

УДК 628.31

МРНТИ 87.19.15

DOI 10.37238/2960-1371.2960-138X.2025.98(2).100

¹Бактиярова Р.С., ²Булекова* А.А., ²Сатаева С.С., ²Тулегалиева З.Р.,
³Уксибаева М.К.

¹Уфимский государственный нефтяной технический университет, Уфа, Россия

²НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени
Жангир хана», Уральск, Казахстан

³Костанайский государственный университет имени А.Байтурсынова,
Костанай, Казахстан

*Автор-корреспондент: akgibek73@mail.ru

E-mail: rozaishakova@yandex.ru, akgibek73@mail.ru, Sataeva_safura@mail.ru,
tulegaliyeva@bk.ru, u.muldir@mail.ru

РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТАЛЫХ ВОД В ГОРОДСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЕ Г. УРАЛЬСК: ОПЫТ ЕВРОПЕЙСКИХ СТРАН И ИНТЕГРАЦИЯ ПОЛЬСКОЙ ПРАКТИКИ

Аннотация. Статья рассматривает возможности рационального использования талых вод в городской инфраструктуре г. Уральск с учётом опыта европейских стран, в частности Польши, в рамках академической мобильности. В Уральске, как и в других городах с умеренным климатом, талые воды часто становятся причиной затоплений и проблем с водоотведением. Авторы исследуют практики эффективного сбора, хранения и использования талых вод, такие как резервуары для сбора воды, дождевые сады и зелёные технологии, применяемые в польских городах. Также рассматривается потенциал адаптации этих технологий в городе Уральск для улучшения устойчивости городской инфраструктуры, уменьшения нагрузки на системы водоснабжения и повышения экологической устойчивости. Статья подчеркивает важность комплексного подхода, включающего внедрение инновационных решений и вовлечение местных властей и сообщества.

Ключевые слова: рациональное использование; талые воды; городская инфраструктура; Уральск; Польша; зеленые технологии; водоотведение; экология, устойчивость; водоснабжение.

Введение

Устойчивое развитие экономики и рост благосостояния населения во многом зависит от того, насколько успешно решается задача охраны и рационального использования водных ресурсов, степени развития и качества работы водохозяйственных систем: от коммунального водоснабжения и водоотведения, гидротехнической мелиорации до гидроэлектростанций, плотин, каналов, шлюзов и путей водного транспорта. Согласно шестой цели устойчивого развития, к 2030 году необходимо повысить качество воды посредством уменьшения загрязнения, ликвидации сброса отходов и сведения к минимуму выбросов опасных химических веществ и материалов, сокращения вдвое доли неочищенных сточных вод и значительного увеличения масштабов рециркуляции и безопасного повторного использования сточных вод во всем мире.



Талые воды представляют собой важный и в то же время не всегда эффективно используемый ресурс в городском водоснабжении и водоотведении [1]. Концепция развития системы управления водными ресурсами на 2024-2030 годы была утверждена в феврале. «Нужно разработать план по использованию талых вод в сельском хозяйстве. После окончания паводкового периода все водохранилища должны быть наполнены на 100%, но сбор воды должен проходить без ущерба для водохозяйственных сооружений», – подчеркнул министр водных ресурсов Нуржан Нуржигитов.

По территории Польши проходят около 3980 км водных путей, из которых 1930 км соответствуют условиям Международной конвенции Единой Европы. Сюда относятся следующие направления: Е-30 Свиноустье - Верхняя Одра - Гливицкий канал - до Братиславы; Е-40 Гданьск - Нижняя Висла до Варшавы - Буг (Брест) - Днепр; Е-70 Шлюзы Хаасенхаффен - Одра - Быдгощ - Висла - Гданьск и далее до Калининграда и через Финский залив до Санкт-Петербурга [2,3].

Запасы воды в Польше в пересчете на одного жителя невелики в сравнении с соседними странами, и значительно меньше, чем в среднем по Европе. По данным Государственного управления водного хозяйства, на одного жителя в Польше приходится около 1580 кубометров воды в год, тогда как на одного жителя Европы — 4560 кубометров. Такая ситуация связана с тем, что Польша находится в зоне умеренно-континентального климата, где сталкиваются континентальные и морские воздушные массы, из-за чего количество осадков очень нестабильно и непредсказуемо [4,5].

В Польше мало поверхностных вод. Колодцы, из которых берут воду для животных и для орошения полей, могут начать высыхать — собственно говоря, мы уже можем это наблюдать, к примеру, в том же Великопольском воеводстве. Количество осадков уменьшается в центральной и восточной части страны [6].

Особенно остро эта проблема стоит в городах с холодным климатом, таких как город Уральск (Западный Казахстан), где зимой и ранней весной значительные объемы талых вод часто становятся причиной затоплений и других проблем городской инфраструктуры. Одним из путей решения этой проблемы является рациональное использование талых вод, что могло бы значительно улучшить устойчивость городской инфраструктуры и снизить нагрузку на водоотведение. В этой статье рассматривается опыт европейских стран, особенно Польши, в управлении талыми водами, а также возможность его адаптации в городе Уральск.

Материалы и методы исследования

Основные методы исследований являются наблюдения и анализ существующих европейских методик для дальнейшего применения в городской инфраструктуре Республика Казахстан на примере города Уральска. С наступлением весны в Уральске, как и в других городах с умеренным климатом, проблема талая вод становится особенно актуальной. Резкое таяние снега в сочетании с интенсивными дождями может приводить к затоплениям улиц и даже жилых районов. Отсутствие или неэффективность системы сбора и отвода талых вод часто вызывает экологические и инфраструктурные проблемы, такие как загрязнение грунтовых вод и разрушение дорог. Однако талые воды — это не только вызов, но и значительный ресурс, который можно использовать в городском хозяйстве. Это подталкивает к необходимости разработки эффективных и устойчивых решений для их управления.

Результаты исследования

Опыт Польши в управлении талыми водами

Во время академической мобильности в Польшу, в частности в город Лодзь, мне удалось изучить несколько примеров эффективного использования талых вод в

городской инфраструктуре. Польша, как страна с влажным климатом, столкнулась с аналогичными проблемами управления, но уже с ливневой водой, и на сегодняшний день в Лодзи и других польских городах разработаны несколько инновационных решений.

Системы сбора и хранения ливневых вод

Одним из популярных решений является создание системы сбора в резервуары для хранения талых вод. Эти резервуары используются для временного хранения воды, которая затем перераспределяется для полива зеленых зон или даже для технического водоснабжения. В Лодзи разработана эффективная система таких накопителей в рамках зеленых зон и парков, что позволяет не только минимизировать риск затоплений, но и использовать дождевые воды для орошения городской флоры.



Рисунок 1 – Состояние биопрудов в Польше

Гибкие решения на уровне районов

В польских городах активно применяется концепция гибких решений на уровне отдельных районов. Например, в некоторых районах Лодзи активно применяются технологии «умных» дождевых садов и дренажных систем, которые позволяют задерживать воду на месте её выпадения. Это снижает нагрузку на городские водосточные системы и предотвращает затопления в условиях таяния снега и дождей.



Рисунок 2 – Использование переработанной талых вод в рекреационных целях

Использование талых вод для коммунальных нужд

Ливневые воды в Лодзи также активно используются для коммунальных нужд, таких как техническое водоснабжение для очистных сооружений, а также для мойки улиц. Использование такого водного ресурса снижает нагрузку на централизованные системы водоснабжения и минимизирует потребление питьевой воды для неэксплуатационных нужд.



Рисунок 3 – Системы очистки талых вод в Польше

Перспективы для Уральска

Город Уральск, с его специфическими климатическими условиями, имеет большой потенциал для внедрения технологий рационального использования талых вод, заимствованных из польского опыта. Рассмотрим несколько направлений, которые могут быть реализованы в Уральске.

Создание системы сбора талых вод

Одним из первых шагов может быть разработка и внедрение системы накопления талых вод, что позволит регулировать водный поток в периоды интенсивного таяния снега. Применение подземных резервуаров и поверхностных накопителей воды в городской инфраструктуре поможет снизить риск затоплений и улучшить водоснабжение для нужд озеленения города.

Интеграция зеленых технологий

Создание дождевых садов и «зеленых крыш» для поглощения и задержания талых вод может стать эффективной альтернативой традиционным системам водоотведения. Эти практики помогают снизить нагрузку на городскую инфраструктуру, улучшить микроклимат и повысить устойчивость города к изменениям климата.

Использование талых вод в бытовых и коммунальных нуждах

Как показал опыт Польши, использование талых вод для технических нужд, таких как полив, орошение или мойка улиц, может значительно сократить потребление питьевой воды и повысить устойчивость городской инфраструктуры. В Уральске можно развивать программы по использованию талых вод для полива парков и скверов, а также для технических нужд в муниципальных учреждениях.

Заключение

Рациональное использование талых вод в городской инфраструктуре г. Уральск представляет собой важную и перспективную задачу, которая способна не только улучшить экологическую ситуацию, но и повысить устойчивость городской инфраструктуры. Опыт европейских стран, особенно Польши, показывает, что эффективное управление талыми водами возможно благодаря внедрению инновационных технологий, таких как подземные резервуары, дождевые сады и зеленые крыши. Эти решения способны минимизировать негативное воздействие талых вод, а также снизить нагрузку на системы водоснабжения и водоотведения.

Учитывая климатические особенности Уральска, адаптация таких практик на местном уровне представляется не только возможной, но и необходимой для повышения устойчивости города к изменениям климата и улучшения качества жизни горожан. Важно, чтобы эти изменения были осуществлены в рамках комплексного подхода, который включает вовлечение местных властей, бизнес-структур и самих жителей города. Использование талых вод как ресурса, а не проблемы, поможет не только решить экологические задачи, но и создать более устойчивую и экологичную инфраструктуру для будущих поколений.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Залевский, М. (2014). Управление городскими водными ресурсами в условиях изменения климата. *Журнал экологических исследований*, 34(3), 212-220.
- [2] Kiely, G., & Browne, G. (2018). Green Infrastructure and Urban Water Management: The Role of Green Roofs and Rain Gardens. *Journal of Urban Planning and Development*, 144(3), 256-263.
- [3] Залевский, М., & Качмарек, М. (2016). Инновационные решения в управлении дождевыми водами в польских городах. *Экологический журнал*, 45(4), 300-309.



[4] Zalewski, M., & Zieliński, A. (2017). Innovative Solutions for Stormwater Management in European Cities: Polish Experiences. *Environmental Engineering and Management Journal*, 16(2), 399-409.

[5] Попов, И. А., & Федорова, Н. В. (2019). Роль дождевых садов и зеленых крыш в устойчивом управлении водными ресурсами в городах. *Водные ресурсы и экология*, 29(3), 210-217.

[6] Иванов, П. А. (2015). Зеленая инфраструктура в городах: решение проблем водоотведения и устойчивости экосистем. *Вестник водных ресурсов*, 23(2), 95-102.

REFERENCES

[1] Zalevskij, M. (2014). Upravlenie gorodskimi vodnymi resursami v usloviyah izmeneniya klimata. *ZHurnal ekologicheskikh issledovaniy*, 34(3), 212-220.

[2] Kiely, G., & Browne, G. (2018). Green Infrastructure and Urban Water Management: The Role of Green Roofs and Rain Gardens. *Journal of Urban Planning and Development*, 144(3), 256-263.

[3] Zalevskij, M., & Kachmarek, M. (2016). Innovacionnye resheniya v upravlenii dozhdevymi vodami v pol'skih gorodah. *Ekologicheskij zhurnal*, 45(4), 300-309.

[4] Zalewski, M., & Zieliński, A. (2017). Innovative Solutions for Stormwater Management in European Cities: Polish Experiences. *Environmental Engineering and Management Journal*, 16(2), 399-409.

[5] Popov, I. A., & Fedorova, N. V. (2019). Rol' dozhdevykh sadov i zelenykh krysh v ustojchivom upravlenii vodnymi resursami v gorodah. *Vodnye resursy i ekologiya*, 29(3), 210-217.

[6] Ivanov, P. A. (2015). Zelenaya infrastruktura v gorodah: reshenie problem vodootvedeniya i ustojchivosti ekosistem. *Vestnik vodnykh resursov*, 23(2), 95-102.

Baktiyarova R.S., Bulekova* A.A., Sataeva S.S., Tulegalieva Z.R., Uksibayeva M.K.
RATIONAL USE OF MELT WATER IN THE URBAN INFRASTRUCTURE OF
URALSK: THE EXPERIENCE OF EUROPEAN COUNTRIES AND THE
INTEGRATION OF POLISH PRACTICE

Annotation. The article examines the potential for the rational use of meltwater in the urban infrastructure of Uralsk, taking into account the experience of European countries, particularly Poland, within the framework of academic mobility. In Uralsk, as in other cold-climate cities, meltwater often causes flooding and stormwater drainage issues. The author explores practices for the effective collection, storage, and use of meltwater, such as underground reservoirs, rain gardens, and green technologies implemented in Polish cities. The potential for adapting these technologies in Uralsk to improve the resilience of urban infrastructure, reduce the load on water supply systems, and increase environmental sustainability is also discussed. The article emphasizes the importance of a comprehensive approach, including the introduction of innovative solutions and the involvement of local authorities and the community.

Keywords: rational use; meltwater; urban infrastructure; Uralsk; Poland; green technologies; stormwater drainage; ecology; sustainability; water supply.



Бактиярова Р.С., Булекова* А.А., Сатаева С.С., Тулегалиева З.Р., Уксибаева М.К.
ОРАЛ ҚАЛАСЫНЫҢ ҚАЛАЛЫҚ ИНФРАҚҰРЫЛЫМЫНДА ЕРІГЕН
СУЛАРДЫ ҰТЫМДЫ ПАЙДАЛАНУ: ЕУРОПА ЕЛДЕРІНІҢ ТӘЖІРИБЕСІ ЖӘНЕ
ПОЛЯК ТӘЖІРИБЕСІНІҢ ИНТЕГРАЦИЯСЫ

Андатпа. Мақала Уральск қаласының қалалық инфрақұрылымында еріген суларды тиімді пайдалану мүмкіндіктерін, сонымен қатар академиялық ұтқырлық аясында Польша тәжірибесін пайдалану мәселелерін қарастырады. Уральск қаласында, басқа да суық климатты қалалар сияқты, еріген сулар көбінесе су басу және су ағар жүйесінің проблемаларын тудырады. Автор Польшаның қалаларында қолданылатын еріген суларды жинау, сақтау және пайдалану тәжірибесін зерттейді, мысалы, жер астындағы резервуарлар, жаңбырлы бақтар және жасыл технологиялар. Сондай-ақ, бұл технологияларды Уральск қаласында қалалық инфрақұрылымның тұрақтылығын арттыру, су жүйелеріне жүктемені азайту және экологиялық тұрақтылықты қамтамасыз ету мақсатында бейімдеу мүмкіндігі қарастырылады. Мақала инновациялық шешімдерді енгізу мен жергілікті билік пен қауымдастықтың қатысуын қамтитын кешенді көзқарастың маңыздылығын атап көрсетеді.

Кілт сөздер: рационалды пайдалану; еріген сулар; қалалық инфрақұрылым; Уральск; Польша; жасыл технологиялар; су ағар жүйесі; экология; тұрақтылық; сумен жабдықтау.