

# СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА

## ЭКО-ДЕВЕЛОПМЕНТ: АКТУАЛЬНЫЕ ТРЕНДЫ В РОССИИ

**АБДУХАНОВА Наталья Геннадьевна**

кандидат экономических наук, доцент

**ВЫРУПАЕВА Татьяна Витальевна**

студент

**ГАЛИЕВА Ляйсан Газинуровна**

студент

Казанский государственный архитектурно-строительный университет  
г. Казань, Россия

*Эко-девелопмент – это процесс создания и улучшения городской или сельской среды с учетом принципов устойчивого развития и охраны окружающей среды. Он включает в себя разработку и реализацию строительных проектов, которые способствуют экологической устойчивости, энергоэффективности, улучшению качества воздуха и воды, сохранению биоразнообразия и другим аспектам окружающей среды. Озеленение территорий – один из важнейших пунктов зеленого строительства. Но далеко не всегда в мегаполисе с уже сформированной планировкой, развитой инфраструктурой и транспортной сетью находится место для парковых зон и полноценных экологических пространств для отдыха. Решением проблемы может стать озеленение кровли и стен жилых или офисных зданий.*

**Ключевые слова:** строительство, экология, эко-девелопмент, «зеленые» крыши, энергоэффективность.

**В** последние годы в сфере строительства и недвижимости уделяется все больше внимания экологии. Среди основных тенденций: снижение вредного воздействия на природу и человека, а также экономия природных ресурсов. На этом фоне в России и во всем мире активно развивается направление эко-девелопмента – строительства «зеленых» жилых домов, которые пропагандируют экологичный образ жизни ([https://dzen.ru/a/YtkSp0D-BVR\\_RyYa](https://dzen.ru/a/YtkSp0D-BVR_RyYa)).

По данным Knight Frank, в мае 2021 г. в стране насчитывалось всего 211 зданий, сертифицированных по международным экологическим стандартам. Почти половину из них составляли офисные здания, на втором и третьем месте – торговые и складские площади, а зеленая сертификация в жилом сегменте остается делом отдельных премиальных проектов (<https://spbspecials.rbc.ru/ecodev>).

По мнению экспертов сильного прорыва в жилом эко-девелопменте не ожидается, так как отрасль достаточно консервативна и раз-

вивается последовательно в связи с длинным циклом проекта от начала преддевелопмента до ввода в эксплуатацию. По мнению директора по управлению проектированием бизнес-сегмента жилищного строительства компании ЮИТ «эко-решения, которые мы увидим через 10 лет, должны быть заложены в проектах в ближайшие 2-3 года».

В настоящее время в новых проектах уже активно применяются такие решения, как «экологичный подход к управлению отходами, системы очистки воздуха и воды, системы «умного дома», различная инфраструктура для эко-транспорта, системный подход к экономии энергии, применение альтернативных источников энергии», отмечает директор по управлению проектированием бизнес-сегмента жилищного строительства компании ЮИТ.

Эко-девелопмент предполагает использование в стройке материалов, изготовление, применение и утилизация которых не причиняют вреда здоровью человека и окружающей среде. Это и использование бетона и

отделочных материалов из вторсырья, и использование новых технологичных разработок, например, печать стройматериалов на 3D-принтере [1].

Еще один тренд в эко-девелопменте наблюдается в строительстве домов с большими площадями остекления, расширении жилого пространства за счет просторных балконов, террас, озеленении индивидуального и общественного пространства (<https://spbspecials.rbc.ru/ecodev>). Как считает директор по развитию «РОССА РАКЕННЕ СПб», тренд на использование натуральных материалов «продолжится и найдет более яркое и полное воплощение в архитектурно-планировочных и дизайнерских решениях».

Отдельные технологии эко-девелопмента сегодня доступны только для покупателей дорогого жилья. Поэтому развитие новых высоких технологий должно не только снизить себестоимость применяемых при строительстве материалов, но и стать более доступным в массовом строительстве.

Также директор по управлению проектированием бизнес-сегмента жилищного строительства компании ЮИТ отмечает, что IP-домофония, системы очистки воздуха и рекуперации, инфраструктура для эко-транспорта, террасы на эксплуатируемых кровлях уже занимает большое внимание покупателей при выборе квартир.

Вопросы о климате, глобальном потеплении, экологических бедствиях сегодня актуальны по всему миру. С каждым десятилетием количество осадков на территории России увеличивается на 1-2%. Практически все большие и развитые североευропейские города сейчас озабочены важной экологиче-

ской проблемой: канализация не справляется с количеством поступающих в нее осадков. Из-за нетипичных для северных регионов наступающих затяжных ливней и тропических дождей на улицах больших городов задерживается большое количество воды, потому что канализация уже переполнена [2]. Для борьбы с проблемой есть два способа, считает специалист КБ «Стрелка» по устойчивому развитию городов. Первый способ – заменить всю систему канализации и построить коллекторы гораздо большего размера, что стоит очень дорого и при этом займет много времени. Другой способ, уже применяемый в североευропейских странах, – это создание «зеленой инфраструктуры», а именно использование природного капитала и применение ландшафтных решений: дождевые сады, зеленые кровли и биодренажные системы.

В 2018 г. в Москве и в Туле провели исследования энергоэффективности общественных зданий. Результаты показали увеличение энергоэффективности таких зданий на 5% при сокращении затрат и теплопотерь при отоплении и кондиционировании зданий с зелеными крышами.

В проведенном исследовании, на основании теплотехнических расчетов по всем климатическим зонам России, выделяются зоны эффективности применения «зеленых» крыш (рисунок 1). Расчеты проводились для конструкции экстенсивного озеленения, с сохранением субстрата и высаживаемых растений в естественных условиях в зимний и летний сезонный период, без организации подогрева кровли, с минимальными дополнительными нагрузками на элементы конструкции здания.

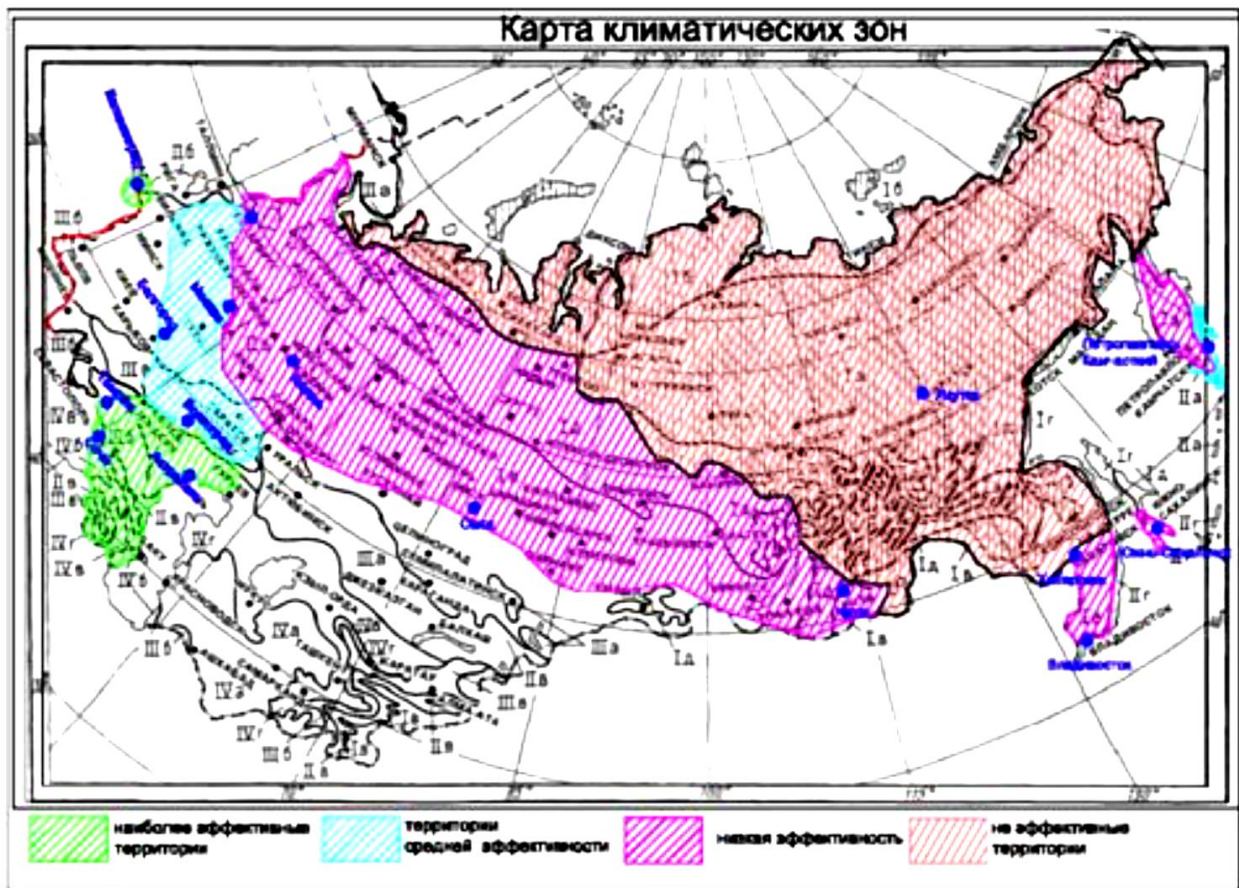


Рисунок 1. Схема эффективности зон «зеленых» крыш для территории России

В результате расчетов выделено 4 зоны: наиболее эффективные территории, территории средней эффективности, низкая эффективность территорий и неэффективные территории [4].

В июне 2020 г. в России вступил в силу национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 58875-2020 «Озеленяемые и эксплуатируемые крыши зданий и сооружений. Технические и экологические требования». В России у этого «зеленого» метода есть все шансы на реализацию.

Недавние исследования российских урбанистов выявили возможность создания в Центральном округе Москвы альтернативных озелененных пространств, по площади равных четырем паркам имени Горького. Урбанисты предлагают размещать на крышах места для занятий спортом, площадки для выгула собак, зоны отдыха и даже огороды.

При капитальном строительстве принятие решения об озеленении крыш находится в компетенции заказчика и проектировщика объекта, а при реконструкции - собственников зданий и сооружений. Для этого собственнику необходимо обратиться в Росреестр с запросом об изменении статуса крыши (<https://www.kp.ru/daily/28345/4491599>).

В России опыт строительства «зеленых» крыш только набирает силу. В Москве одним из лучших примеров «зеленой» архитектуры в России является клубный поселок «Любушкин хутор» (рисунок 2). Главной особенностью домов, расположенных в этом «клубном», лишенном заборов между индивидуальными участками поселке, является применение зеленых насаждений в качестве покрытия пандусов, кровель и террас. Для этой цели используются седумы – многолетние зимостойкие растения семейства толстяниковых.



Рисунок 2. Генплан поселка Любушкин хутор

Помимо этого растительные покрытия выполняют важную ландшафтную функцию. Они служат компенсационным озеленением, увеличивая площадь насаждений в довольно плотно застроенном поселке. Благодаря тому, что газон по пандусу «взбирается» на второй этаж, оба уровня дома оказываются в тесной близости с естественным партером.

Немаловажными преимуществами кровельного покрытия из седума являются также его водопоглощающие и теплоизоляционные свойства. Оно обеспечивает задержание и поглощение дождевой воды, делая устройство ливневой канализации на крыше попросту ненужным.

Растительный покров служит дополнительным утеплением – расходы на отопление дома сокращаются. Все эти плюсы не приводят к чрезмерному удорожанию конструкции ([https://dzen.ru/a/ХеjCceT\\_8ACttleB](https://dzen.ru/a/ХеjCceT_8ACttleB)).

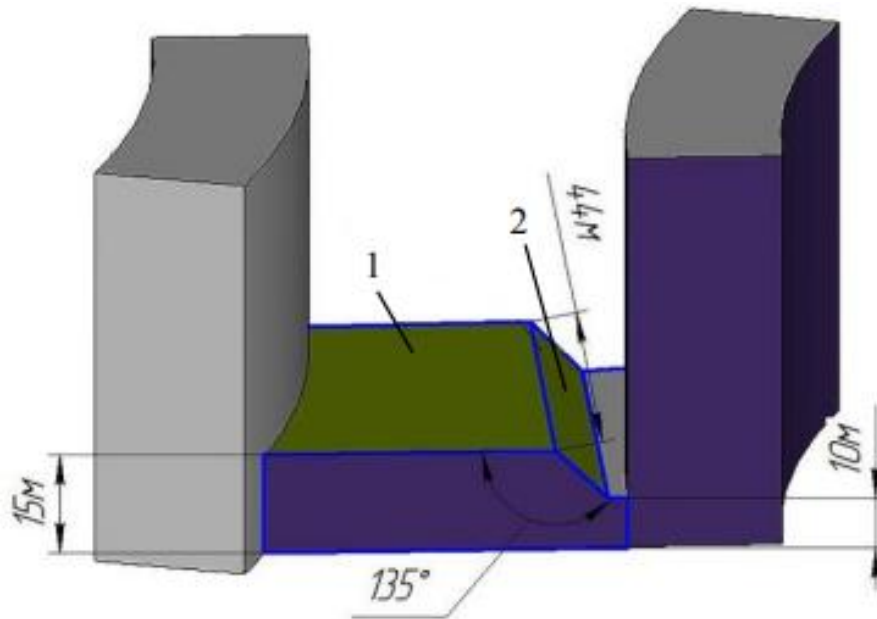
Санкт-Петербург.

В конце лета 2011 г. в Санкт-Петербурге бы-

ла обустроена кровля гостинично-делового комплекса «Аэропорт-Сити» с применением систем озеленения Bauder. Высадка растений производилась в августе-сентябре 2011 г. Летом 2012 г. «зеленый» ковер охватывает более 60% площади крыши, что превышает европейские нормы развития экстенсивного озеленения [4].

В статье был рассмотрен вопрос формирования «зеленых крыш» в климатических условиях Санкт-Петербурга, влияние озеленения крыш на экосистему мегаполиса на примере кровли гостиничного комплекса, расположенного в районе аэропорта Пулково [4].

Исследуемый объект состоит из двух частей: горизонтальной с волнистой поверхностью и наклонной (рисунок 1.3). Общая площадь исследуемого объекта «Зеленая крыша» составила 2000 м<sup>2</sup>. Покрытие кровли представляет собой так называемый «кровельный пирог», состоящий из бетонного основания, гидроизоляционного слоя, дренажной прослойки, фильтрующего слоя, слоя почвы.



1 – горизонтальная часть с волнистой поверхностью, 2 – наклонная часть

**Рисунок 3. Модель зеленой крыши гостинично-делового комплекса «Аэропорт-Сити», Санкт-Петербург**

Особенностью подбора посадочного материала являлся поиск оптимальных для выращивания на крышах зданий особей с учетом свойств внутривидового полиморфизма очитковых. В связи с этим для высадки на крышу использовалось как можно большее количество генетически различных особей одного вида. Для достижения этой цели учитывалось происхождение маточных растений, закупаемых в питомниках.

Субстрат для устройства почвенного слоя изготавливался из органических и минеральных компонентов с примерным составом, %: торф (смесь низинного с верховым) – 30; керамзит – 50; песок – 10; компост – 5; вермикулит вспученный – 5. Помимо процентного соотношения фракций субстрата, имеется ряд других особенностей устройства и функционирования зеленых крыш в Санкт-Петербурге, обусловленных климатическими показателями региона:

- длительный период с устойчивым снеговым покровом и образование плотного наста вследствие частых зимних оттепелей, что создает проблему подснежного выпревания растений;
- повышенная влажность воздуха в течение

всего года и выпадение максимума осадков летом, что благоприятствует развитию сорняков;

– короткий вегетационный период, который создает специфические условия прохождения видами соответствующих этапов онтогенеза [3].

Екатеринбург.

В Екатеринбурге одними из первых жилой проект с эксплуатируемыми кровлями предложила компания Forum Group. Полностью благоустроенные кровли жилых домов решили сделать частью строящегося жилого квартала Forum City.

При создании нестандартного для Урала и России общественного пространства европейские архитекторы учли все особенности строительства и эксплуатации зданий: начиная от климатических условий заканчивая повседневными привычками уральцев.

Теперь здесь появятся газоны, живые растения и перголы, а также зоны для отдыха: например, занятий йогой или организации семейных или дружеских пикников (<https://www.kommersant.ru/doc/6311522>).

Рязань.

Технологии озеленения кровли есть и в



Рязани в новом жилом комплексе бизнес-класса «Достояние». На крыше дома – обустроенная смотровая площадка, удобные диваны и подвесные кресла. Главное ее преимущество – цветущий сад.

Здесь есть не только декоративные маленькие кустарники и цветы, но и деревья: ели, можжевельник и сердцевидная липа.

Видовая терраса – это инновационный формат для рынка Рязани. Однако уже сейчас пользуется огромной популярностью. По словам жителей, минусов у такого зеленого уголка природы в доме нет. Но необходимо ежемесячно поддерживать уход за ним, то есть платить – он входит в общедомовые нужды. Тариф уже назначен – в среднем, это 12 рублей за квадратный метр (<https://www.gtrkoka.ru/news/2023/07/11/sad-na-vysote-ptichego-pol-jota-v-gjazani-nabirajut-populjarnost-zeljonye-kry-shi.html>).

Для качественного скачка в сфере зеленого строительства в России нужна поддержка государства и налоговые послабления. В США и Европе застройщикам выгоднее возводить энергоэффективные здания, потому что они получают на это субсидии. В России в среднем экологичные дома обходятся до-

роже на 20%, при этом вложения окупятся не раньше чем через 10-15 лет.

Но люди сами должны быть заинтересованы в покупке «зеленой» недвижимости, ведь это не только забота об окружающей среде, но и долгосрочная инвестиция в свое здоровье.

В размере современного строительства городов и дефицит зеленого пространства в городах задается вопрос о максимально полезном использовании пространства города. Строительство многоэтажных домов, торговых-развлекательных комплексов, бизнес-центров и других объектов ведет к меньшему созданию зеленых зон.

Благодаря современным технологиям, в настоящее время обустройство зеленых крыш при реконструкции или строительстве приобретает все больше популярности, и становится более динамично развивающейся областью городской среды и получает широкое распространение, при этом они не лишены интересного решения в исполнении и новых креативных идей. В целом зеленые кровли не только утепляют кровлю, но и оберегают ее от негативного воздействия ультрафиолета, дождя и возможных осадков.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Корсун И. Экологичный девелопмент: тренды, кейсы и готовые решения // Profitbase. – URL:<https://blog.profitbase.ru/ekologichnyi-dievelopmient-triendy-kieisy-i-ghotovyie-rieshieniia/> (дата обращения: 18.03.2024).
2. Кудрявцева Н. Города-«губки», крыши ноу-хау и дождевые сады // Коммерсантъ. – URL:<https://www.kommersant.ru/doc/4141342> (дата обращения: 24.03.2024).
3. Игнатъев С.А. Влияние геометрии поверхности и инсоляции на температурный режим зеленой кровли в условиях Санкт-Петербурга / С.А. Игнатъев, Д.С. Кессель // Записки Горного института. – 2016. – Т. 220. – С. 622-626. DOI 10.18454/PMI.2016.4.622.
4. Мальцева Е.А., Егорова Д.А. Зеленая кровля. Ее применение в климатических условиях Санкт-Петербурга // Синергия наук. – 2018. – № 21. – С. 478-505. – URL:<http://synergy-journal.ru/archive/article1921>.
5. Сысоева Е.В., Москвитина Л.В. Эффективность применения «зеленых» крыш на территории России // Инновации и инвестиции. – 2021. – № 10. – URL:<https://cyberleninka.ru/article/n/effektivnost-primeneniya-zelenyh-krysh-na-territorii-rossii>.

---

## ECO-DEVELOPMENT: CURRENT TRENDS IN RUSSIA

**ABDUKHANOVA Natalya Gennadievna**

Candidate of Sciences in Economics, Associate Professor

**VYRUPAEVA Tatyana Vitalievna**

Student

**GALIEVA Laysan Gazinurovna**

Student

Kazan State University of Architecture and Engineering

Kazan, Russia

---

*Ecodevelopment is the process of creating and improving the urban or rural environment, taking into account the principles of sustainable development and environmental protection. It involves the development and implementation of construction projects that promote environmental sustainability, energy efficiency, improved air and water quality, biodiversity conservation and other aspects of the environment. Landscaping is one of the most important points of green construction. But not always in a metropolis with an already formed layout, developed infrastructure and transport network there is a place for park areas and full-fledged ecological spaces for recreation. The solution to the problem can be landscaping the roofs and walls of residential or office buildings.*

**Keywords:** construction, ecology, eco-development, green roofs, energy efficiency.

---

## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СИСТЕМ ЛУЧИСТОГО ОТОПЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ

**ПАРАМОНОВА Оксана Николаевна**

кандидат технических наук, доцент

**ЕЛИСТРАТОВА Мария Петровна**

студент

Донской государственной технической университет

г. Ростов-на-Дону, Россия

---

*В данной статье проводится анализ видов лучистого отопления в производственных помещениях, с целью выявления наиболее эффективного и экологичного способа обогрева. Рассматриваются такие типы отопительных систем как инфракрасные панели, газовые излучатели и водяные лучистые системы. В результате анализа авторы приходят к выводу, что наиболее эффективной и экологичной системой отопления являются водяные инфракрасные излучатели. Таким образом, статья подчеркивает значимость анализа всех возможных видов лучистого отопления для выбора оптимальной системы обогрева.*

**Ключевые слова:** отопление, лучистое отопление, инфракрасные излучатели, микроклимат, параметры, теплота, производственное помещение.

---

**В**ведение. Тепловое излучение является одним из способов распространения тепла. Оно представляет собой электромагнитное излучение в инфракрасном диапазоне. При этом тепло передается непосредственно от источника к объекту, не нагревая воздух. Это позволяет сохранить энергию и создать более комфортные условия.

Инфракрасные лучи легко проходят через воздух и достигают поверхностей, на которые они попадают. Молекулы этих поверхностей начинают колебаться, поглощая энергию лучей. Этот процесс продолжается до тех пор, пока колебания молекул не достигнут частоты инфракрасного излучения, после чего начинается отражение излучения.