которые могут быть реализованы с учётом различных климатических, гидрогеологических, ландшафтных и иных условий;

- формирование национальной базы практических решений по управлению поверхностными водами в городах по мере их реализации на территории страны.

Совершенствование национального законодательства по обращению с поверхностными сточными водами в населенных пунктах необходимо проводить комплексно, поскольку помимо законодательства в области архитектурной, градостроительной и строительной деятельности затрагиваются вопросы законодательства в области охраны окружающей среды и законодательства в области санитарно-эпидемиологического благополучия населения.

Формирование набора типовых проектных решений может быть осуществлено путем анализа лучших международных практик и технических решений по обращению с поверхностными сточными водами, выбранных по совокупности заранее определенных и согласованных всеми заинтересованными органами госуправления критериев по их применению.

Формирование национальной базы практических решений по управлению поверхностными водами в городах по мере их реализации на территории страны является важной информационной основой для продвижения данного направления и может быть реализовано в виде общедоступного Интернет-ресурса, включающего как теоретические (законодательные, научно-методические, исследовательские), так и практические вопросы обращения с поверхностными сточными водами.

Только комплексный всесторонний подход к проблеме обращения с поверхностными сточными водами населенных пунктов позволит максимально эффективно с экологической и экономической точки зрения осуществлять планирование и развитие современной городской инфраструктуры.

Список использованных источников

1. Рамочная водная директива ЕС 2000/60 [Электронный ресурс] // <http://www.cabri-volga.org/DOC/WaterCode/WFD-Russian1.html> Дата доступа: 25.10.2023

2. Директива ЕС 2007/60/ЕС об оценке и управлении рисками, связанными с наводнениями [Электронный ресурс] // https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B8%D1%80%D0%B5%D0%BA%D1%82%D0%B8%D0%B2%D0%B0_2007/60/%D0%95%D0%A1 Дата доступа: 25.10.2023

3. Рекомендация № 23/5-2002 «О сокращении сбросов с городских районов путем надлежащего управления дождевыми системами» [Электронный ресурс] // https://www.bsrwater.eu/sites/bsrw/files/rekomendacii_livnevye_vody_bsr_water_v2_print.pdf Дата доступа: 25.10.2023.

4. Зеленая инфраструктура [Электронный ресурс] // <https://www.epa.gov/green-infrastructure> - Дата доступа: 25.10.2023.