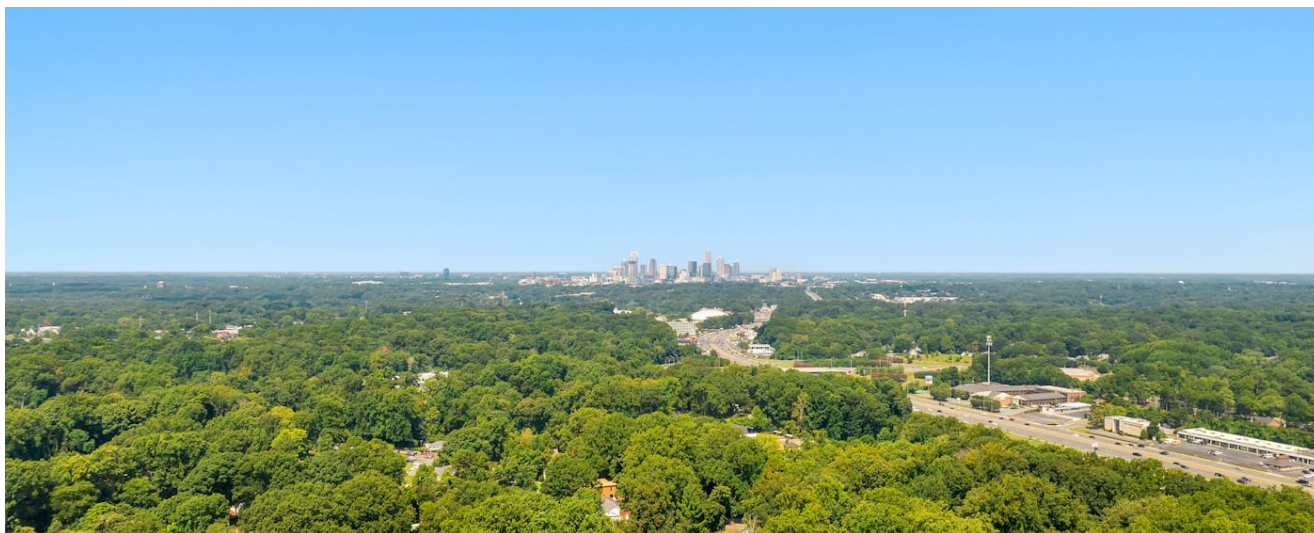


АНАЛИТИЧЕСКИЙ МЕМОРАНДУМ · РАБОЧАЯ ВЕРСИЯ

БИОФИЛЬНЫЕ ГОРОДА

Природа как несущая инфраструктура города,
а не как декоративное озеленение



Принципы, инженерные функции, экономика и проверяемые показатели

3–30–300 · сине-зелёный каркас · экокоридоры · городской микроклимат

Аналитическая платформа **gosplan2.ru**

2026

Содержание

1. Executive Summary: одна страница для города
2. Проблема: среда, которую человек спроектировал сам
3. Что такое биофильный город и чем он не является
4. Шесть принципов
5. Инженерные функции природы
6. Эффекты: здоровье, климат, вода, воздух, стоимость
7. Норматив 3–30–300 и другие проверяемые метрики
8. Мировые кейсы: что именно сработало
9. Экономика: зелёная инфраструктура против серой
10. KPI и система измерения
11. Риски и типовые ошибки
12. Российский контекст: климат, нормы, сельские территории
13. Дорожная карта внедрения
14. Заключение

Приложения. А. Чек-лист биофильного квартала. В. Матрица метрик. С. Глоссарий. D. Каталог первоисточников.

О статусе документа. Это аналитический меморандум: обзор принципов, практики и способов измерения. Он не является проектной документацией, нормативным документом или инвестиционной рекомендацией. Приводимые количественные соотношения взяты из международной практики и исследований и указывают порядок величин; для конкретного города они подлежат перепроверке местными измерениями, поскольку зависят от климата, породного состава насаждений, плотности застройки и состояния сетей.

О фотографиях. Все иллюстрации — реальные снимки существующих мест, а не визуализации. Подпись под каждой указывает, что именно на ней изображено. Источник: Unsplash, лицензия Unsplash.

1. Executive Summary: одна страница для города

Суть. Биофильный урбанизм предлагает считать природу в городе не благоустройством, а инженерной инфраструктурой с измеримой функцией: она охлаждает, задерживает ливневый сток, фильтрует воздух, гасит шум и напрямую влияет на здоровье жителей и на стоимость недвижимости. Из этого следует практическое изменение: деревья, водоёмы и почвы попадают в те же расчёты и в те же нормативы, что трубы, кабели и дороги.



Жилая улица с сомкнутым кроновым покровом. Тень крон снижает температуру дорожного покрытия и воздуха на уровне пешехода — эффект, который в проекте достигается посадкой, а не оборудованием.

Что меняется в подходе

Параметр	Обычное озеленение	Биофильный подход
Статус в проекте	Благоустройство, последняя очередь	Инфраструктура, проектируется вместе с сетями
Что считают	Общая площадь газонов	Расстояние до зелени, кроновое покрытие, связность
Кто отвечает	Подрядчик по озеленению	Инженерный раздел проекта
Когда виден эффект	Визуально — сразу	Измеряемо — по температуре, стоку, посещаемости
Судьба при экономии	Срезается первой	Защищена нормативом, как и любая сеть

Три вывода для города

- 1. Ключевой показатель — не площадь, а доступность.** Один большой парк на окраине даёт меньше эффекта, чем та же площадь зелени, распределённая по кварталам. Мерить нужно расстояние от подъезда.

2. **Связность важнее размера.** Изолированный сквер экологически почти бесполезен: биоразнообразие поддерживается непрерывной сетью, по которой могут перемещаться птицы, насекомые и мелкие животные.
3. **Зелень дешевле сетей ровно там, где она их заменяет.** Дождевые сады и проницаемые покрытия снимают часть пиковой нагрузки с ливневой канализации; экономия считается в стоимости неуложенной трубы.

ЧЕСТНАЯ ОГОВОРКА

Биофильный подход не является заменой инженерной инфраструктуры и не отменяет ни ливневую канализацию, ни системы кондиционирования. Он снимает часть нагрузки и часть пиков — и именно в этой части считается экономически. Обещания вида «зелень заменит сети» не подтверждаются практикой и вредят самой идее.

2. Проблема: среда, которую человек спроектировал сам

Больше половины человечества живёт в городах, и эта доля растёт. Город — единственная среда, которую человек спроектировал полностью самостоятельно, и именно поэтому он оказался средой, к которой человек биологически не приспособлен.

2.1. Четыре следствия

Фактор	Механизм	Что усиливает его
Перегрев	Тёмные непроницаемые поверхности накапливают тепло днём и отдают его ночью; ночное охлаждение не наступает	Асфальт, кровли, отсутствие тени, узкие непродуваемые дворы
Ливневые пики	Вода не впитывается, весь объём осадков уходит в канализацию за минуты	Сплошные покрытия, уплотнённые почвы, убранные в коллектор реки
Загрязнение и шум	Нет барьеров, задерживающих пыль и гасящих звук	Транзитный транспорт, отсутствие плотных посадок вдоль улиц
Отсутствие живой природы в поле зрения	Постоянная нагрузка внимания без восстановления	Глухие фасады, дворы без деревьев, вид из окна на парковку



Асфальтированная площадка без единого дерева. Такая поверхность днём нагревается значительно сильнее затенённой и практически не пропускает воду: весь объём осадков уходит в ливневую канализацию за считанные минуты, формируя пик, на который её и приходится рассчитывать.

2.2. Почему «добавить зелени» не работает

Стандартная реакция на перечисленные проблемы — увеличить площадь озеленения. На практике это даёт слабый результат по трём причинам.

- **Зелень оказывается не там, где живут люди.** Проще создать один крупный парк на свободной территории, чем встроить деревья в плотную улицу. Показатель «площадь зелёных насаждений на жителя» при этом растёт, а фактическая доступность — нет.
- **Газон вместо деревьев.** Газон дешевле в устройстве и заметен сразу, но даёт несопоставимо меньше тени, испарения и биоразнообразия, а в засушливый период требует полива.
- **Посадка без почвы и ухода.** Дерево в стеснённом объёме грунта, без полива в первые годы и без ухода, не достигает размера, при котором начинает работать. Формально посаженное дерево и функционирующее дерево — разные объекты.

Биофильный урбанизм предлагает не «добавить зелени», а перепроектировать город так, чтобы природные системы работали как инженерная инфраструктура — охлаждали, фильтровали, удерживали воду и восстанавливали людей.

3. Что такое биофильный город и чем он не является

Биофильный город — город, в котором доступ к живой природе рассматривается как базовая коммунальная услуга, наравне с водой, электричеством и транспортом. Деревья, водоёмы, почвы и биоразнообразие здесь не «благоустройство», а инфраструктура с измеримой функцией.

3.1. Происхождение термина

Понятие восходит к гипотезе биофилии биолога Эдварда Уилсона (1984): у человека существует врождённая склонность к живому и природным формам. Из этой гипотезы выросло направление в проектировании — сначала на уровне зданий и интерьеров, затем на уровне кварталов и городов. С 2013 года существует международная сеть Biophilic Cities, объединяющая города-партнёры от Сингапура и Веллингтона до Бирмингема и Осло.



Уровень отдельного здания: дневной свет, дерево в конструкции, растения в поле зрения. Именно с этого масштаба начиналась биофилия как проектная дисциплина, прежде чем перейти к кварталу и городу.

3.2. Чем биофильный город не является

Распространённое смешение	В чём разница
«Экогород»	Экологический подход шире и охватывает энергетику, отходы, выбросы. Биофильность — именно про присутствие живой природы в повседневной среде и её функции
«Город-сад»	Историческая градостроительная модель начала XX века с малоэтажной застройкой. Биофильность применима и к плотному городу — и именно там даёт наибольший эффект
«Вертикальное озеленение»	Один из инструментов, причём дорогой в эксплуатации. Он не заменяет ни уличных деревьев, ни проницаемых почв
«Устойчивое развитие»	Рамка целей. Биофильность — набор конкретных проектных решений с измеримым результатом

3.3. Три масштаба

1. **Здание.** Дневной свет, вид на природу из окна, естественная вентиляция, натуральные материалы, растения в интерьере.
2. **Квартал и улица.** Кроновое покрытие, дождевые сады, проницаемые покрытия, дворы без сплошного асфальта, общественные огороды.
3. **Город.** Непрерывный сине-зелёный каркас, раскрытые реки, экокоридоры, нормативы доступности зелени, открытая отчётность по метрикам.

Ошибка большинства программ — работа только на первом или только на третьем масштабе. Эффект для жителя возникает на втором: именно квартал определяет, есть ли тень по дороге к остановке и видно ли дерево из окна.

4. Шесть принципов

4.1. Природа в шаговой доступности

Зелень распределена по всему городу, а не сосредоточена в нескольких парадных парках. Ключевой показатель — не общая площадь зелени, а расстояние от подъезда до неё. Этот принцип переводит задачу из плоскости «сколько гектаров» в плоскость «сколько минут пешком», а значит — делает её проверяемой для каждого адреса.

4.2. Зелёные крыши и фасады

Здание становится частью экосистемы: озеленённая кровля удерживает ливневый сток, снижает нагрев и продлевает срок службы гидроизоляции, а вертикальное озеленение работает как фильтр и теплоизоляция. Важная оговорка: это самый дорогой в эксплуатации инструмент из шести, и его следует применять там, где нет места для деревьев на земле, а не вместо них.



Bosco Verticale, Милан. Две жилые башни с сотнями деревьев и тысячами растений на балконах. Проект показал и возможности вертикального леса, и его цену: такая система требует постоянного профессионального ухода — альпинистов-садовников, автополива и замены растений.

4.3. Раскрытие рек и синяя инфраструктура

Реки и ручьи, ранее убранные в коллекторы, возвращаются на поверхность. Дождевые сады, проницаемые покрытия и пруды-накопители заменяют часть ливневой канализации и снимают пиковые нагрузки. Это единственный принцип, дающий прямую и легко считаемую экономию: стоимость непостроенного коллектора известна заранее.



Чхонгечхон, Сеул. На месте демонтированной эстакады раскрыли убранную в коллектор реку — почти 6 км общественного пространства в центре города. Прибрежная зона заметно прохладнее соседних улиц; вернулись птицы и рыба.

4.4. Биоразнообразие и экокоридоры

Зелёные участки связываются в непрерывную сеть, по которой могут перемещаться птицы, насекомые и мелкие животные. Изолированный сквер экологически почти бесполезен — работает именно связность. Практическое следствие для проектировщика: две полосы посадок вдоль улицы, соединяющие два парка, ценнее третьего сквера той же площади.



Цапля в городском парке. Возвращение видов — один из немногих признаков, который невозможно имитировать благоустройством: птицы и рыба появляются только там, где восстановлены вода, кормовая база и связность зелёных территорий.

4.5. Естественный свет, формы и материалы

Дневной свет, вид на природу из окна, естественная вентиляция, дерево и камень в отделке. Это уровень отдельного здания, где биофилия влияет на самочувствие людей напрямую и где эффект измеряется в конкретных помещениях: скорость восстановления пациентов, концентрация внимания в учебных классах, продуктивность в офисах.

4.6. Городское сельское хозяйство

Общественные огороды, сады при школах, съедобные ландшафты. Помимо продовольствия они дают то, чего не даёт обычный газон, — участие жителей и уход за

территорией своими руками. Практическое значение этого принципа выше, чем кажется: территория, за которой ухаживают сами жители, не требует охраны и почти не подвергается вандализму.



Уличные гряды в деревянных кашпо. Простейшая форма городского земледелия: не требует изменения покрытия, разворачивается за один сезон и создаёт постоянную группу жителей, заинтересованных в состоянии этого участка улицы.

5. Инженерные функции природы

Это ключевой раздел меморандума. Если природа в городе рассматривается как инфраструктура, она должна быть описана через функции, единицы измерения и условия работы — так же, как насос или теплообменник.

Функция	Механизм	Чем измеряется	Условие работы
Охлаждение	Тень крон плюс испарение с листовой поверхности; снижение температуры поверхности и воздуха на уровне пешехода	°С относительно открытого участка; площадь тени в полдень	Крупные кроны, достаточный объём грунта, полив в засуху
Задержание стока	Перехват осадков кронами, впитывание в почву, накопление в дождевых садах и понижениях	Доля стока, задержанная на участке; срезка пикового расхода	Проницаемые почвы, уклоны к понижениям, объём накопления
Очистка воздуха	Осаждение взвешенных частиц на листовой поверхности, последующий смыв дождём	Концентрация взвешенных частиц до и после барьера	Плотная многоярусная посадка, а не одиночные деревья
Шумозащита	Рассеяние и поглощение звука плотной растительностью и рельефом	дБ на границе застройки	Глубина посадки от нескольких метров, вечнозелёный ярус
Ветрозащита	Снижение скорости ветра в застройке, важно в холодном климате	м/с на уровне пешехода	Расположение поперёк преобладающего направления
Биоразнообразие	Кормовая база и укрытия, связанные в непрерывную сеть	Число видов птиц и опылителей; связность сети	Разнообразие пород, отказ от сплошного выкоса, вода
Восстановление	Снижение нагрузки внимания при виде природных форм	Посещаемость, обращения за помощью, самооценка здоровья	Доступность в пределах пешей прогулки, безопасность

ПРАКТИЧЕСКИЙ ВЫВОД

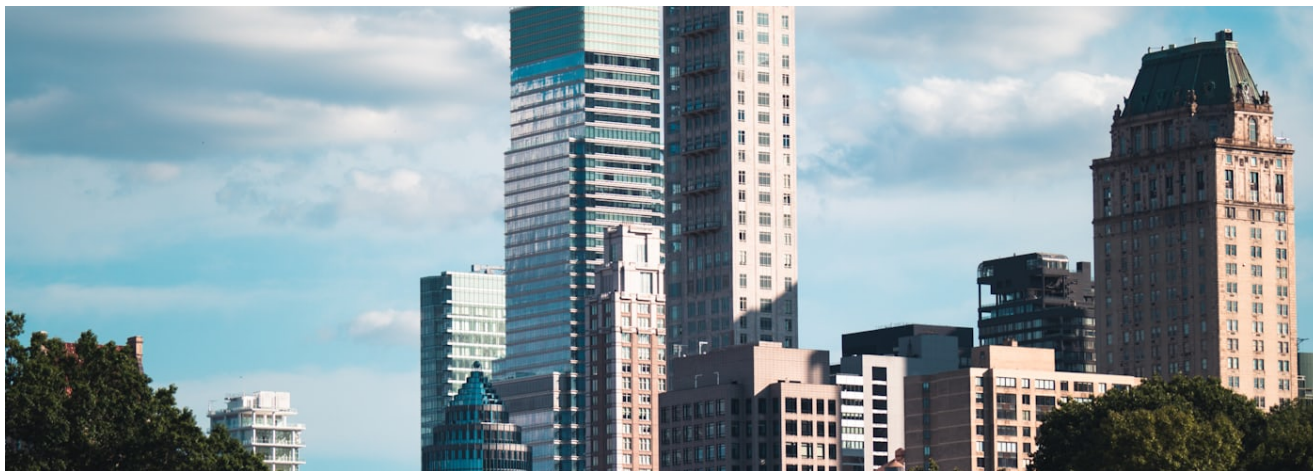
Каждая из этих функций имеет условие работы, и невыполнение условия обнуляет функцию, не отменяя затрат. Дерево в стеснённом объёме грунта не даёт кроны, а значит не даёт тени. Дождевой сад без уклона к нему не принимает сток. Полоса посадки в один ряд не гасит шум. Именно поэтому биофильные решения относятся к инженерному разделу проекта, а не к разделу благоустройства.

5.1. Что природа не делает

Честный перечень ограничений так же важен, как перечень функций:

- **Не заменяет ливневую канализацию.** Снимает часть пика и часть объёма, но экстремальный ливень требует инженерной системы.
- **Не работает мгновенно.** Дерево начинает давать значимую тень через 7–15 лет в зависимости от породы и условий. Расчёт эффекта должен вестись на зрелую крону, а обязательства — на срок ухода.
- **Не бесплатна в эксплуатации.** Полив в первые годы, обрезка, замена выпавших экземпляров, уход за дождевыми садами. Отсутствие бюджета на уход — главная причина, по которой посаженное не становится работающим.
- **Не улучшает всё сразу.** Плотная посадка в узкой улице может ухудшить проветривание и удержать загрязнённый воздух внизу. Решения зависят от геометрии улицы.

6. Эффекты: здоровье, климат, вода, воздух, стоимость



Парк в плотной застройке. Основной эффект даёт не размер территории, а её положение: парк, встроенный в жилой район, работает ежедневно, тогда как равный по площади массив на окраине посещается по выходным.

6.1. Здоровье

Наиболее устойчиво подтверждённая группа эффектов. Регулярный контакт с зелёной средой связан со снижением уровня стресса, улучшением сна, ростом физической активности и снижением социальной изоляции. Для городской администрации это переводится в измеримые величины: обращаемость за медицинской помощью, доля жителей с достаточной физической активностью, показатели детского здоровья в районах с разным уровнем озеленения.

6.2. Городской микроклимат

Затенённая крупными кронами улица заметно прохладнее открытой, а разница между озеленённым районом и плотно застроенным без деревьев в жаркий день измеряется несколькими градусами. В условиях волн жары это не вопрос комфорта, а вопрос смертности среди пожилых жителей — и именно так задача формулируется в европейских климатических планах.

6.3. Вода

Проницаемые покрытия, дождевые сады и понижения-накопители задерживают часть осадков на месте выпадения, срезая пиковый расход и снижая риск подтоплений. Экономический эффект здесь наиболее прозрачен: он равен стоимости той части ливневой сети, которую не потребовалось увеличивать.

6.4. Воздух и шум

Плотные многоярусные посадки вдоль транспортных коридоров осаждают часть взвешенных частиц и снижают уровень шума в застройке за барьером. Эффект зависит от

глубины и плотности посадки: одиночные деревья вдоль дороги дают преимущественно визуальный результат.

6.5. Стоимость недвижимости и экономика района

Близость к качественному зелёному пространству устойчиво отражается в цене жилья. Это создаёт как возможность, так и риск: рост стоимости может вытеснять существующих жителей — эффект, известный как «зелёная джентрификация». Он рассматривается отдельно в разделе 11.

КАК ЧИТАТЬ КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ОЦЕНКИ

Конкретные значения — на сколько градусов, на сколько процентов стока, на сколько выросла цена — сильно зависят от климата, породного состава, возраста насаждений и плотности застройки. Переносить цифры из зарубежных исследований напрямую в российский город некорректно. Правильный порядок: взять из практики механизм и метрику, а величину получить собственными измерениями на пилотном квартале.

7. Норматив 3–30–300 и другие проверяемые метрики

Главная слабость большинства зелёных программ — отсутствие проверяемого критерия. Правило 3–30–300, сформулированное Сесилом Конейндиком (Nature Based Solutions Institute), закрывает этот пробел простой и проверяемой формулой.

3 дерева видно из окна каждого дома · **30 %** кронового покрытия в квартале · **300** метров до качественного зелёного пространства

7.1. Почему это работает как норматив

- **Проверяется по адресу.** Каждый из трёх параметров измеряется для конкретного дома, а не в среднем по городу. Это исключает манипуляцию усреднением.
- **Покрывает три масштаба.** Три дерева — уровень окна, 30 % — уровень квартала, 300 метров — уровень района.
- **Не требует сложной аппаратуры.** Кроновое покрытие считается по аэрофотосъёмке, расстояние — по карте, вид из окна — обследованием.
- **Задаёт приоритет.** Если норматив не выполняется, понятно, какой именно из трёх параметров нужно улучшать в этом месте.

7.2. Дополнительные метрики

Метрика	Что показывает	Как считается
Кроновое покрытие	Основной интегральный показатель охлаждения и задержания осадков	Доля площади под кронами по аэрофотосъёмке
Доступность зелени	Доля жителей в пределах заданного расстояния до качественного зелёного пространства	Пешеходная изохрона по фактической сети улиц
Связность каркаса	Насколько зелёные территории образуют непрерывную сеть	Анализ разрывов сети; длина непрерывных коридоров
Доля непроницаемых покрытий	Потенциал задержания стока на участке	Обмер покрытий по кварталу
Видовое разнообразие	Работоспособность экосистемы, а не только её вид	Учёт птиц и опылителей по постоянной методике
Приживаемость посадок	Разница между «посажено» и «работает»	Доля живых экземпляров через 3 и 5 лет

МЕТРИКА, КОТОРУЮ ЧАЩЕ ВСЕГО ЗАБЫВАЮТ

Приживаемость через три и пять лет — единственный показатель, отделяющий отчётность от результата. Программа, отчитывающаяся числом посаженных деревьев без замера выживаемости, не даёт никакой информации о состоянии городского леса. Этот показатель следует вводить одновременно с любой программой посадок.

8. Мировые кейсы: что именно сработало

8.1. Сингапур: «Город в природе»

Государственная политика замещения ландшафта: застройщик обязан вернуть на здание озеленение, эквивалентное занятой земле. Ключевое здесь не набор технологий, а то, что норматив зелени встроен в градостроительное регулирование, а не в добрую волю девелопера. Результат — плотный тропический мегаполис с высоким кроновым покрытием и системой связанных парковых коридоров.



Сингапур: зелень встроена в плотную высотную застройку по нормативу, а не по остаточному принципу.



Копенгаген: город с последовательной политикой в отношении воды и общественных пространств у воды.

8.2. Сеул: река Чхонгечхон

Вместо демонтированной эстакады в центре города раскрыли убранный в коллектор реку — почти 6 км общественного пространства. Прибрежная зона заметно прохладнее соседних улиц, вернулись птицы и рыба. Существенная деталь, которую обычно опускают: проект потребовал перестройки транспортной схемы центра, и именно это, а не земляные работы, было самой сложной его частью.

8.3. Милан: Bosco Verticale

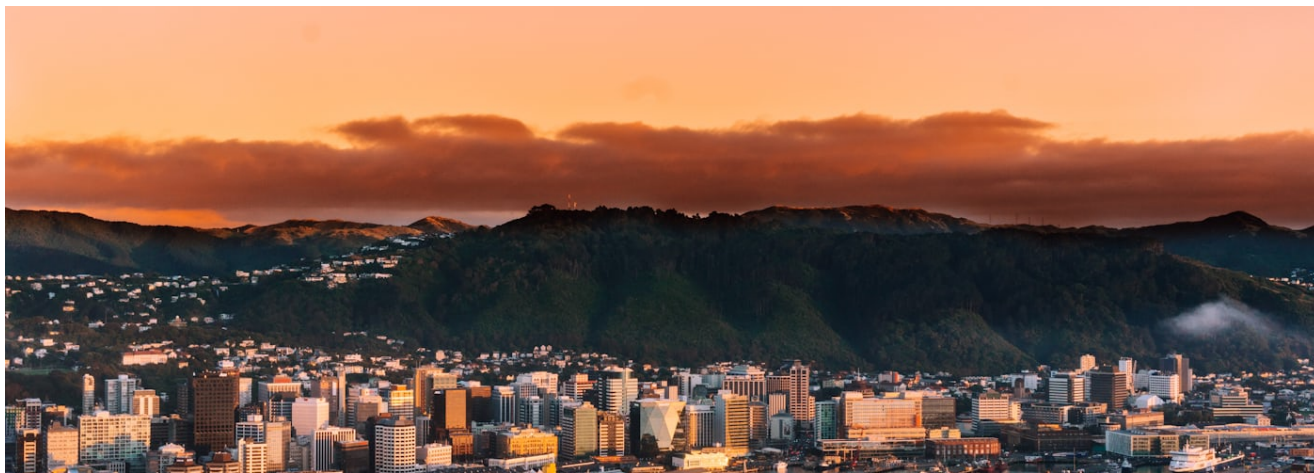
Две жилые башни с сотнями деревьев и тысячами растений на балконах. Проект показал и возможности вертикального леса, и его цену: такая система требует постоянного профессионального ухода. Главный урок для тиражирования — не архитектурный приём, а необходимость закладывать эксплуатационную модель на десятилетия вперёд.

8.4. Копенгаген: планы на ливни

После разрушительного ливня 2011 года город перешёл на сине-зелёную инфраструктуру: улицы-русла, парки-накопители, площади, работающие как чаши в момент паводка. Это наиболее «инженерный» из кейсов: решения принимались по расчёту ущерба, а зелёный результат оказался следствием, а не целью.

8.5. Сеть Biophilic Cities

Международное партнёрство городов, которые ведут открытые метрики природности — площадь крон, доступность парков, биоразнообразие. Именно открытая отчётность отличает работающую программу от декларации: город, публикующий свои показатели ежегодно, не может незаметно остановиться.



Веллингтон — один из городов-участников сети Biophilic Cities. Программы природного капитала и городских экокоридоров здесь опираются на публикуемые метрики, что делает результат проверяемым извне.

ОБЩЕЕ ВО ВСЕХ ПЯТИ СЛУЧАЯХ

Ни один из кейсов не начинался с озеленения. Сингапур начинал с регулирования, Сеул — с транспортного решения, Копенгаген — с расчёта ущерба от ливней, Милан — с девелоперского продукта, сеть Biophilic Cities — с методики измерения. Природа появлялась как следствие правильно поставленной задачи, а не как самостоятельная цель.

9. Экономика: зелёная инфраструктура против серой

СТАТУС РАЗДЕЛА

Ниже — структура сравнения, а не готовые цифры. Соотношение стоимостей зависит от климата, стоимости земли, состояния существующих сетей и требований к расчётному ливню. Приводить универсальные значения было бы некорректно; корректно — задать рамку, в которой конкретный город считает своё соотношение.

9.1. Где зелёное дешевле серого

Задача	Серое решение	Зелёное решение и природа экономии
Пик ливневого стока	Увеличение диаметра коллектора, накопительные резервуары	Дождевые сады, проницаемые покрытия, понижения. Экономия равна стоимости неуложенной трубы
Перегрев улицы	Кондиционирование зданий, светлые покрытия	Кроновое покрытие. Экономия — в снижении пиковой электрической нагрузки летом
Шум от магистрали	Экраны	Многоярусная посадка достаточной глубины — там, где есть место
Срок службы кровли	Регулярная замена гидроизоляции	Озеленённая кровля защищает мембрану от ультрафиолета и перепадов температуры

9.2. Где зелёное дороже и это нормально

- **Вертикальное озеленение.** Высокая стоимость устройства и постоянная стоимость ухода. Оправдано там, где нет земли для деревьев, и как демонстрационный объект.
- **Раскрытие рек.** Крупные капитальные затраты и почти всегда — перестройка транспортной схемы. Оправдано масштабом эффекта, но не бывает дешёвым.
- **Уход.** Постоянная статья, которой у «серого» решения нет в таком виде. Именно она чаще всего не заложена в бюджет.

9.3. Правильная структура расчёта

1. Считать **полную стоимость владения** за 20–30 лет, а не стоимость устройства. Дерево дорожает в уходе, но дешевеет в функции по мере роста; труба не меняется ни в том, ни в другом.
2. Учитывать **избежанные затраты**: неувеличенный коллектор, непостроенный экран, несостоявшийся ремонт кровли, снижение пиковой нагрузки.

3. Отдельно учитывать **эффекты, которые не попадают в смету**: здоровье, посещаемость, стоимость недвижимости, привлекательность района для бизнеса. Их не нужно завышать, но и игнорировать некорректно.
4. Закладывать **бюджет ухода на весь срок** в момент принятия решения. Проект без него следует считать незавершённым.

10. KPI и система измерения

Программа без измерения превращается в отчёт о посадках. Ниже — минимальный набор показателей, который делает результат проверяемым, и порядок их снятия.

Показатель	Что подтверждает	Периодичность
Кроновое покрытие, %	Интегральный результат по охлаждению и стоку	Раз в 2–3 года, аэрофотосъёмка
Доля жителей в 300 м от качественного зелёного пространства	Доступность, а не площадь	Ежегодно, по карте
Выполнение правила 3–30–300 по адресам	Равномерность, отсутствие «зелёных пустынь»	Ежегодно, выборочно
Приживаемость посадок на 3 и 5 год	Разницу между посаженным и работающим	Ежегодно
Задержание стока на пилотных участках	Инженерный эффект в измеримых единицах	По сезону дождей
Разница температур: озеленённый и открытый участок	Эффект охлаждения	В период волн жары
Число видов птиц и опылителей	Связность и работоспособность каркаса	Ежегодно, единая методика
Посещаемость зелёных пространств	Нужность конкретного места жителям	Сезонно, счётчики или наблюдение
Бюджет ухода на единицу площади	Реалистичность эксплуатационной модели	Ежегодно

ПРИНЦИП ПУБЛИЧНОСТИ

Показатели должны публиковаться. Это не вопрос открытости ради открытости: именно публикация делает невозможной тихую остановку программы и отличает работающую практику от декларации. Города сети Biophilic Cities держатся на этом механизме, а не на международном статусе.

10.1. Базовый замер

Замер «до» проводится до начала любых работ и не может быть восстановлен задним числом. Минимальный набор: кроновое покрытие по аэрофотосъёмке, доля непроницаемых покрытий, температура поверхности в жаркий день на репрезентативных

участках, доступность зелени по адресам, учёт видов. Без этого набора любые последующие утверждения об эффекте будут недоказуемы.

11. Риски и типовые ошибки

№	Риск	В чём состоит	Как снимается
1	Озеленение вместо инфраструктуры	Зелень проектируется в последнюю очередь и срезается при первой экономии	Перенос в инженерный раздел проекта и защита нормативом наравне с сетями
2	Посадили и забыли	Нет бюджета на полив в первые годы, обрезку и замену выпавших экземпляров; через пять лет от посадки остаётся половина	Бюджет ухода на весь срок закладывается в момент решения; приживаемость на 3 и 5 год — обязательный KPI
3	Зелёная джентрификация	Благоустройство поднимает стоимость жилья и вытесняет тех жителей, ради которых делалось	Одновременные меры жилищной политики; распределение улучшений по всем районам, а не только по центральным
4	Показуха вместо системы	Один эффектный объект вместо равномерного каркаса; в отчёте — успех, в жизни района — ничего	Измерение по адресам (правило 3–30–300), а не по совокупной площади
5	Неподходящие породы	Быстрорастущие, но недолговечные и аллергенные виды; монокультура, уязвимая к болезням	Разнообразие пород, местные виды, ограничение доли одного вида в посадках
6	Конфликт с инженерными сетями	Дереву не оставлено места из-за подземных коммуникаций; в итоге сажают в теснённый объём, где оно не вырастает	Согласование посадок с сетями на стадии мастер-плана, а не на стадии благоустройства
7	Ухудшение проветривания	Плотная посадка в узкой улице удерживает загрязнённый воздух на уровне пешехода	Решение по геометрии улицы: в узких каньонах — низкая растительность, в широких — крупные кроны
8	Вертикальное озеленение как символ	Дорогая система на фасаде при полном отсутствии деревьев на земле рядом	Приоритет наземных посадок; вертикальное озеленение — там, где земли действительно нет

САМАЯ ЧАСТАЯ ОШИБКА

Отсутствие бюджета ухода. Она не выглядит как ошибка в момент принятия решения: посадки выполнены, отчёт закрыт, деньги освоены. Она проявляется через три-пять лет, когда считать уже поздно и когда стоимость восстановления превышает стоимость первоначальной посадки. Из всех восьми рисков этот встречается чаще остальных вместе взятых.

12. Российский контекст: климат, нормы, сельские территории

Прямой перенос сингапурских или копенгагенских решений в российский город невозможен. Но переносятся не решения, а логика: функция, метрика, норматив, измерение.

12.1. Что меняет климат

Фактор	Следствие для проектирования
Долгая зима	Значительную часть года лиственные насаждения не дают ни тени, ни фильтрации. Возрастает роль вечнозелёных пород, рельефа и ветрозащиты
Снегоуборка и реагенты	Засоление почвы вдоль улиц — одна из главных причин гибели уличных деревьев. Требуются защита корневой зоны и пересмотр технологии уборки
Короткий вегетационный период	Дольше срок выхода дерева на проектную крону; расчёт эффекта нужно вести на больший горизонт
Промерзание	Ограничения для дождевых садов и проницаемых покрытий; работа систем в межсезонье требует отдельного расчёта
Волны жары	Растут по частоте и в умеренном климате; охлаждающая функция крон становится значимой и в средней полосе

12.2. Что уже есть в регулировании

Российская градостроительная традиция содержит собственную основу для биофильного подхода: нормативы озеленённых территорий, требования к увязке общественных учреждений с местами проживания и пешеходной доступностью, представление об общественном центре как ведущем структурном элементе населённого пункта. Задача не в создании новой рамки с нуля, а в добавлении к существующим показателям площади трёх недостающих: доступности по адресам, кронового покрытия и связности каркаса.

12.3. Сельские территории: где эффект наибольший

Парадокс: биофильный подход обычно обсуждают применительно к мегаполисам, тогда как в российских малых населённых пунктах он даёт результат быстрее и дешевле. Причины — доступность земли, отсутствие конфликта с плотной подземной инфраструктурой, наличие природного окружения, к которому нужно лишь подключиться.



Улица с сомкнутыми кронами — решение, доступное малому населённому пункту без крупных капитальных вложений. Основные требования здесь не финансовые, а организационные: объём грунта, полив в первые годы и защита от реагентов.

Главная ошибка нового сельского строительства — превращение территории в асфальт, глухие заборы и парковки. Российский сельский ландшафт разумно рассматривать как национальный актив: задача не застроить его коттеджами, а разместить жизнь внутри него. Практическая программа для сельской территории описана отдельно — в меморандуме «СЕЛО 2.0», где биофильный каркас входит в мастер-план поселения наравне с энергетикой и жильём.

СВЯЗКА ДВУХ ДОКУМЕНТОВ

«Биофильные города» описывают **принципы и метрики**. «СЕЛО 2.0» описывает **механизм внедрения** на конкретном типе территории: правило 500 метров, сине-зелёный каркас, 3–30–300 и «улица вместо забора» входят там в обязательную часть мастер-плана поселения.

13. Дорожная карта внедрения

Этап 1. Замер и диагностика (3–6 месяцев)

- Кроновое покрытие по аэрофотосъёмке, доля непроницаемых покрытий
- Доступность зелени по адресам, выявление «зелёных пустынь»
- Температурная съёмка в жаркий день на репрезентативных участках
- Карта разрывов сине-зелёного каркаса
- Инвентаризация уличных насаждений и оценка их состояния

Этап 2. Норматив и приоритеты (3–6 месяцев)

- Принятие правила 3–30–300 как городского норматива с графиком достижения
- Перенос зелёных решений в инженерный раздел проектной документации
- Определение приоритетных кварталов — там, где норматив не выполняется сильнее всего
- Утверждение бюджета ухода как отдельной защищённой статьи

Этап 3. Пилотный квартал (12–18 месяцев)

- Полный набор решений на одном квартале: кроновое покрытие, дождевые сады, проницаемые покрытия, связь с соседними зелёными территориями
- Измерение «до» и «после» по всем показателям раздела 10
- Публикация результата, включая то, что не сработало

Этап 4. Каркас (постоянно)

- Соединение разрозненных зелёных территорий в непрерывную сеть
- Раскрытие водотоков там, где это оправдано расчётом
- Ежегодная публикация метрик
- Пересмотр приоритетов по результатам замеров

ПОЧЕМУ НАЧИНАТЬ НУЖНО С ЗАМЕРА

Замер стоит на порядки дешевле работ и полезен сам по себе: он показывает, где именно в городе живут люди без доступа к зелени. Это единственный этап, который окупается независимо от того, будет ли продолжена программа.

14. Заключение

Биофильный урбанизм не является ни экологической риторикой, ни архитектурным стилем. Это способ считать: природа получает функцию, единицу измерения, норматив и бюджет эксплуатации — и после этого перестаёт быть тем, что срезают первым при экономии.



Непрерывный зелёный каркас, в который встроена застройка. Именно связность, а не суммарная площадь, отличает работающую систему от набора отдельных парков.

Город, в котором природа — несущая инфраструктура, а не декоративное озеленение по остаточному принципу, не требует ни особого климата, ни особого бюджета. Он требует, чтобы дерево считали так же строго, как трубу.

Три вещи, которые следует сделать раньше остальных: провести базовый замер, принять проверяемый норматив по адресам и защитить бюджет ухода. Всё остальное — производные от этих трёх решений.

Документ подготовлен как аналитический меморандум. Количественные соотношения указывают порядок величин и подлежат проверке местными измерениями. Актуальная версия, каталог первоисточников и связанный меморандум «СЕЛО 2.0» — на аналитической платформе gosplan2.ru.

Приложение А. Чек-лист биофильного квартала

А.1. Улица

- Кроновое покрытие не менее 30 % по кварталу
- Объём грунта на дерево достаточен для проектной кроны
- Защита корневой зоны от реагентов и уплотнения
- Полив в первые три года обеспечен и оплачен
- Разнообразие пород; доля одного вида ограничена
- Отсутствие сплошного глухого ограждения вдоль улицы

А.2. Вода

- Доля непроницаемых покрытий минимизирована
- Уклоны организованы к дождевым садам и понижениям
- Объём накопления рассчитан на пиковый ливень заданной обеспеченности
- Работа системы в межсезонье и при промерзании просчитана

А.3. Связность

- Квартал связан зелёными коридорами минимум с двумя соседними территориями
- Разрывы каркаса выявлены и внесены в план устранения
- Барьеры для перемещения животных сняты или обойдены

А.4. Здание

- Из окон жилых помещений видно не менее трёх деревьев
- Обеспечены дневной свет и естественное проветривание
- Кровля озеленена там, где это оправдано конструктивом и уходом

А.5. Люди

- До качественного зелёного пространства не более 300 м пешком по фактической сети улиц
- Предусмотрены участки для общественных огородов
- Определён ответственный за уход и источник его финансирования на весь срок

Приложение В. Матрица метрик

Метрика	Единица	Источник данных	Периодичность
Кроновое покрытие	%	Аэрофотосъёмка	Раз в 2–3 года
Доступность зелени	% жителей в 300 м	ГИС, сеть улиц	Ежегодно
Правило 3–30–300	% адресов	Обследование + ГИС	Ежегодно, выборка
Непроницаемые покрытия	%	Обмер по кварталу	Раз в 2–3 года
Задержание стока	% объёма, срезка пика	Измерение на пилоте	Сезон дождей
Разница температур	°C	Полевой замер, тепловая съёмка	Волна жары
Видовое разнообразие	число видов	Учёт по методике	Ежегодно
Приживаемость	% на 3 и 5 год	Инвентаризация	Ежегодно
Посещаемость	чел./сутки	Счётчики, наблюдение	Сезонно
Бюджет ухода	₽ на единицу площади	Бюджет города	Ежегодно

Приложение С. Глоссарий

Биофилия	Гипотеза о врождённой склонности человека к живому и природным формам (Э. Уилсон, 1984)
Биофильный город	Город, где доступ к живой природе рассматривается как базовая коммунальная услуга, а зелёная инфраструктура имеет измеримую функцию
Сине-зелёный каркас	Непрерывная сеть водных и зелёных территорий, выполняющая инженерные функции
Правило 3–30–300	Три дерева из окна, 30 % кронового покрытия в квартале, 300 метров до качественного зелёного пространства
Кроновое покрытие	Доля площади территории, находящаяся под проекцией крон
Экокоридор	Линейный элемент каркаса, связывающий зелёные территории и обеспечивающий перемещение видов
Дождевой сад	Понижение с подобранным грунтом и растениями, принимающее и фильтрующее ливневый сток
Раскрытие реки	Возвращение убранного в коллектор водотока на поверхность
Городской остров тепла	Превышение температуры в застройке над окружающей местностью
Зелёная джентрификация	Вытеснение жителей ростом стоимости жилья вследствие благоустройства

Приложение D. Каталог первоисточников

1. **Biophilic Cities Network** — сеть биофильных городов, основанная Тимоти Битли (Университет Виргинии). Города-участники ведут открытые метрики природности и публикуют отчёты.
2. **CitiesWithNature** — глобальная платформа под управлением ICLEI и партнёров: города регистрируют обязательства по городской природе и публично отчитываются о прогрессе.
3. **Nature of Cities** — международный форум исследователей, проектировщиков и практиков в области городской природы.
4. **C40 Cities** — климатическая сеть крупных городов; разделы адаптации и зелёной инфраструктуры содержат расчёты и планировочные материалы.
5. **NParks, Сингапур** — национальное агентство, отвечающее за политику «Город в природе» и правила замещения ландшафта для новых объектов.
6. **Gardens by the Bay, Сингапур** — флагманский парк и витрина биофильной инженерии: экоупола, супердеревья, замкнутые контуры энергии и воды.
7. **Проект Чхонгечхон, Сеул** — материалы городского портала о восстановлении реки на месте демонтированной эстакады.
8. **Bosco Verticale, Милан** — страница авторов проекта (Stefano Boeri Architetti): состав посадок, инженерия, последующие проекты.
9. **State of Green, Дания** — официальный портал зелёных решений: сине-зелёная инфраструктура Копенгагена и планы на ливни.
10. **Веллингтон, Новая Зеландия** — город-участник сети; программы природного капитала и городских экокоридоров.
11. **Бирмингем, Великобритания** — город-партнёр; программы озеленения и городского леса в крупном промышленном городе.
12. **Nature Based Solutions Institute** — публикация и обоснование правила 3–30–300 (Сесил Конейндик).
13. **14 Patterns of Biophilic Design (Terrapin Bright Green)** — базовая методика на уровне архитектуры и интерьера.
14. **Living Building Challenge (ILFI)** — один из наиболее строгих стандартов «живого здания», включающий требования к связи с природой.

Ссылки с активными адресами — в разделе «Проекты в мире» на gosplan2.ru. Перечень носит справочный характер и не является одобрением перечисленных организаций.