

УДК 712.4:711.585(575.2-25)
DOI: 10.36979/1694-500X-2025-25-8-189-196

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОФИЛЬНОГО УРБАНИЗМА ДЛЯ РЕНОВАЦИИ МИКРОРАЙОНА «ВОСТОК-5» В г. БИШКЕКЕ

Ю.Н. Смирнов, Уланбек уулу Актан

Аннотация. Рассматривается проблема реновации микрорайонов советской застройки на примере микрорайона «Восток-5» в г. Бишкеке. Проанализировано текущее состояние экологической и социальной инфраструктуры, выявлены основные проблемы, связанные с сокращением зеленых зон, устаревшим жилым фондом и транспортной доступностью. Обосновывается применение принципов биофильного урбанизма как эффективного инструмента для улучшения городской среды. Предложены рекомендации по внедрению биофильных решений, основанных на адаптации мирового опыта – Bosco Verticale (Милан), Gardens by the Bay (Сингапур), High Line Park (Нью-Йорк) – к специфике советской застройки, включая вертикальное озеленение, создание зеленых крыш и реконструкцию общественных пространств. Подчеркивается необходимость комплексного подхода, сочетающего экологические, социальные и экономические аспекты, а также активного участия местных жителей и государственных структур.

Ключевые слова: биофильный урбанизм; реновация; микрорайон; советская застройка; озеленение; экологическая инфраструктура; социальная среда; Bosco Verticale; Gardens by the Bay.

БИШКЕК ШААРЫНДАГЫ «ЧЫГЫШ-5» КИЧИ РАЙОНУН РЕНОВАЦИЯЛООҮЧҮН БИОФИЛДИК УРБАНИЗМДИ КОЛДОНУУ

Ю.Н. Смирнов, Уланбек уулу Актан

Аннотация. Бул макалада Совет мезгилиндеги турак жай микрорайондорун реновациялоо маселеси, өзгөчө Бишкектеги «Чыгыш-5» микрорайонунун мисалында каралат. Азыркы экологиялык жана социалдык инфраструктуранын абалы талданып, жашыл аймактардын азайышы, эскирген турак жайлар жана транспорттук жеткиликтүүлүк сыяктуу негизги көйгөйлөр белгиленет. Биофилдик урбанизмдин принциптерин колдонуу – шаардык чөйрөнү жакшыртуунун натыйжалуу жолу экени негизделет. Bosco Verticale (Милан), Gardens by the Bay (Сингапур), High Line Park (Нью-Йорк) сыяктуу дүйнөлүк тажрыйбаны советтик курулушка ыңгайлаштырып, вертикалдык жашылдандыруу, жашыл чатырлар жана коомдук мейкиндиктерди жаңылоо боюнча сунуштар берилет. Экологиялык, социалдык жана экономикалык аспектилерди айкалыштырган комплекстүү мамиле зарылдыгы белгиленип, жергиликтүү тургундардын жана мамлекеттик органдардын активдүү катышуусу маанилүү экени көрсөтүлөт.

Түйүндүү сөздөр: биофилдик урбанизм; реновация; кичи район; советтик курулуш; жашылдандыруу; экологиялык инфраструктура; социалдык чөйрө; Bosco Verticale; Gardens by the Bay.

USING BIOPHILIC URBANISM FOR RENOVATION OF THE «VOSTOK-5» MICRODISTRICT IN BISHKEK

Yu.N. Smirnov, Ulanbek uulu Aktan

Abstract. This article explores the challenges of renovating Soviet-era residential districts, using the Vostok-5 neighborhood as a case study. It examines the current state of ecological and social infrastructure and identifies key issues such as the reduction of green areas, aging housing stock, and limited transportation access. The paper argues for the application of biophilic urbanism as an effective tool for improving urban living conditions. It offers recommendations for integrating biophilic strategies – such as vertical greening, green roofs, and the revitalization of public spaces – tailored to the context of Soviet planning. These proposals are grounded in the adaptation of global

best practices from projects like Bosco Verticale (Milan), Gardens by the Bay (Singapore), and the High Line Park (New York). The study emphasizes the need for a holistic approach that integrates ecological, social, and economic factors, along with active participation from local residents and government bodies.

Keywords: biophilic urbanism; renovation; microdistrict; Soviet-era housing; greening; ecological infrastructure; social environment; Bosco Verticale; Gardens by the Bay.

Введение. Современные города сталкиваются с необходимостью проведения комплексных мер по реновации жилых территорий, особенно на примере микрорайонов советской застройки, где накопились экологические, социальные и транспортные проблемы. Микрорайон «Восток-5» в городе Бишкеке является ярким примером территории, нуждающейся в обновлении городской среды для повышения качества жизни его жителей. В основе предлагаемой методологии лежит интеграция принципов биофильного урбанизма, направленных на усиление связи человека с природой посредством озеленения, рационального использования натуральных материалов, создания комфортных общественных пространств и снижения воздействия загрязнения окружающей среды.

Цель данного исследования – выявление ключевых проблем, характерных для микрорайона «Восток-5», и разработка рекомендаций по применению биофильного урбанизма с учетом лучших мировых практик, таких как Bosco Verticale, Gardens by the Bay, High Line Park и успешных примеров реализации зелёных крыш. Особое внимание уделено адаптации этих решений к специфике советской застройки, что позволит не только улучшить экологические показатели микрорайона, но и создать благоприятные условия для социальной интеграции его жителей.

Анализ текущего состояния микрорайона «Восток-5». Этот микрорайон характеризуется высоким уровнем урбанизации, где нарастающая плотность населения и изношенность инфраструктуры приводят к ухудшению экологической обстановки. Анализ имеющихся данных показывает, что в районе наблюдается существенное снижение количества зеленых зон, что напрямую влияет на качество воздуха и микроклимат. Существующая застройка не учитывает современные требования экологической устойчивости, а транспортные потоки и устаревшие коммунальные системы создают дополнительные вызовы (рисунки 1 и 2).

Для оценки текущего состояния были использованы методы анализа городского пространства, включающие сбор статистических данных, оценку урбанистической структуры и результаты опросов местных жителей (таблица 1). Особое внимание уделялось следующим аспектам:

- **Экологическая инфраструктура:** значительно сокращены площади зеленых зон, а оставшиеся зеленые объекты не обеспечивают полноценного экосистемного сервиса, способного компенсировать негативное воздействие урбанистической застройки.
- **Социальная среда:** Состояние общественных пространств оставляет желать лучшего, что сказывается на уровне комфорта проживания жителей, их удовлетворенности жизнью и возможности для коллективной активности.
- **Транспортная система:** Перегруженность дорог, отсутствие качественных альтернатив автомобильного движения и недостаточная развитость систем общественного транспорта негативно отражаются на городской мобильности и экологии.

Проблемы экологической инфраструктуры

Основной проблемой, затрагивающей экосистемный баланс микрорайона, является нарушение равновесия между использованием природных ресурсов и сохранением качественной городской среды. Наблюдаются следующие ключевые проблемы:

1. **Сокращение зеленых зон:** из-за высокой плотности застройки и отсутствия комплексного планирования многие зеленые участки были утрачены, что привело к снижению биоразнообразия и ухудшению экологической ситуации (рисунок 3).

2. **Низкая эффективность существующих зеленых объектов:** Оставшиеся парковые зоны и скверы не обеспечивают достаточную защиту от загрязнения воздуха, не способствуют температурной регуляции и не выполняют функцию природного фильтра, особенно в зимний период (рисунок 4).



Рисунок 1 – Фрагмент мкр. “Восток-5”



Рисунок 2 – Фрагмент благоустройства мкр. “Восток-5”

Таблица 1 – Сравнительный анализ ключевых инфраструктурных показателей микрорайона «Восток-5» с точки зрения модернизации

Показатель	Текущее состояние	Оптимальное состояние	Проблемные зоны
Площадь зеленых зон	Значительно снижена	Увеличение на 30–40 %	Центральные районы
Состояние общественных пространств	Устаревшие объекты	Современные, многофункциональные	Отсутствие зон активности
Интеграция транспортной сети	Перегрузка, фрагментация	Связная сеть, альтернативы	Зона пересадок и остановок



Рисунок 3 – Озеленение мкр. “Восток-5”, закрытая площадка



Рисунок 4 – Размещение павильонов на зеленой площадке

3. *Отсутствие интеграции природных экосистем в городскую структуру:* Нынешняя планировка микрорайона не предполагает комплексного подхода к формированию устойчивых природных систем, что снижает возможности для естественной регенерации городской среды.

Проблемы социальной среды и транспортного обеспечения. Помимо экологических проблем, микрорайон «Восток-5» испытывает ряд социальных трудностей, связанных с недостаточным качеством общественных пространств и неразвитой транспортной инфраструктурой.

1. *Устаревший жилой фонд и общественные пространства:* многие жилые здания и общественные места были возведены в советский период без учета современных требований комфорта и эстетики. Это привело к низкому уровню удовлетворенности жителей, отсутствию зон для досуга и слабой социальной активности.

2. *Низкая социальная интеграция:* отсутствие инфраструктуры для встреч, культурных и спортивных мероприятий способствует социальной фрагментации населения, что усугубляет проблему неравномерного распределения качественных услуг.

3. *Проблемы транспортной доступности:* Перегруженность дорог, высокая зависимость от личного транспорта, отсутствие развёрнутых систем общественного транспорта и малодоступность пешеходных маршрутов существенно влияют на мобильность жителей и способствуют росту загрязнения воздуха (таблица 2).

Таблица 2 – Сравнительный анализ транспортной доступности и удовлетворенности жителей

Параметр	Текущее состояние	Желательное состояние	Замеченные проблемы
Плотность остановок общественного транспорта	Недостаточная, неравномерная	Распределенная равномерно	Перегруженные маршруты
Качество пешеходной инфраструктуры	Отсутствие комфорта, плохое освещение	Безбарьерные, хорошо освещенные	Низкое качество тротуаров
Уровень удовлетворенности жителей	Средний или низкий	Высокий, широкий спектр услуг	Недостаток общественных зон

Биофильный урбанизм – как инструмент реновации представляет собой современный подход, направленный на интеграцию элементов природы в городскую среду. Принципы биофильного дизайна включают не только озеленение, но и создание возможностей для естественного взаимодействия человека с природой, что способствует улучшению психофизиологического состояния жителей и снижению негативных последствий урбанистических нагрузок [1].

Основные принципы биофильного урбанизма заключаются в следующем:

1. *Интеграция зелёной инфраструктуры в застройку:* использование вертикального озеленения, зелёных крыш, ботанических садов, лесопарков и скверов позволяет создать совместное пространство, где природа не только эстетически дополняет архитектуру, но и выполняет важные функции по снижению уровня загрязнений и регулированию микроклимата.

2. *Адаптация природных экосистем:* применение растений, способных эффективно поглощать загрязняющие вещества, снижать температуру и выполнять роль природного фильтра, особенно в условиях короткого вегетационного периода, является критичным для обеспечения стабильности городской экосистемы.

3. *Социальная интеграция и участие:* вовлечение жителей в процессы планирования, проектирования и эксплуатации новых зелёных объектов способствует формированию чувства ответственности за общее благо и улучшает социальное взаимодействие в микрорайоне.

4. *Рациональное использование технологий:* инновационные инженерные решения, такие как системы автоматизированного полива, метеостанции, солнечные панели и ветрогенераторы могут быть интегрированы в проекты биофильного урбанизма для повышения их эффективности и автономности [2–4].

Применить данные принципы к микрорайону «Восток-5» можно, используя опыт мировых практик и адаптируя их к специфическим условиям советской застройки. Например, проект Bosco Verticale продемонстрировал, как масштабное вертикальное озеленение может преобразить городской пейзаж, снизить уровень загрязнений и улучшить эстетическое восприятие городского пространства. Кроме того, такие объекты как Gardens by the Bay и High Line Park показывают успешную интеграцию природных элементов в городской контекст, что положительно сказывается на качестве жизни населения.

Примеры мировых практик и адаптация к специфике советской застройки

Опыт Bosco Verticale. Проект Bosco Verticale, реализованный в Милане, представляет собой новаторский пример вертикального озеленения, где жилые здания обрамлены обильными растительными насаждениями. Основные достоинства проекта (рисунок 5) [5]:

- Эффективное использование вертикальных поверхностей для создания зелёных зон.
- Снижение температуры и уровня загрязнения за счет естественного охлаждения и фильтрации воздуха.
- Привлечение дикой природы в городскую среду, что повышает биоразнообразие.

Адаптация такого подхода к микрорайону «Восток-5» требует разработки специальных модульных систем озеленения, способных работать в условиях ограниченного пространства и устаревшей инженерной инфраструктуры.

Пример Gardens by the Bay в Сингапуре демонстрирует, как можно преобразить городской пейзаж с помощью сочетания биоклиматического дизайна и инженерных инноваций. Здесь возводятся большие купольные теплицы, обрамленные зелёными насаждениями, что позволяет сохранять стабильный микроклимат и поддерживать высокую экологическую устойчивость. Такой опыт может быть транслирован в рамках модернизации микрорайона «Восток-5» через создание комплексных зеленых зон, способных функционировать как «легкие города» (рисунок 6) [6].

Опыт High Line Park в Нью-Йорке является примером успешного преобразования заброшенной инфраструктурной линии в популярное общественное пространство, наполненное живой природой. В этом парке гармонично сочетаются элементы посадок, озеленения и удобной городской среды, что способствует повышению качества жизни и привлечению новых инвестиций в район. В условиях микрорайона «Восток-5» можно организовать подобные проекты путем реконструкции заброшенных или недоиспользуемых территорий с акцентом на сохранение исторического облика застройки (рисунок 7, таблица 3) [7].



Рисунок 5 – Bosco Verticale



Рисунок 6 – Фрагмент Gardens by the Bay в Сингапуре



Рисунок 7 – Фрагмент High Line Park

Таблица 3 – Сравнительная таблица адаптации мировых практик к условиям микрорайона «Восток-5»

Практика	Основные элементы	Преимущества	Возможная адаптация для мкр. «Восток-5»
Bosco Verticale	Вертикальное озеленение, зеленые фасады	Снижение температуры, улучшение качества воздуха	Модульные системы вертикального озеленения
Gardens by the Bay	Купольные теплицы, интегрированное озеленение	Регулирование микроклимата, биологическая фильтрация	Создание комплекса зеленых зон с теплицами
High Line Park	Превращение заброшенных территорий в парк	Повышение социальной активности, привлечение инвестиций	Реконструкция недоиспользуемых территорий с озеленением

Адаптация для советской застройки. Советская застройка характеризуется наличием массивных монолитных конструкций, часто не предусматривающих интеграцию с природой. Для адаптации таких объектов предлагается:

- *Вертикальное озеленение фасадов:* разработку систем крепления растений к бетонным поверхностям, использование субстратов и автоматизированных систем полива.
- *Обустройство зелёных крыш:* создание малых садов на кровле, способных смягчить температурные колебания, и обеспечить дополнительные зоны для отдыха жителей.
- *Реконструкция общественных пространств:* разработку и реализацию проектов создания парков, скверов и пешеходных зон, интегрированных в структуру существующего жилого фонда.

Рекомендации по внедрению биофильного урбанизма в микрорайоне «Восток-5»

На основе результатов проведенного анализа и сравнительного изучения мировых практик в области биофильного урбанизма, предлагаются следующие рекомендации для реновации микрорайона «Восток-5»:

1. Разработка комплексной стратегии озеленения:

- Сформировать детальный план восстановления и расширения зеленых зон, включающий как горизонтальное, так и вертикальное озеленение зданий.
- Внедрить автоматизированные системы полива и ухода за растениями для повышения эффективности эксплуатации новых зеленых объектов.

2. Интеграция природных экосистем в проектную документацию:

- Использовать методы оценки биофильных качеств зданий на основе объёмно-планировочных параметров, подобно методикам, применяемым для оценки школьных зданий.
- Внести требования к наличию зеленых насаждений в обновленные градостроительные регламенты микрорайона.

3. Модернизация общественных пространств:

- Перепланировать существующие парковые зоны с учетом создания зон для досуга, культурных и спортивных мероприятий, что способно повысить социальную активность жителей.
- Организовать участие жителей в разработке и реализации проектов реновации для формирования чувства ответственности и коллективного владения результатами изменений.

4. Улучшение транспортной инфраструктуры:

- Разработать меры по снижению автомобильных потоков за счет пропаганды активного использования общественного транспорта, создания пешеходных и велосипедных маршрутов.
- Интегрировать принципы зеленой инфраструктуры в схему транспортного планирования путем внедрения экосистемного подхода к организации городского движения.

5. Применение инновационных инженерных решений:

- Внедрить энергоэффективные технологии, такие как солнечные панели, системы рециркуляции воды и современные методы контроля за состоянием городской среды.
- Обеспечить техническую поддержку и регулярное обслуживание новых инфраструктурных объектов с целью стабильного функционирования систем биофильного урбанизма.

6. Пилотный проект и обмен опытом:

- Запустить пилотный проект реализации биофильного реновационного комплекса в микрорайоне «Восток-5» с последующим мониторингом и оценкой его эффективности.
- Организовать обмен опытом с другими муниципалитетами, успешно внедрившими принципы биофильного урбанизма, для корректировки и адаптации стратегических решений.

7. Привлечение инвестиций и участие государства:

- Разработать механизмы государственной поддержки и субсидирования проектов экологической реновации, учитывая затраты на комплексное озеленение и внедрение новых инфраструктурных технологий.
- Создать партнерства между государственными структурами, частными инвесторами и общественными организациями для совместной реализации проектов.

8. Мониторинг эффективности и обратная связь:

- Внедрить систему мониторинга изменений экологических, социальных и транспортных показателей с целью оперативного реагирования на возникшие проблемы.
- Организовать регулярное проведение опросов среди жителей для оценки удовлетворенности проведенными изменениями и получения рекомендаций по дальнейшему улучшению ситуации [8, 9].

Заключение. Результаты проведенного исследования показали, что микрорайон «Восток-5» города Бишкека нуждается в комплексной реновации, ориентированной на восстановление природного баланса, улучшение социальной инфраструктуры и модернизацию транспортных систем. Ключевые **выводы** исследования можно суммировать следующим образом:

- *Необходимость озеленения:* сокращение зеленых зон приводит к ухудшению экосистемных услуг и качества жизни жителей, что требует срочных мер по восстановлению природы в городской среде.
- *Интеграция биофильного урбанизма:* применение принципов биофильного дизайна способно значительно снизить уровень загрязнения, улучшить микроклимат и способствовать социальной активности благодаря созданию комфортных общественных пространств.

- *Адаптация мировых практик:* опыт проектов Bosco Verticale, Gardens by the Bay и High Line Park демонстрирует, что современные решения могут быть эффективно адаптированы к условиям советской застройки для повышения устойчивости городских территорий.
- *Комплексный подход к реновации:* успешная реновация микрорайона «Восток-5» требует синергии экологических, социальных и транспортных аспектов, а также активного участия местных жителей и государственных структур.

Основные рекомендации включают разработку подробных стратегий озеленения, модернизацию общественных пространств, внедрение инновационных технологий и оптимизацию транспортной инфраструктуры. Реализация пилотных проектов и обмен опытом с успешными примерами мировых практик позволят обеспечить устойчивое развитие микрорайона, повысить качество жизни населения и создать комфортную, здоровую городскую среду.

Основные выводы:

- Разработка и внедрение комплексной стратегии озеленения жизненно необходимы для восстановления природного баланса.
- Биофильный урбанизм – это эффективный инструмент для улучшения экологической и социальной среды, который способствует снижению загрязнения и повышению уровня комфорта.
- Адаптация мировых практик к специфике советской застройки требует интегрированного подхода, объединяющего технические, социальные и экономические решения.
- Мониторинг результатов и активное участие местных жителей являются критически важными факторами успешной реновации.

Поступила: 22.05.2025; рецензирована: 05.06.2025; принята: 06.06.2025.

Литература

1. *Kellert S.R.* Nature by Design: The Practice of Biophilic Design / S.R. Kellert // Yale University Press. 2018. URL: https://www.researchgate.net/publication/321959928_The_Practice_of_Biophilic_Design (дата обращения: 15.04.2025).
2. *Browning W. et. al.* 14 Patterns of Biophilic Design / W. Browning et. al. // Terrapin Bright Green, 2014. URL: <https://www.terrapinbrightgreen.com/wp-content/uploads/2014/09/14-Patterns-of-Biophilic-Design-Terrapin-2014p.pdf> (дата обращения: 15.04.2025).
3. *Ulrich R.S. et. al.* Stress Recovery during Exposure to Natural and Urban Environments / R.S. Ulrich et. al. // Journal of Environmental Psychology. 1991. Т. 11. № 3. URL: https://psych.utah.edu/_resources/documents/psych4130/Ulrich%20et%20al_1991.pdf (дата обращения: 15.04.2025).
4. *Soderlund J.* Biophilic Architecture: A Review of the Rationale and Outcomes / J. Soderlund, P. Newman // AIMS Environmental Science. 2015. Т. 2. № 4. URL: <https://www.aimspress.com/article/10.3934/environsci.2015.4.950>.
5. Официальный сайт проекта Bosco Verticale. URL: <https://www.boscoverticale.it> (дата обращения: 15.04.2025).
6. Официальный сайт парка Gardens by the Bay. URL: <https://www.gardensbythebay.com.sg> (дата обращения: 15.04.2025).
7. Официальный сайт парка High Line Park. URL: <https://www.thehighline.org> (дата обращения: 15.04.2025).
8. *Leclerc S.* Biophilic Design: A Review of the Rationale and Outcomes / S. Leclerc // AIMS Environmental Science. 2015. Т. 2. № 4. URL: <https://www.aimspress.com/article/10.3934/environsci.2015.4.950> (дата обращения: 15.04.2025).
9. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/biofilnyy-dizayn-planirovanie-ustoychivoy-i-razumnoy-sredy> (дата обращения: 15.04.2025).