

## ЗЕЛЕННЫЕ КРЫШИ В БЕЛАРУСИ: ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

Е.В. ХМЕЛЬ<sup>1</sup>, Е.А. ЮСУПОВА<sup>2</sup>, Е.А. ШРУБОК<sup>2</sup>, В.Р. АФУНЦ<sup>2</sup>, М.А. СЛОНИМСКАЯ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>к.э.н., заведующий кафедрой «Экономика, организация строительства и управление недвижимостью»

<sup>2</sup>студент специальности 1–27 01 01 «Экономика и организация производства»  
Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

*В статье рассматривается история развития зеленых крыш в Республике Беларусь. Анализируются особенности нормативных правовых и технических нормативных правовых актов в области проектирования и строительства кровельных систем, описываются преимущества и недостатки зеленых крыш, а также их роль в обеспечении устойчивого развития городской среды и строительной отрасли.*

Ключевые слова: зеленые крыши, устойчивое развитие, энергосбережение, энергоэффективность, озеленение.

## GREEN ROOFS IN BELARUS: PROSPECTS FOR DEVELOPMENT

E.V. KHMEL<sup>1</sup>, E.A. YUSUPOVA<sup>2</sup>, E.A. SHRUBOK<sup>2</sup>, V.R. AFUNTS<sup>2</sup>, M.A. SLONIMSKAYA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>PhD in Economics, Head of the Department «Economics, Construction Organization and Real Estate Management»

<sup>2</sup>student of the specialty 1-27 01 01 «Economics and organization of production»  
Belarusian National Technical University  
Minsk, Republic of Belarus

*The article examines the history of green roof development in the Republic of Belarus. It analyzes the specifics of legal regulations and technical standards in the field of roof system design and construction, describes the advantages and disadvantages of green roofs, as well as their role in promoting sustainable development of urban environments and the construction industry.*

Keywords: green roofs, sustainable development, energy conservation, energy efficiency, greening.

## ВВЕДЕНИЕ

В современном мире вопросы экологической устойчивости, энергоэффективности и создания комфортной городской среды приобретают всё большую значимость. Зеленые крыши можно смело рассматривать как перспективное направление, способствующее реализации принципов устойчивого развития в строительной отрасли. Первая попытка организации зеленого пространств на крыше здания на территории Беларуси была предпринята ещё в 1970-х годах. Сейчас есть ряд зданий с зелеными крышами, но интерес к данной технологии пока еще остаётся ограниченным, так как в городах имеется достаточное количество зеленых насаждений, а плотность застройки, даже в столице, сравнительно невысока. Таким образом, на сегодняшний день зеленые крыши в нашей стране воспринимаются преимущественно как архитектурное решение, а не как необходимый элемент устойчивого развития городской инфраструктуры и способ решения ряда технических, социальных и экологических проблем.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Зелёные крыши представляют собой технологию озеленения кровель различных видов зданий, которая способствует улучшению экологической обстановки в городах (снижение уровня загрязнения воздуха, увеличение площади природных экосистем в городской среде, поддержание биоразнообразия), а также решает ряд технических (снижение стока дождевых вод, уменьшение перепадов температуры кровли в летний и зимний период времени, повышение энергоэффективности здания и звукоизоляции кровли) и социальных (дополнительные места отдыха, снижение уровня стресса, развитие взаимодействия между жильцами за счет формирования чувства общности и ответственности за общее имущество) вопросов.

Зеленые крыши для нашей страны не являются современным новшеством. В первой половине 70-х годов, когда началось строительство микрорайона Восток руководитель проекта Георгий В. С. решил, что в доме № 155 корп. 1 на проспекте Ленина (сейчас это проспект Независимости) на крыше дома будет обустроен эксклюзивный сад под открытым небом. Изначально крыша здания была рассчитана только на снеговую нагрузку, поэтому было принято решение создать металлические опоры, которые бы опирались на существующие несущие конструкции [1, 2]. Данное техническое решение позволило разместить на крыше растения в специальных кадках, чтобы избежать преждевременного разрушения кровли и упростить уход за ними. В 1978 году сад стал доступен для посещения жителями дома. Однако, из-за непродуманности организационных решений (контроль за соблюдением правил безопасности, препятствие доступа посторонних лиц на крышу, принятие мер по предотвращению актов вандализма, распределение ответственности по уходу за растениями и поддержание должного порядка в целом) сад пришлось закрыть. Несмотря на это данный проект вошел в историю его описывали «в первых учебниках по озеленению крыш, которые начали появляться в 80-х в ГДР» [3].

Несмотря на отсутствие массового интереса к зеленым кровлям в ТКП 45-5.08-277-2013 (02250) «Кровли. Строительные нормы проектирования и правила устройства» [4] разработанном РУП «Стройтехнорм» совместно с техническим комитетом по стандартизации в области архитектуры и строительства Республики Беларусь в пункте 4.7 описывается устройство эксплуатируемой кровли под травяные газоны и цветники. Таким образом уже в 2013 году в нормативном документе была закреплена возможность реализации зеленых крыш, хотя данный термин в нем напрямую не используется.

В Национальном плане действий по развитию «зеленой» экономики в Республике Беларусь на 2021–2025 годы [5] прямое упоминание о «зелёных крышах» также отсутствует, но есть ряд направлений, косвенно связанных с ними. Так «зеленые крыши» могут помочь в:

- формировании умных и энергоэффективных городов за счет повышения энергоэффективности зданий;
- смягчении последствий изменения климата и адаптация к климатическим изменениям путем снижения температуры в городах в летний период и управления дождевыми водами;
- сохранении и устойчивом использовании биологического и ландшафтного разнообразия посредством создания дополнительных зелёных пространств для увеличения природных экосистем на урбанизированных территориях.

Только в 2017 году в нашей стране появилась вторая зеленая крыша благодаря проекту «Содействие переходу Республики Беларусь к «зеленой» экономике финансируемому Европейским союзом в рамках Программы развития ООН в партнерстве с Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь [6]. Открытие уникального архитектурно-ландшафтного объекта, созданного на крыше теплицы в Марьиногорской гимназии № 5, состоялось 27 июня 2017 года. Реализация данного проекта была направлена на решение сразу нескольких задач: оказать содействие развитию внедрения зелёных технологий в образовательные учреждения, повысить экологическую осведомлённость граждан и поспособствовать реализации концепции устойчивого развития. В данном проекте по сравнению с проектом из 70-х годов была уже реализована полноценная зеленая крыша: в составе

«кровельного «пирога» созданной «зелёной» крыши – плита перекрытия, гидроизоляционный ковер, теплоизоляционный слой, профилированная дренажная мембрана, фильтрующий слой и почва» [7].

Зеленые крыши обладают рядом преимуществ по сравнению с традиционными [8–11]:

1. обеспечивают большинство требований безопасности для зданий и сооружений, определенных в статье 5 Технического регламента Республики Беларусь «ТР 2009/013 ВУ. Здания и сооружения. Строительные материалы и изделия. Безопасность» [12];

2. обеспечивают должный уровень озелененности в пределах застроенных территорий поселений в соответствии с пунктом 9.2.1 ТКП 45-3.01-116-2008 «Градостроительство. Населенные пункты. Нормы планировки и застройки» [13] без дополнительного выделения территорий под озеленение;

3. снижают перепад температуры для кровельного покрытия, что позволяет значительно увеличить его срок полезного использования и снизить затраты на ремонтные работы;

4. способствуют поддержанию комфортных температурных условий внутри здания, что особенно важно для обеспечения энергоэффективности и снижения эксплуатационных затрат;

5. придают дополнительную звукоизоляцию кровле;

6. поглощают большую часть осадков, а также снижает скорость стока с поверхности кровли ливневых вод, что уменьшает нагрузку на городскую систему дождевой канализации и предотвращает возможность затопления, сход снега, образование сосулек, свисающих с крыши и представляющих угрозу для здоровья и жизни людей;

7. позволяют повысить эстетические качества застройки, обогатить ландшафт города и расширить возможности для организации отдыха населения;

8. улучшают качество воздуха в городах за счет способности растений поглощать углекислый газ и выделять кислород, а также возвращают влагу из почвы обратно в атмосферу.

Недостатки у зелёных крыш тоже есть [8–11]: существенные финансовые затраты на создание (укрепление несущих конструкций при необходимости, устройство ограждений, установка гидроизоляции, дренажных систем и автоматического полива); трата времени на подбор растений и ожидание пока они примутся и крыша будет соответствовать заявленным требованиям; систематический уход за растениями (обновление грунта и растений, удобрения, полив, обрезка и т.д.) и крышей (очистка дренажных систем, водостоков, ливневых воронок на засорение, контроль за герметичности гидроизоляционного слоя,); соблюдение требований техники безопасности при нахождении на крыше; малое количество реализованных проектов на территории Республики Беларусь, что повышает риск некачественного выполнения кровельных работ и даже подтопление проживающих в зданиях с зеленой крышей.

## ВЫВОДЫ

Перспектив для развития зеленых крыш в Республике Беларусь значительно больше, чем сдерживающих факторов. Данные крыши стоит рассматривать не как новомодный архитектурный тренд, требующий значительных инвестиций, а как эффективный инструмент для реализации принципов устойчивого развития в строительной отрасли. Зеленые крыши не только улучшают микроклимат в городах, способствуют увеличению класса энергоэффективности зданий и количества зеленых зон, но и решают ряд других вопросов технического, социального и экономического характера в долгосрочной перспективе. Основными сдерживающими факторами для реализации «зеленых крыш» в основном являются высокие капитальные затраты, а также ограниченный опыт проектирования, строительства и эксплуатации таких проектов в стране. Комплексный подход к развитию данного направления со стороны государства, общественных ассоциаций и профессионалов в области проектирования и строительства позволит сформировать предпосылки для дальнейшего внедрения зеленых крыш на территории Республики Беларусь.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Озеленение Минска начнется с крыш Govorim.cc. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://govorim.cc/minskaya-oblast/minsk/novosti-minska/59532-ozelenenie-minska-nachnetsya-s-krysh.html>. – Дата доступа: 29.03.2025.
2. Сады под небесами: как крыши домов в минском микрорайоне Восток украшали растения и почему оттуда исчезли CTV.by. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ctv.by/news/obshestvo/sady-pod-nebesami-kak-kryshi-domov-v-minskom-mikrorajone-vostok-ukrashali-rasteniya-i-pochemu-ottuda-ischezli>. – Дата доступа: 29.03.2025.
3. Зеленые крыши в Беларуси EcoCluster.org. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ecocluster.org/zelenye-kryshi-v-belarusi>. – Дата доступа: 29.03.2025.
4. Технический кодекс установившейся практики ТКП 45-5.08-277-2013 (02250) «Кровли. Строительные нормы проектирования и правила устройства». – Минск: РУП «Стройтехнорм», 2013. – 88 с.
5. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 10 декабря 2021 г. № 710 «О Национальном плане действий по развитию "зеленой" экономики в Республике Беларусь на 2021–2025 годы» // Национальный правовой интернет-портал Республики Беларусь Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=C22100710>. – Дата доступа: 29.03.2025.
6. Сачек П. Проект «Содействие переходу Республики Беларусь к "зеленой" экономике» [Электронный ресурс] // Prezi.com. – Режим доступа: <https://prezi.com/rmw8kjuyzg8j/presentation/>. – Дата доступа: 29.03.2025.
7. Иванов И.И. Марьяна Горка: гимназия стала первой школой в Беларуси, внедрившей "зеленый" дизайн [Электронный ресурс] // EU Projects in Belarus. – 2024. – 8 июля. – Режим доступа: <https://euprojects.by/ru/news/marjina-horka-gymnasium-is-the-first-school-in-belarus-to-embrace-green-design/>. – Дата доступа: 29.03.2025.
8. Зелёные крыши в Сеуле помогли справиться с наводнениями // N+1. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://nplus1.ru/news/2024/02/19/green-roofs-seoul>. – Дата доступа: 28.04.2025.
9. Зелёные крыши в Беларуси: перспективы развития // Дзен.– Режим доступа: <https://dzen.ru/news/by/story/09b354ac-2c20-54bb-a13f-87d329d4de8d>. – Дата доступа: 28.04.2025
10. Как устроены зелёные крыши и почему их стоит обустроить на своём доме // Процветок [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://procvetok.com/244889/>. – Дата доступа: 28.04.2025.
11. Зелёные крыши: плюсы и минусы // Процветок [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://procvetok.com/244889/>. – Дата доступа: 28.04.2025.
12. Технический регламент Республики Беларусь «ТР 2009/013 ВУ. Здания и сооружения. Строительные материалы и изделия. Безопасность». – Минск, 2009. – 104 с.
13. ТКП 45-3.01-116-2008. Градостроительство. Населенные пункты. Нормы планировки и застройки. – Минск: Минстройархитектуры, 2008. – 84 с.

## REFERENCES

1. Ozelenenie Minska nachnetsya s krysh Govorim.cc. [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <https://govorim.cc/minskaya-oblast/minsk/novosti-minska/59532-ozelenenie-minska-nachnetsya-s-krysh.html>. – Data dostupa: 29.03.2025.
2. Sady pod nebesami: kak kryshi domov v minskom mikrorajone Vostok ukrashali rasteniya i pochemu ottuda ischezli CTV.by. [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <https://ctv.by/news/obshestvo/sady-pod-nebesami-kak-kryshi-domov-v-minskom-mikrorajone-vostok-ukrashali-rasteniya-i-pochemu-ottuda-ischezli>. – Data dostupa: 29.03.2025.
3. Zelenye kryshi v Belarusi EcoCluster.org. [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <https://ecocluster.org/zelenye-kryshi-v-belarusi>. – Data dostupa: 29.03.2025.

4. Tekhnicheskij kodeks ustanovivshejsya praktiki TKP 45-5.08-277-2013 (02250) «Krovli. Stroitel'nye normy proektirovaniya i pravila ustrojstva». – Minsk: RUP «Strojtekhnorm», 2013. – 88 s.
5. Postanovlenie Soveta Ministrov Respubliki Belarus' ot 10 dekabrya 2021 g. № 710 «O Nacional'nom plane dejstvij po razvitiyu "\"zelenoj\"" ekonomiki v Respublike Belarus' na 2021–2025 gody» // Nacional'nyj pravovoj internet-portal Respubliki Belarus' Rezhim dostupa: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=C22100710>. – Data dostupa: 29.03.2025.
6. Sachek P. Proekt «Sodejstvie perekhodu Respubliki Belarus' k "\"zelenoj\"" ekonomike» [Elektronnyj resurs] // Prezi.com. – Rezhim dostupa: <https://prezi.com/rmw8kjuyzg8j/presentation/> . – Data dostupa: 29.03.2025.
7. Ivanov I.I. Mar'ina Gorka: gimnaziya stala pervoj shkoloj v Belarusi, vnedrivshej "\"zelenyj\"" dizajn [Elektronnyj resurs] // EU Projects in Belarus. – 2024. – 8 iyulya. – Rezhim dostupa: <https://euprojects.by/ru/news/marjina-horka-gymnasium-is-the-first-school-in-belarus-to-embrace-green-design/> . – Data dostupa: 29.03.2025.
8. Zelyonye kryshi v Seule pomogli spravit'sya s navodneniyami // N+1. [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <https://nplus1.ru/news/2024/02/19/green-roofs-seoul>. – Data dostupa: 28.04.2025.
9. Zelyonye kryshi v Belarusi: perspektivy razvitiya // Dzen.– Rezhim dostupa: <https://dzen.ru/news/by/story/09b354ac-2c20-54bb-a13f-87d329d4de8d>. – Data dostupa: 28.04.2025
10. Kak ustroeny zelyonye kryshi i pochemu ih stoit obustroit' na svojom dome // Procvetok [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <https://procvetok.com/244889/>. – Data dostupa: 28.04.2025.
11. Zelyonye kryshi: plyusy i minusy // Procvetok [Elektronnyj resurs] . – Rezhim dostupa: <https://procvetok.com/244889/>. – Data dostupa: 28.04.2025.
12. Tekhnicheskij reglament Respubliki Belarus' «TR 2009/013 BY. Zdaniya i sooruzheniya. Stroitel'nye materialy i izdeliya. Bezopasnost'». – Minsk, 2009. – 104 s.
13. TKP 45-3.01-116-2008. Gradostroitel'stvo. Naselennye punkty. Normy planirovki i zastrojki. – Minsk: Minstrojarhitektury, 2008. – 84 s.