

ACOUSTIC COMFORT PARADIGM FOR RESILIENT CITIES

Комплексный подход в создании акустически комфортных общественных пространств Москвы, ограниченных объектами транспортной инфраструктуры, на примере района Коммунарка

Архитектор, BREEAM AG, WELL AP, аспирант и научный сотрудник НОЦ «Экологическая безопасность, «зеленые» стандарты и технологии» НИУ МГСУ. Область научных интересов – устойчивое развитие, экологическая безопасность строительства и городского хозяйства, исследования параметров здоровьесберегающей среды жизнедеятельности человека.



**Никита
РУДЬ**



**Михаил
ВАСИЛЬЕВ**

Архитектор, специалист в области акустики и городского шума, лектор ВШЭ, с отличием окончил НИУ МГСУ, магистр социологии МГУ, стажировался в Университете Лёвена (Бельгия), бюро Architecture Patrick Mauger (Париж), аспирант НИИ Строительной физики РААСН. Область научных интересов – архитектурно-строительная акустика и урбанистика.

СОСТАВЛЯЮЩИЕ ГОРОДСКОЙ АКУСТИЧЕСКОЙ СРЕДЫ



Акустическую среду города формируют пешеходы и водители, уличные музыканты и реклама, строительство и транспорт, дикие и домашние животные, парки и фонтаны.

ТЕРРИТОРИАЛЬНЫЙ ПОДХОД В ДОСТИЖЕНИИ ЦЕЛЕЙ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

МОСКВА 2030



Москва поставила перед собой амбициозные цели в области устойчивого развития к 2030 году, достижение которых возможно только при комплексном подходе, в том числе и в области экологии и защиты от шума.

МОСКВА 2030



Москва поставила перед собой амбициозные цели в области устойчивого развития к 2030 году, достижение которых возможно только при комплексном подходе, в том числе и в области экологии и защиты от шума.

ВЛИЯНИЕ ШУМА НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА

Комфортная городская **акустическая среда** – совокупность звуков городской среды, способствующих стимуляции психофизической деятельности человека, улучшению условий его труда и процессов жизнедеятельности, без ущерба экологии города.

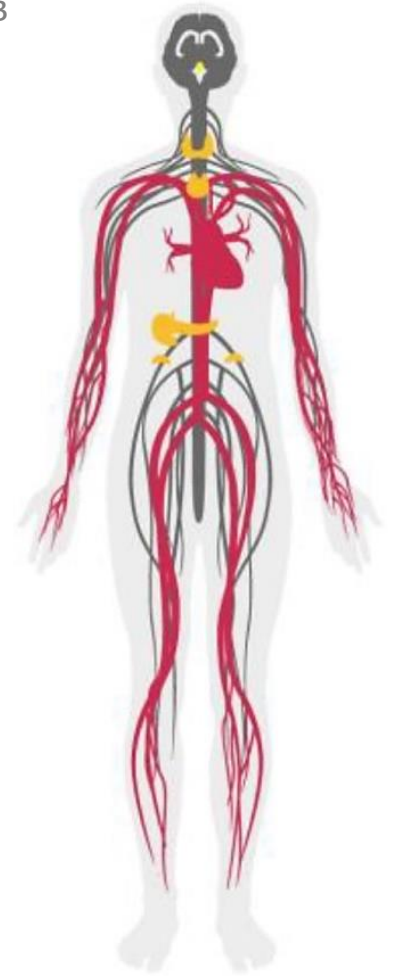
- Нервная система
- Эндокринная система
- Сердечно – сосудистая система

Высокий уровень **шума от транспорта** напрямую связан с **нарушением сна, гипертонией**, увеличенным риском **язвенной болезни**, развитию **депрессии**, а также **ухудшением когнитивных способностей** не только у детей, но и у взрослых.

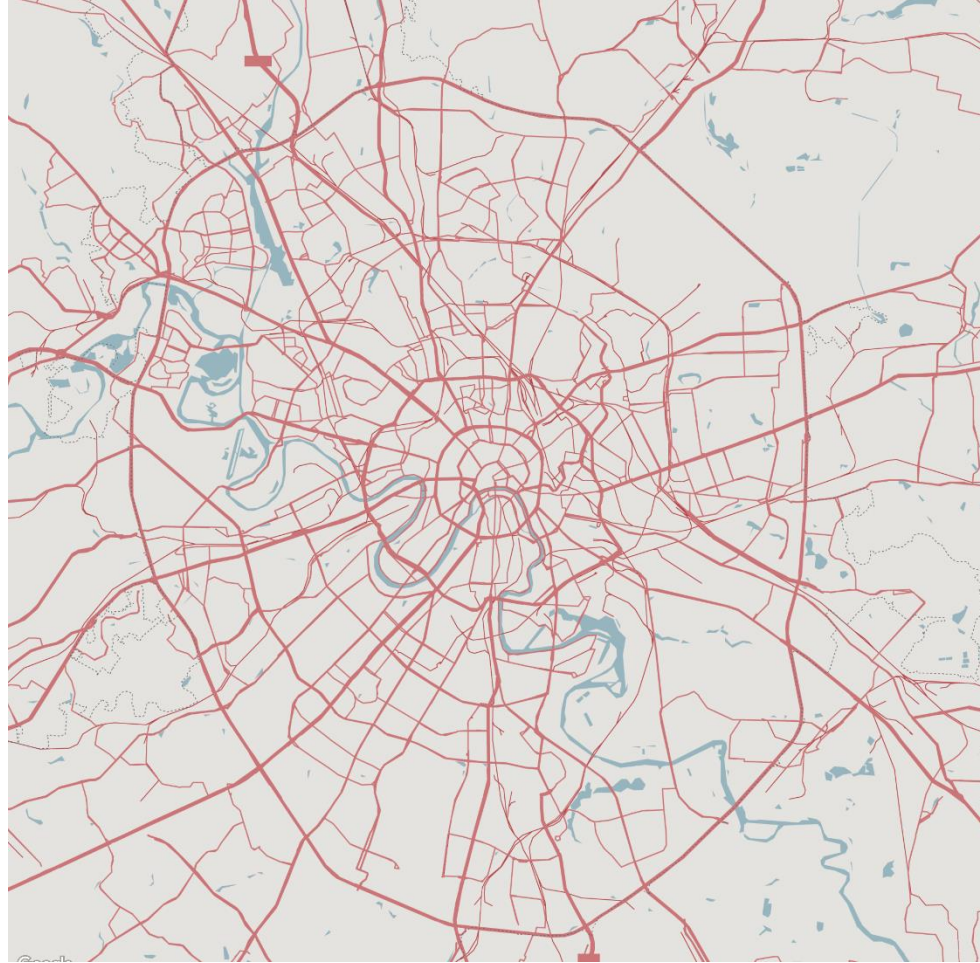
Хронический акустический стресс ведет к хронически повышенному уровню кортизола в крови, что приводит к развитию **висцерального ожирения** и **износу сосудов**: поражается эндотелий и сосуды теряют эластичность.

При увеличении среднего уровня шума окружающей среды на **5 дБА** увеличиваются средние значения **САД на 1,43 мм рт.ст.** и **ДАД на 1,40 мм рт.ст.**

Риск инфаркта миокарда у мужчин повышен из-за шума от автотранспорта в диапазоне **66-70 дБА** (ОШ – 1,13; ДИ – 95%) и свыше **70 дБА** (ОШ – 1,3; ДИ – 95%).

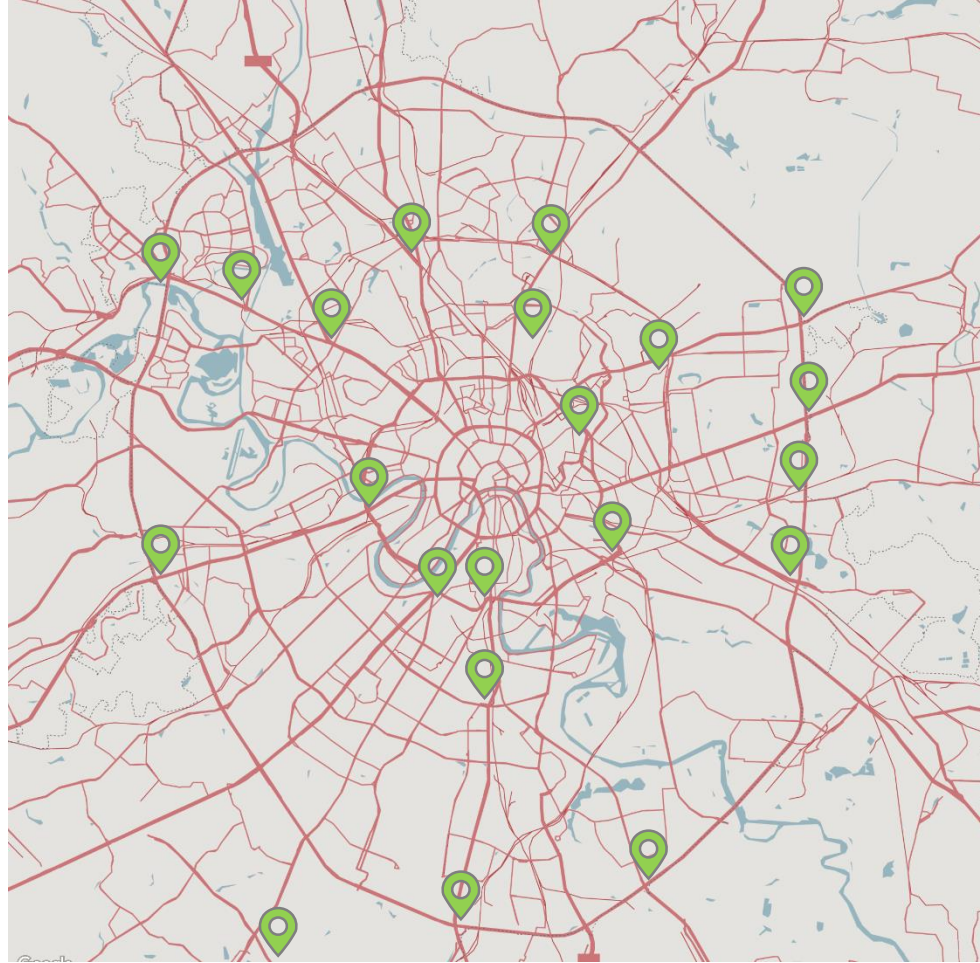


ОБЩЕСТВЕННЫЕ ЗОНЫ ВЫСОКОГО ПОТЕНЦИАЛА АКУСТИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ



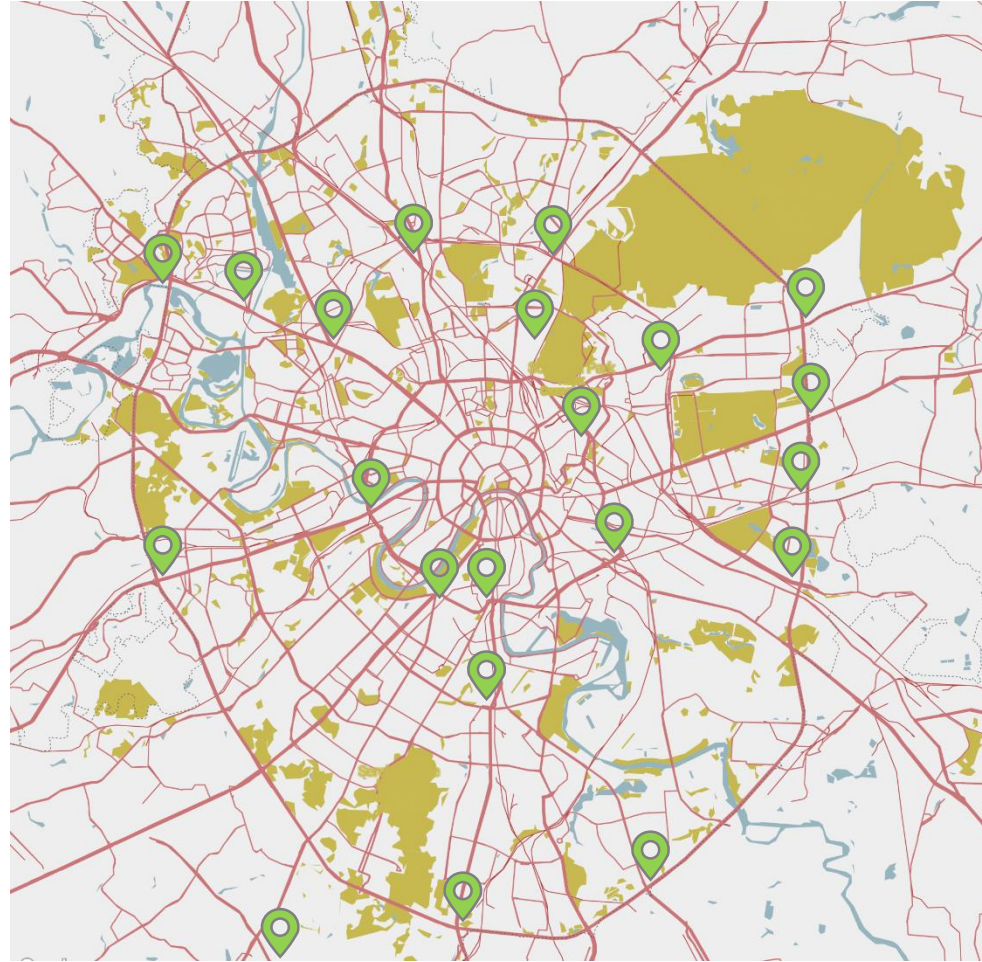
Москва имеет большой потенциал к ревитализации городских общественных пространств, ограниченных объектами транспортной инфраструктуры: к созданию экологичных и акустически уникальных зеленых общественных пространств.

ОБЩЕСТВЕННЫЕ ЗОНЫ ВЫСОКОГО ПОТЕНЦИАЛА АКУСТИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ



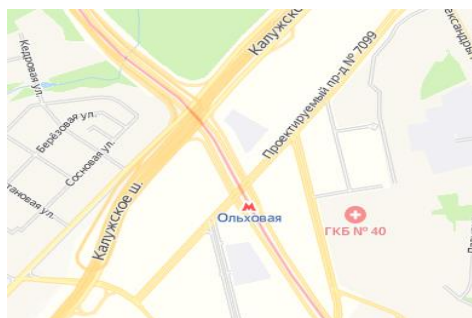
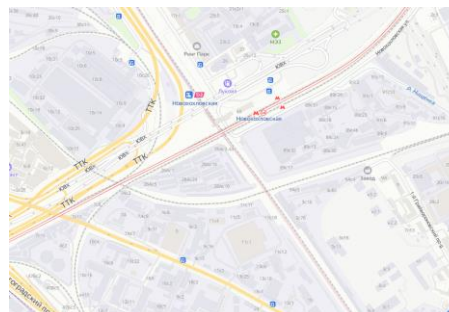
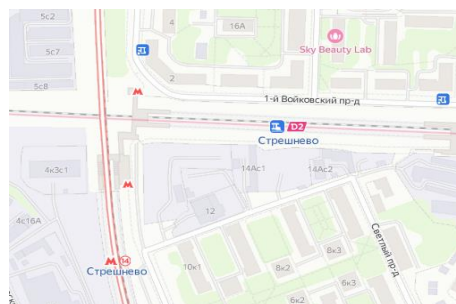
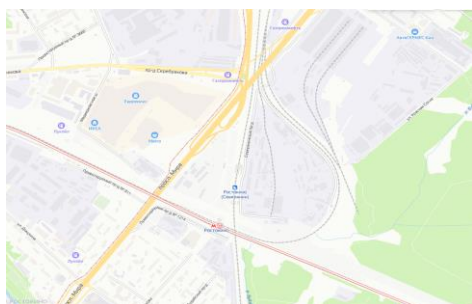
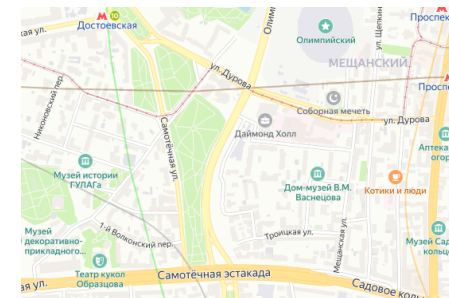
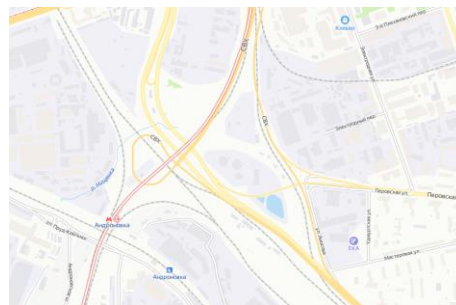
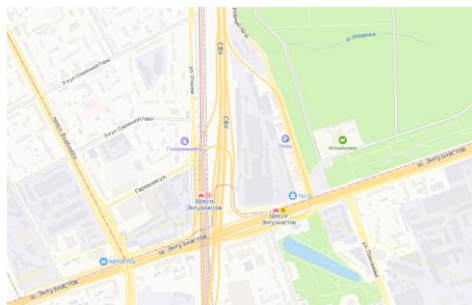
Москва имеет большой потенциал к ревитализации городских общественных пространств, ограниченных объектами транспортной инфраструктуры: к созданию экологичных и акустически уникальных зеленых общественных пространств.

ОБЩЕСТВЕННЫЕ ЗОНЫ ВЫСОКОГО ПОТЕНЦИАЛА АКУСТИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ



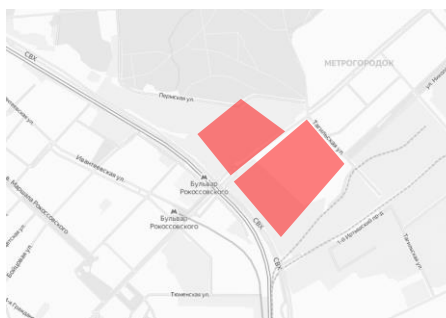
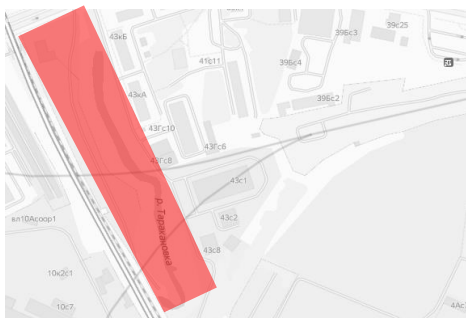
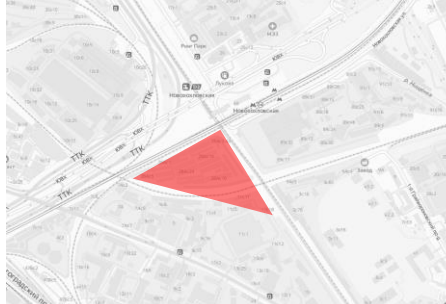
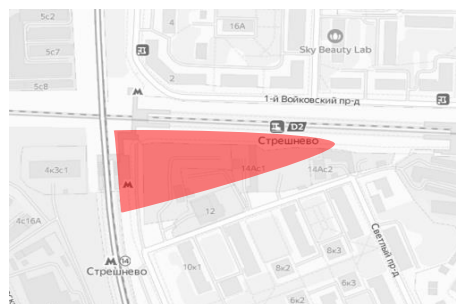
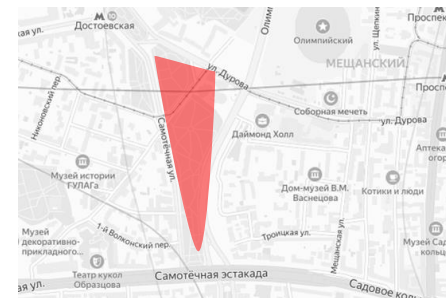
Москва имеет большой потенциал к ревитализации городских общественных пространств, ограниченных объектами транспортной инфраструктуры: к созданию экологичных и акустически уникальных зеленых общественных пространств.

ТИПОЛОГИЯ ПРОБЛЕМНЫХ УЧАСТКОВ

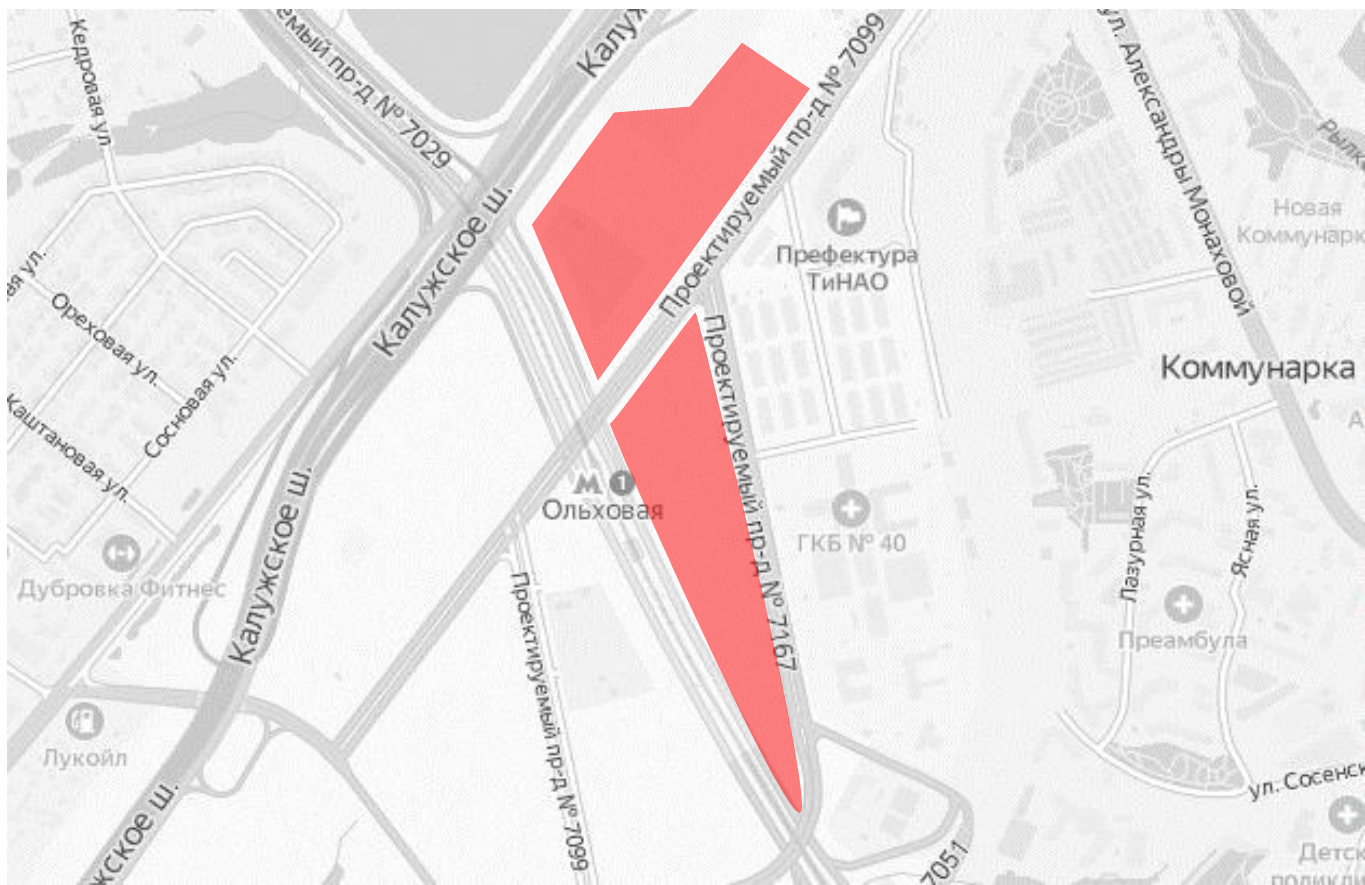


В Москве имеется ряд высокоурбанизированных территорий, ограниченных объектами транспортной инфраструктуры, нуждающихся в экологической и акустической ревитализации, сумма площадей таких акустически дискомфортных участков Москвы – более 200 га.

ТИПОЛОГИЯ ПРОБЛЕМНЫХ УЧАСТКОВ



Рассмотрим лишь часть таких участков: учитывая радиально-кольцевую структуру города Москвы, транспортная инфраструктура формирует участки площадью от 0,71 га до 2,13 га, ограниченные магистральными, региональными автомобильными дорогами, трамвайными и железнодорожными путями, проводящие к финансовым потерям и снижению экологии здоровья человека и городской среды.



Адрес: м. Ольховая, квартал 150/151, Сосенское поселение, Новомосковский административный округ, г. Москва.

Ближайшие учреждения:
Городская клиническая больница № 40 «Коммунарка»;
Префектура ТиНАО;
Правительственный квартал (проектируемый).

Технико-экономические показатели:
Площадь рассматриваемого участка – 0,83 га;
Сумма площадей акустически дискомфортных участков Москвы – более 200 Га;
Население района – 5200 человек;
Количество пациентов – 1500 человек;
Площадь – 595 га;
Количество пассажиров станции Ольховая – 11 000 чел/сутки.

ЦЕЛЕВАЯ АУДИТОРИЯ

Проект акустически комфортной среды у м. Ольховая

- Пациенты и сотрудники ГKB №.40
- Сотрудники префектуры ТиНАО
- Гости и жильцы района
- Пользователи зданий правительственного квартала (различного функционального назначения).

Типовой проект:

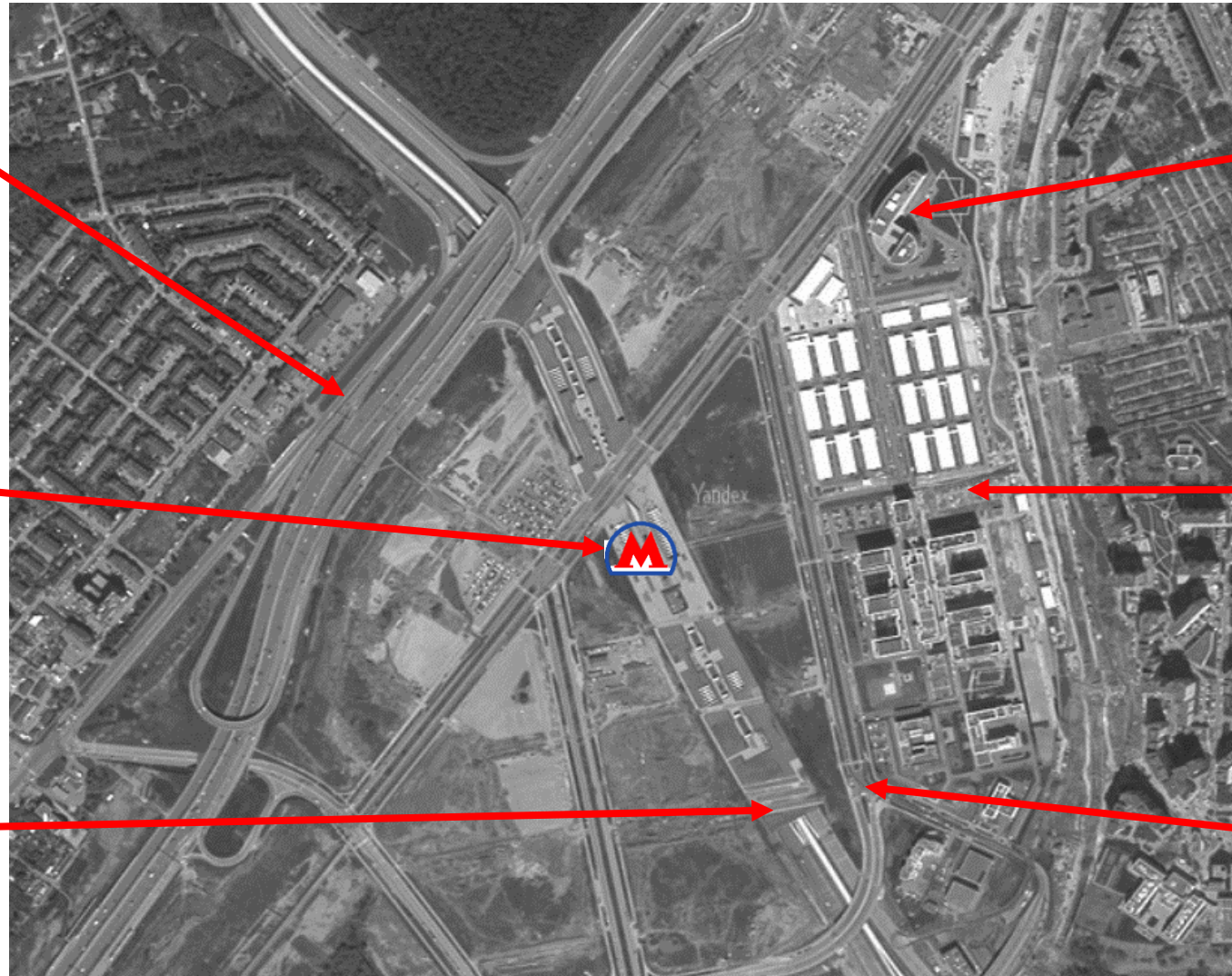
- Пассажиры (как правило возле ТПУ), подверженные кратковременному стрессу, возникающему во время поездки в общественном транспорте.
- Жильцы близлежащих домов
- Пользователи близлежащих общественных зданий, преимущественно офисные работники.



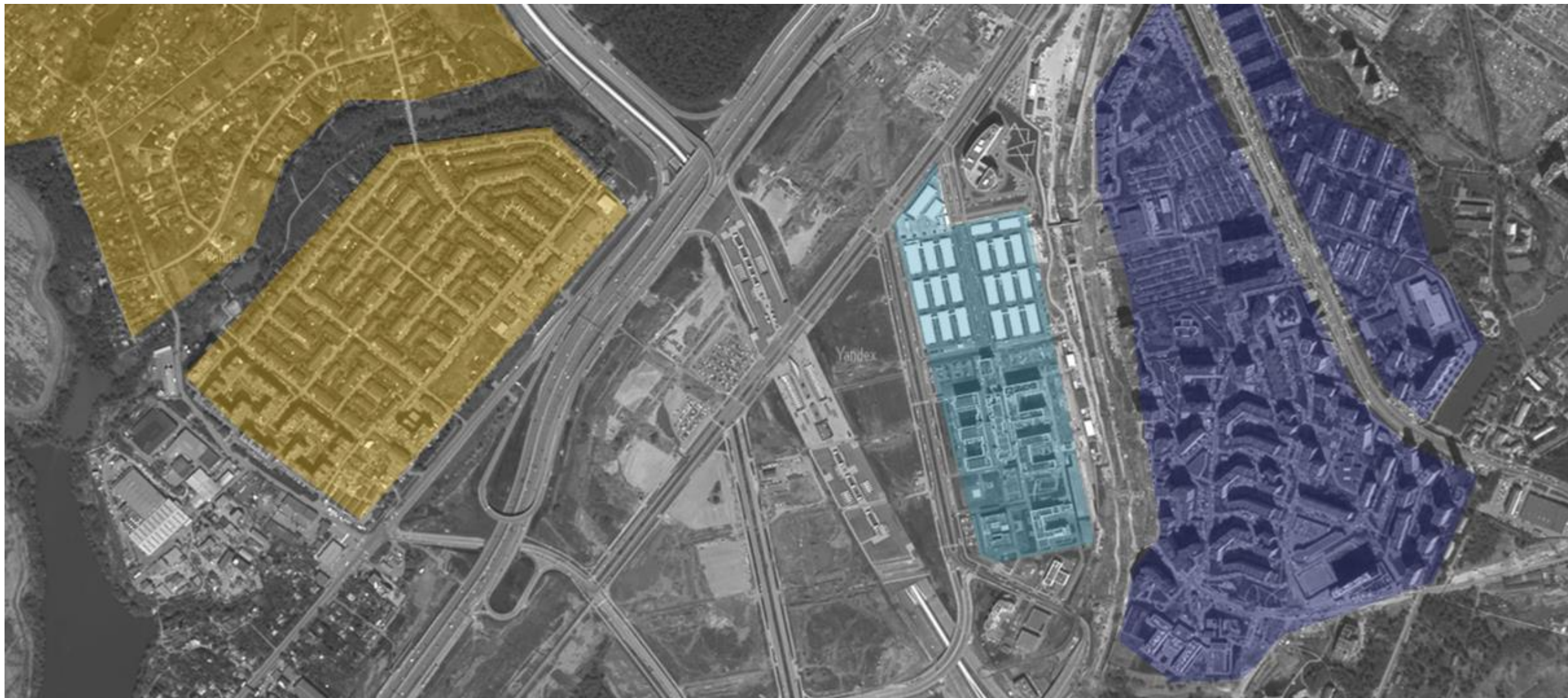


Виды транспортной инфраструктуры, являющиеся главными источниками шумового загрязнения: магистральные улицы с непрерывным движением, улицы общегородского и районного значения, метрополитен.

ПРЕДПРОЕКТНЫЙ АНАЛИЗ ТЕРРИТОРИИ



ПРЕДПРОЕКТНЫЙ АНАЛИЗ ТЕРРИТОРИИ



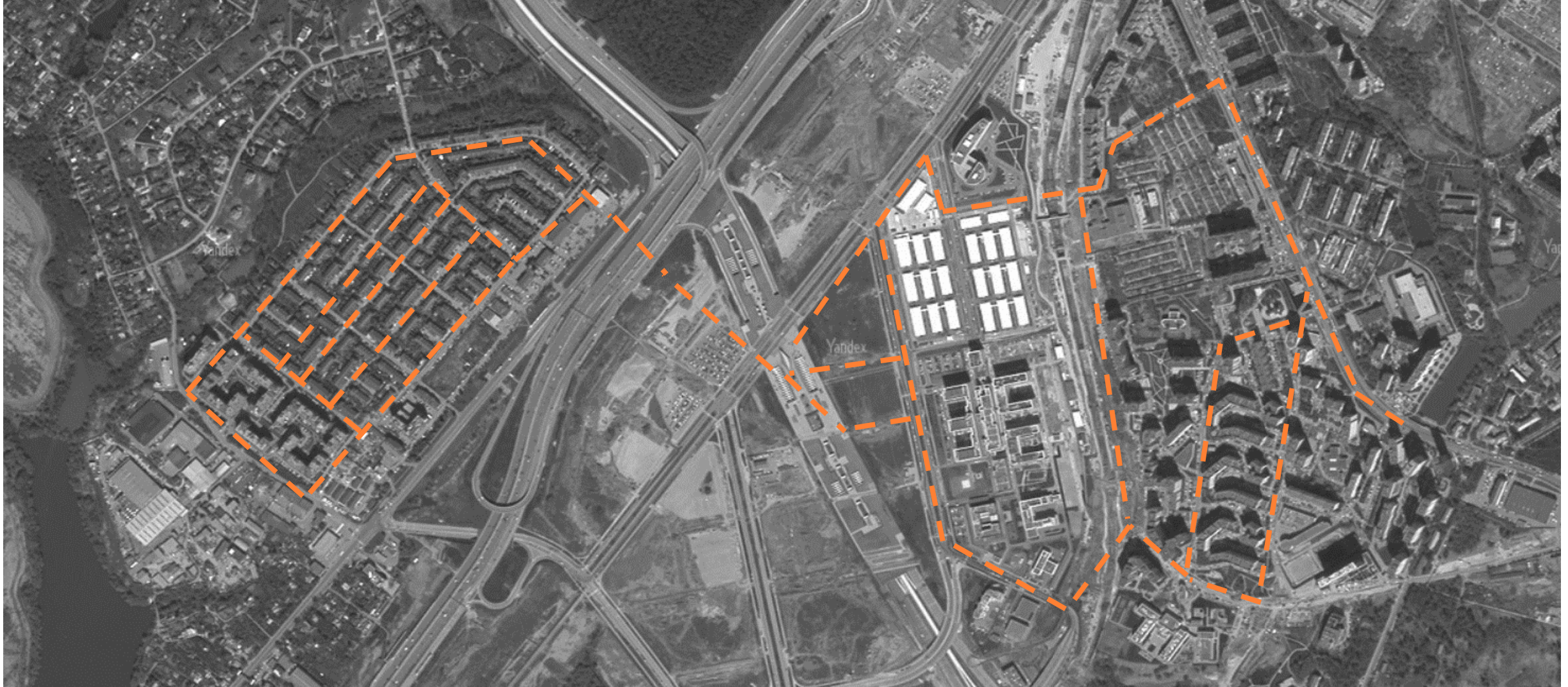
Общественные здания: городская клиническая больница №40 (количество пациентов-1500 человек); префектура ТиНАО.
Жилая застройка – квартал №152. Население района – 5200 человек. Частный сектор.



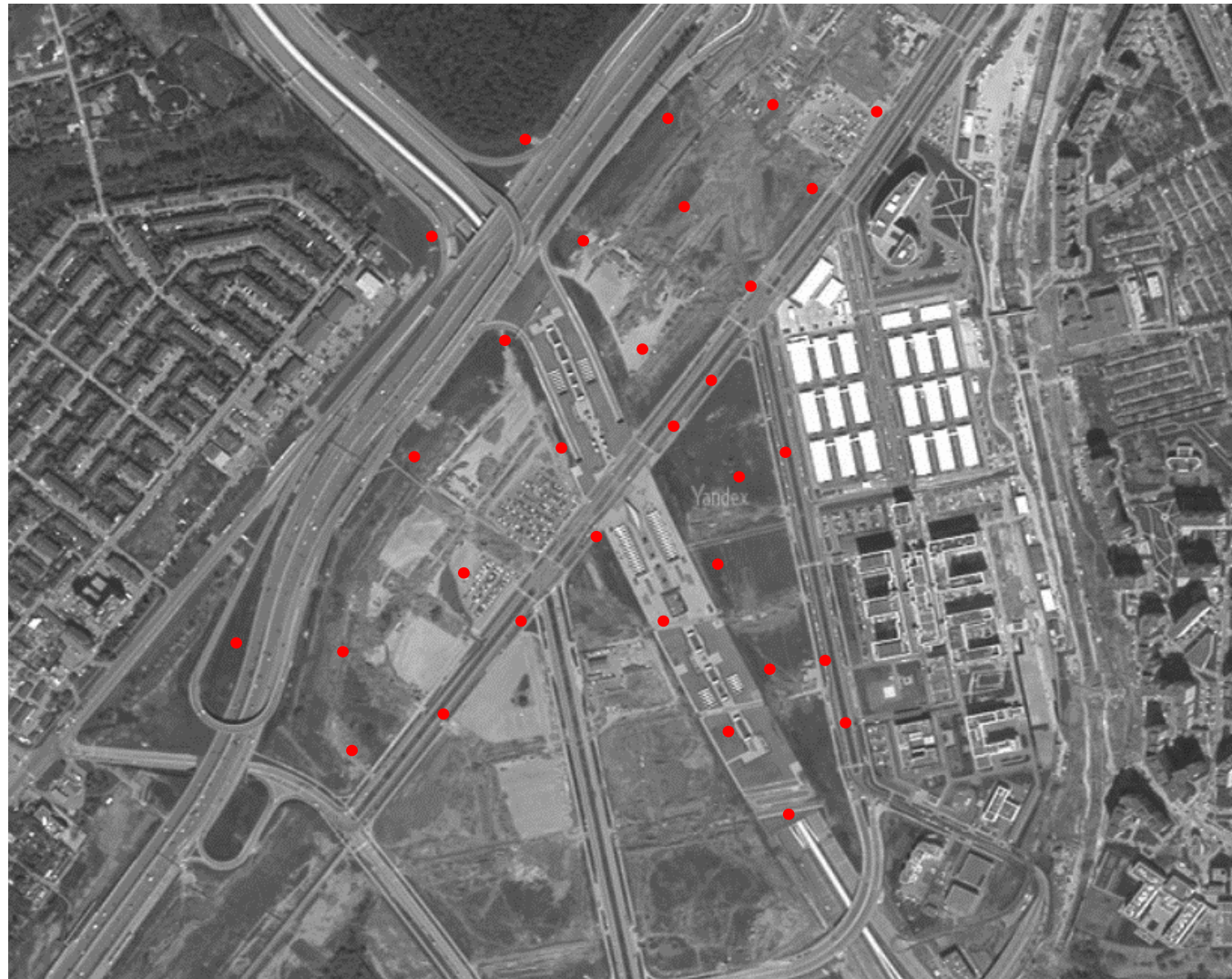
Нарушение связи зеленого каркаса территории. Отсутствие зеленых насаждений, компенсирующих инфраструктурную нагрузку района.



Основные магистрали – источники шумового загрязнения. Объекты транспортной инфраструктуры фактически прерывают связи районов одного поселения.



Основные пешеходные связи районов поселения, находящиеся на участках максимального шумового загрязнения и стресса.



● - точки акустических измерений

Максимальный измеренный уровень шума – 87 дБА

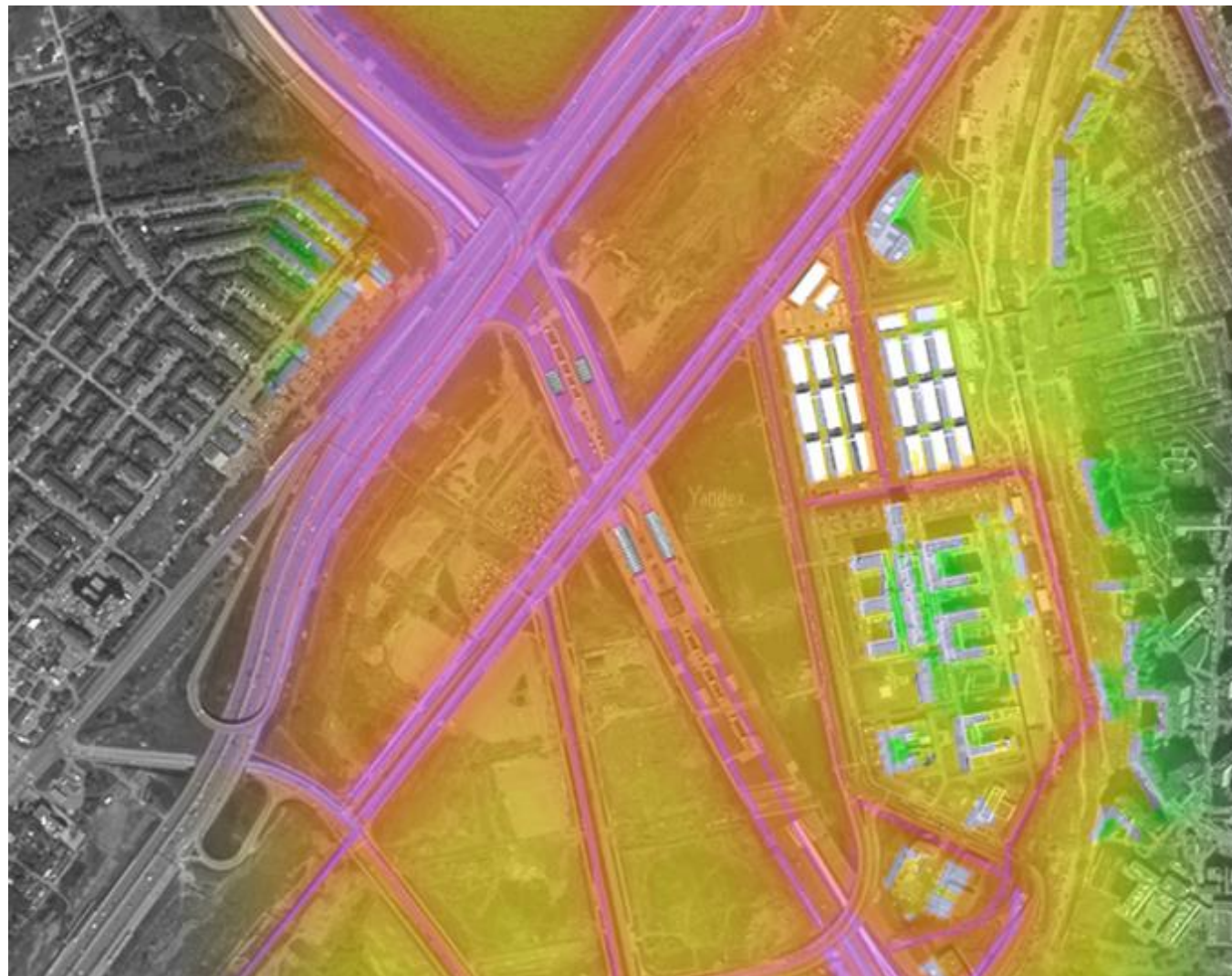
АКУСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ТЕРРИТОРИИ



СН 2.2.4/2.1.8.562-96

САНИТАРНЫЕ НОРМЫ

Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки



80 дБА

75 дБА

70 дБА

65 дБА

60 дБА

50 дБА

40 дБА

35 дБА

Прилегающие территории

Макс. доп. уровни шума
с 7 до 23 ч
с 23 до 7 ч

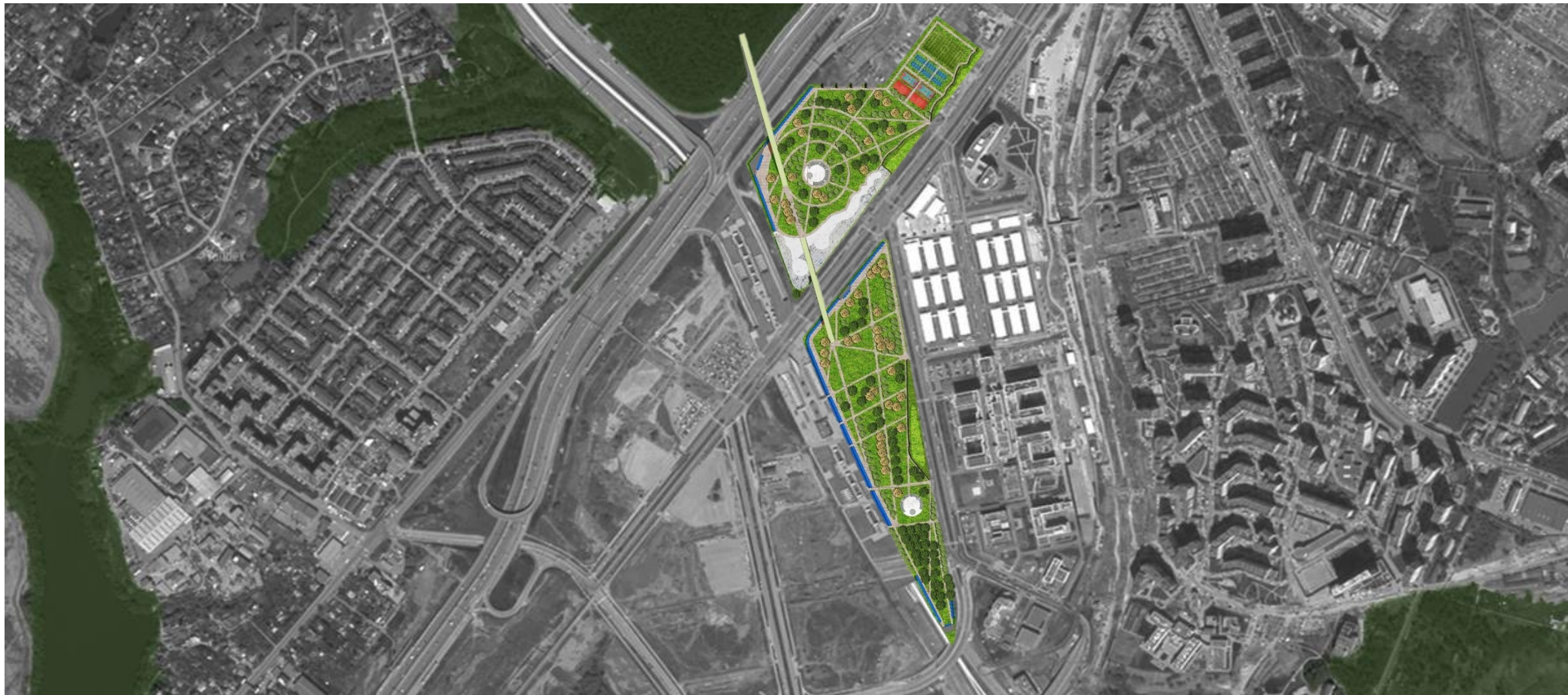
к зданиям
больниц

60/50

к жилым
домам

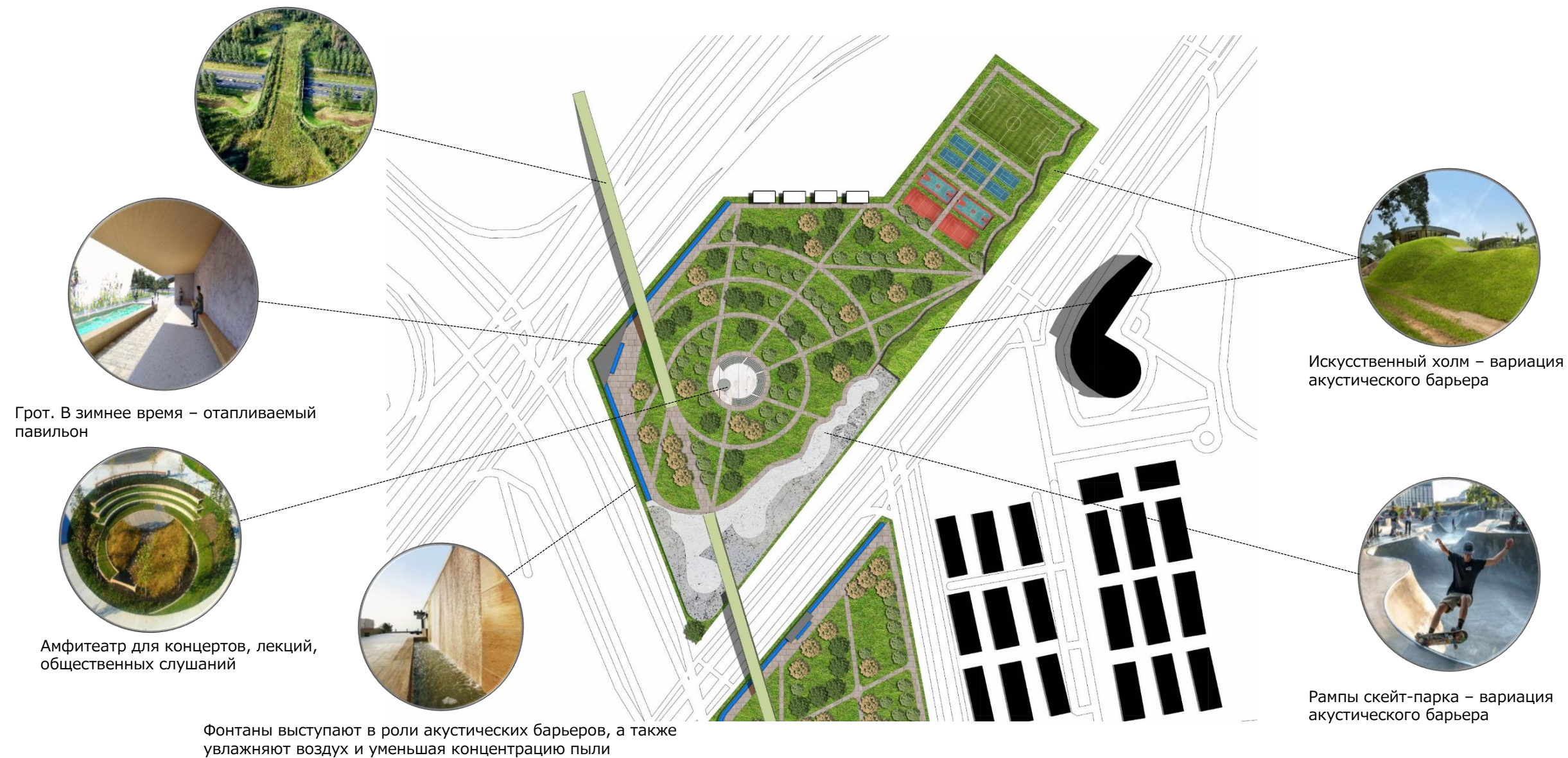
70/60

На основе проведенных измерений уровней шума в контрольных точках, была составлена карта шума при помощи программного комплекса АРМ «Акустика». Прилегающие территории к больнице и жилым зданиям находятся в норме. На карте мы можем наблюдать несколько потенциальных участков акустического дискомфорта.



Для восстановления связей зеленого каркаса и экологии района, выделенном участке рассмотрим формирование новых зеленых общественных пространств: концептуальное устройство акустически комфортного парка.

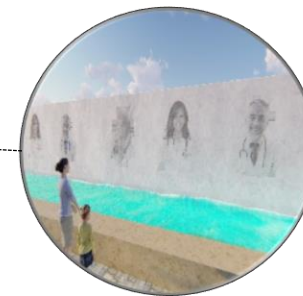
ТИПОЛОГИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ И ШУМОЗАЩИТНЫХ РЕШЕНИЙ ПАРКА



ТИПОЛОГИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ И ШУМОЗАЩИТНЫХ РЕШЕНИЙ ПАРКА



Фонтаны выступают в роли акустических барьеров, а также увлажняют воздух и уменьшая концентрацию пыли



Почетная доска ГKB №40



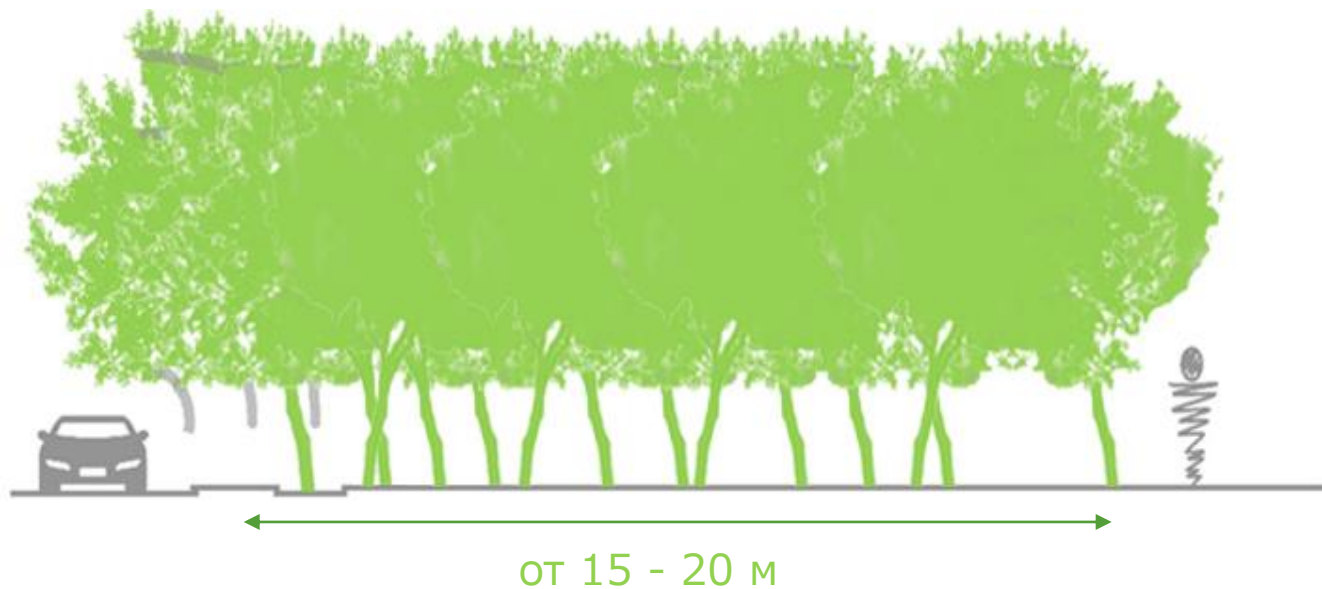
Искусственный холм – вариация акустического барьера



Грот. В зимнее время – отапливаемый павильон

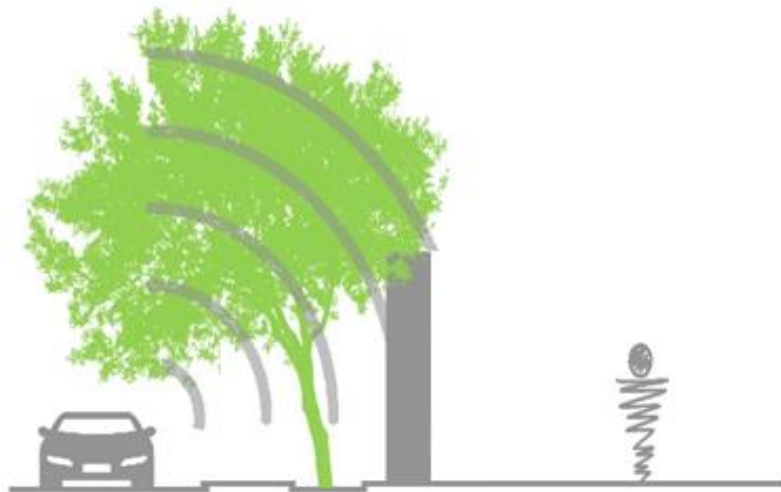


Зеленые насаждения – средство защиты от пыли и шума, однако, как показывает практика, для эффективного снижения шума недостаточно одного ряда деревьев, необходимо устройство полосы зеленых насаждений от 10-15 м.



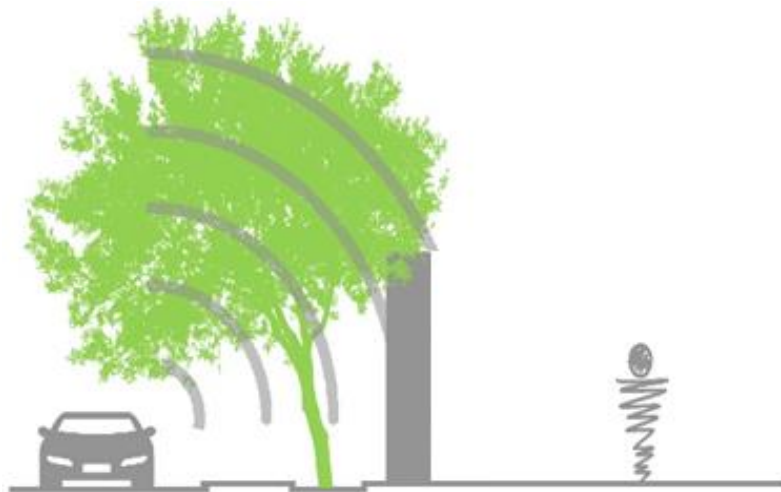
ТИПОЛОГИЯ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ

Шумозащитные стены – вариация акустических барьеров. На участках где создание широкой полосы зеленых насаждений – невозможно, эффективным решением является устройство зеленых шумозащитных стен, обеспечивающих в том числе развитие местной флоры и фауны.



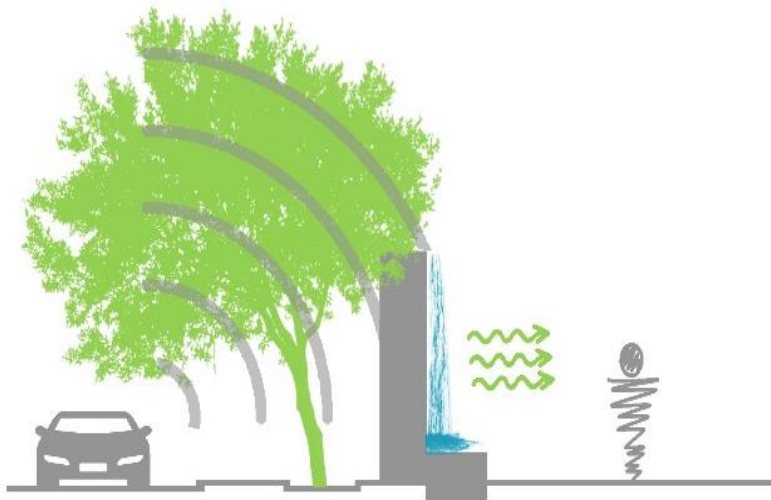
ТИПОЛОГИЯ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ

Зеленые шумозащитные стены – вариация акустических барьеров.



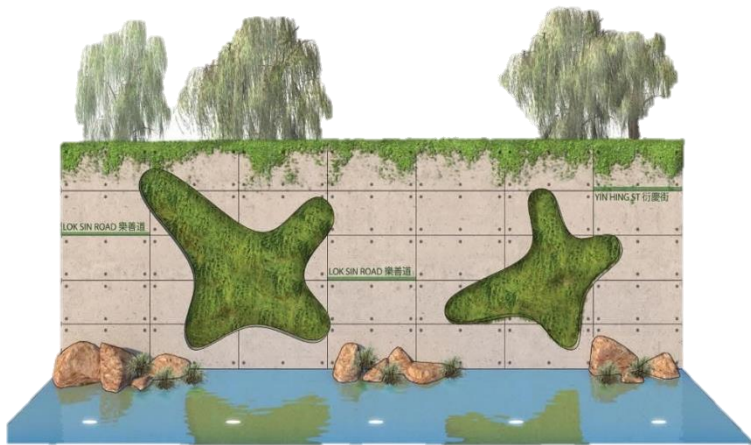
ТИПОЛОГИЯ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ

Фонтаны - вариация акустических барьеров, увлажняют воздух и связывают взвешенную пыль.



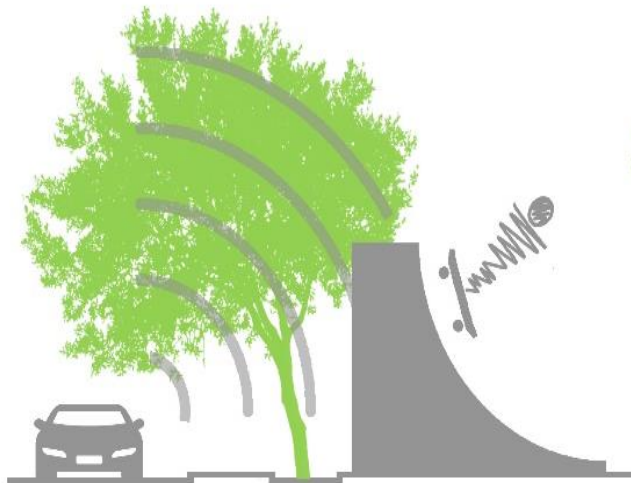
ТИПОЛОГИЯ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ

Фонтаны и гроты – вариация акустических барьеров, увлажняют воздух и связывают взвешенную пыль.



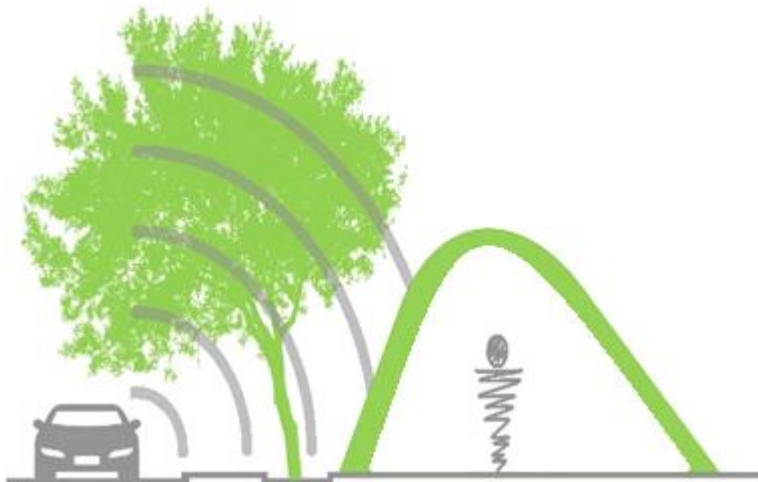
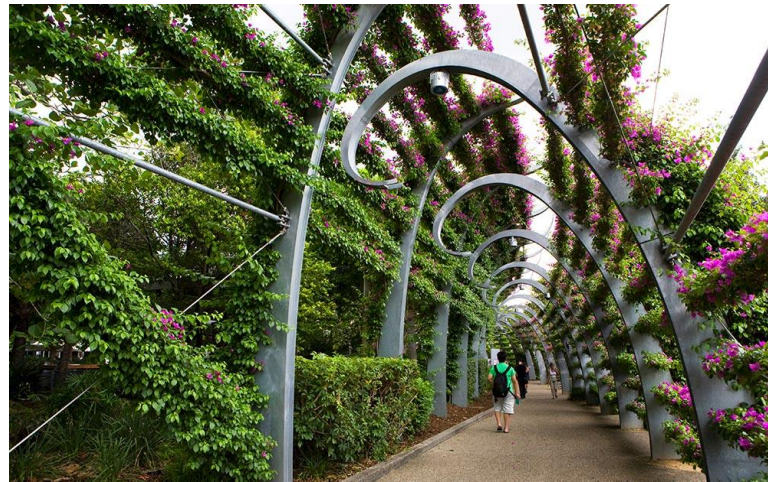
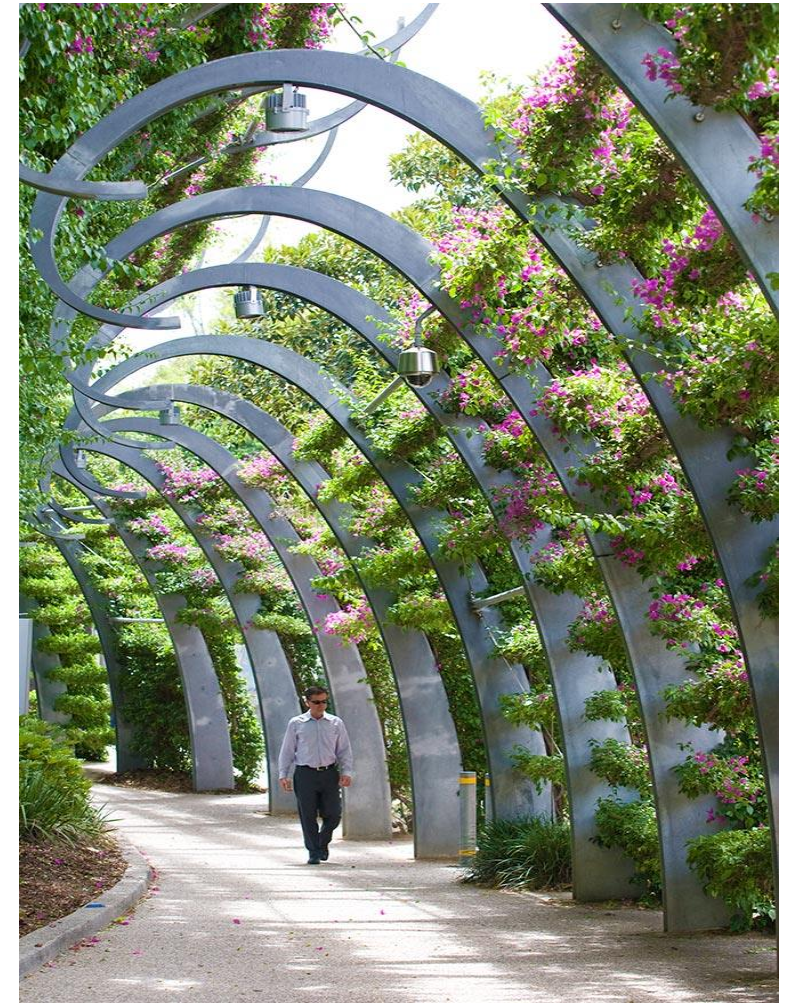
ТИПОЛОГИЯ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ

Рампы для скейта – вариация акустических барьеров, наполняющая пространство общественной функцией.



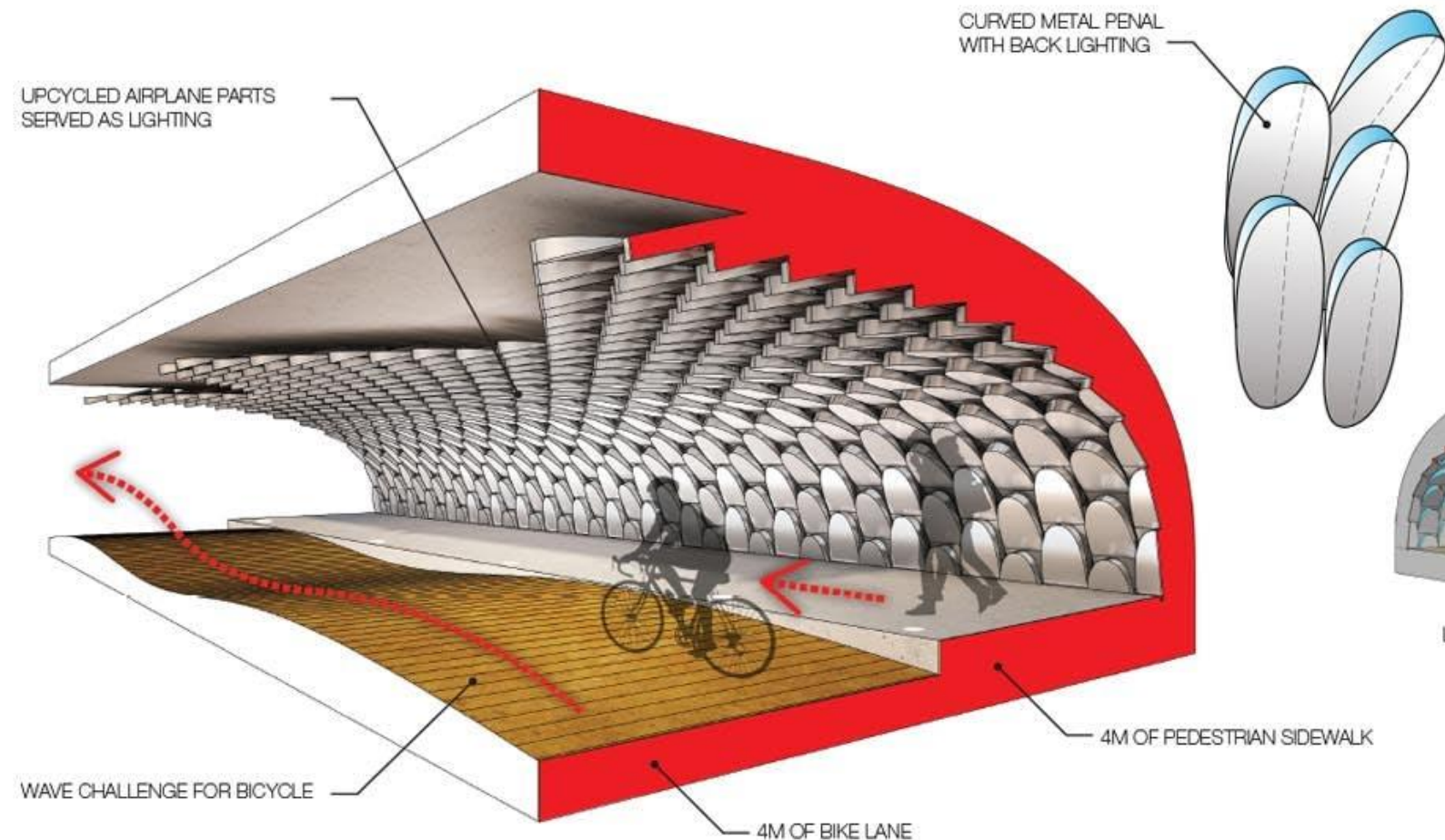
ТИПОЛОГИЯ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ

Тоннели – вариация акустических барьеров, организует и направляет людские потоки. Возможна комбинация с другими приемами. Кроме снижения шума, создает благоприятный микроклимат и очищает воздух.



ТИПОЛОГИЯ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ

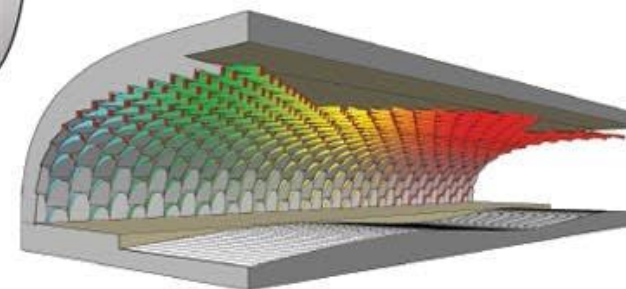
Тоннели – вариация акустических барьеров, организует и направляет людские потоки. Выделение отдельных защищенных от шума и непогоды участков для пешеходов и велосипедистов.



SECTION OF TUNNEL

◀ TUNNEL:

To keep the consistency of the park from the river side to the promenade side, we think it is important to give the tunnel an exciting features that carries the airplane theme. Not only the curved metal wall implied the airplane interior, a wave challenge bike lane is also meant to mimic a bumpy flight in a fun way.



LIGHTING GRAFFITI :: LED CANVAS FOR DIGITAL ARTIST

▼ ELEVATED WALKWAY:

The elevated walkway is a futuristic signature to the park. The curve in plan and in elevation respond to the geography and view of the canal. It keeps pedestrians a reason to enjoy. The bridge will be clad in recycled metal. It will have a planting area on both sides.

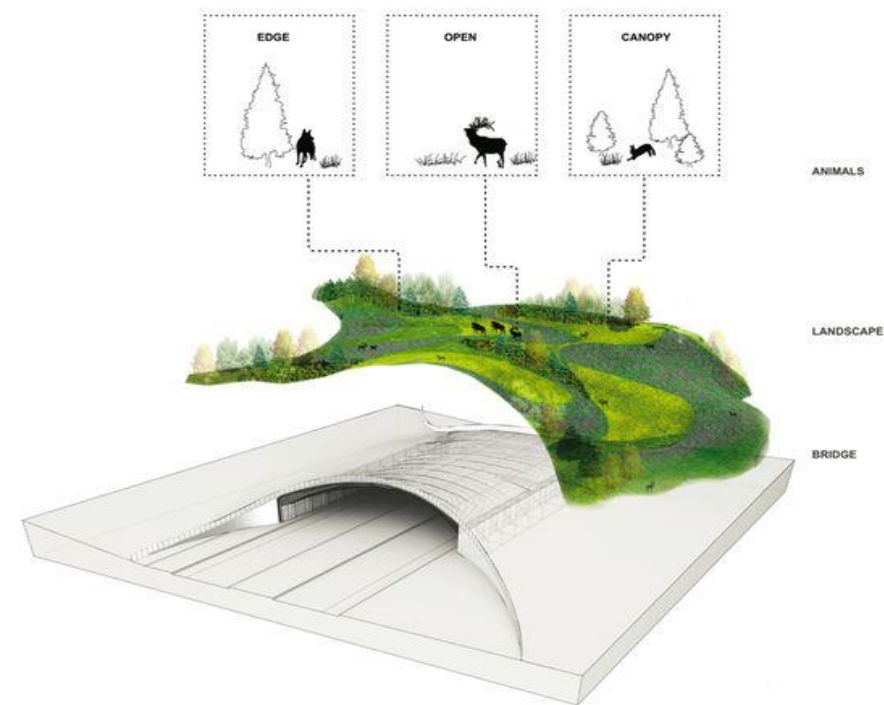
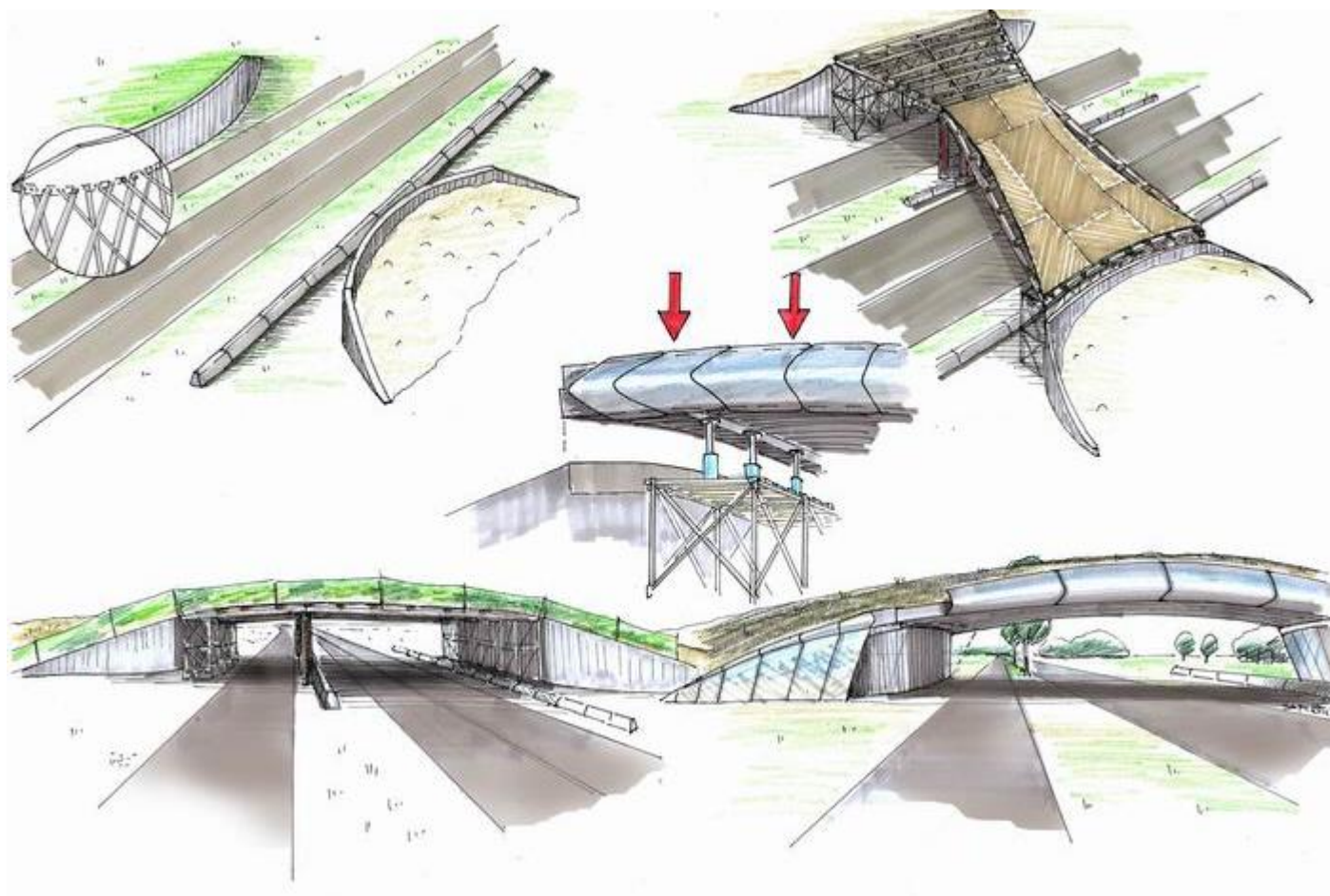
ТИПОЛОГИЯ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ

Работа с ландшафтом – шумозащитные насыпи и сооружения с совмещенной функцией.



ТИПОЛОГИЯ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ

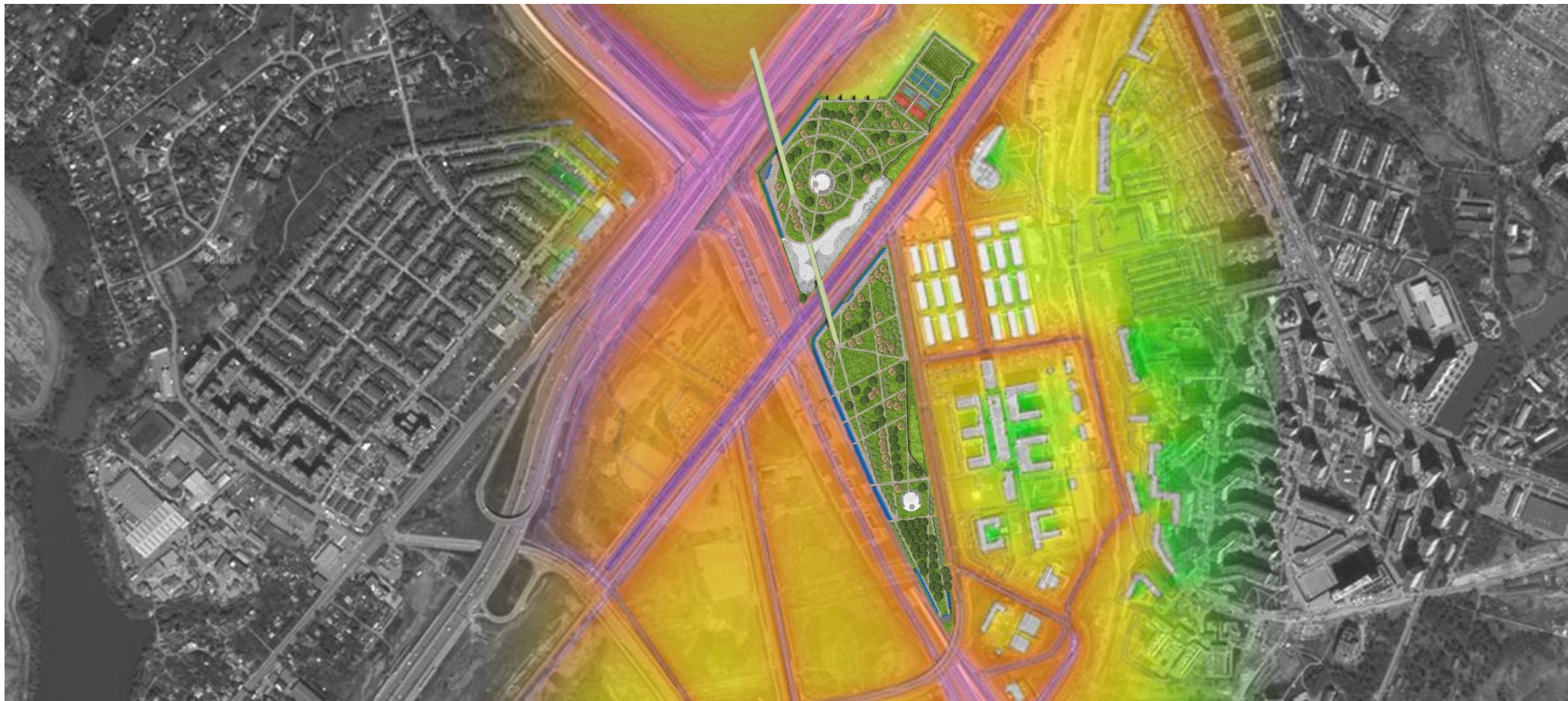
Экодук связывает и развивает зеленый каркас территории, снижает уровень шума



ТИПОЛОГИЯ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ

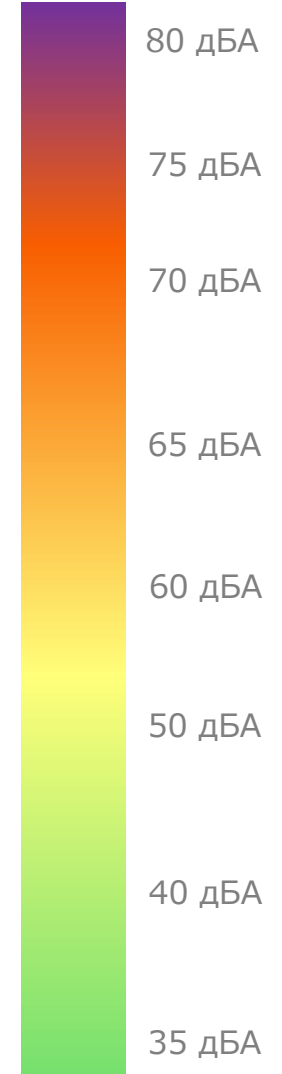
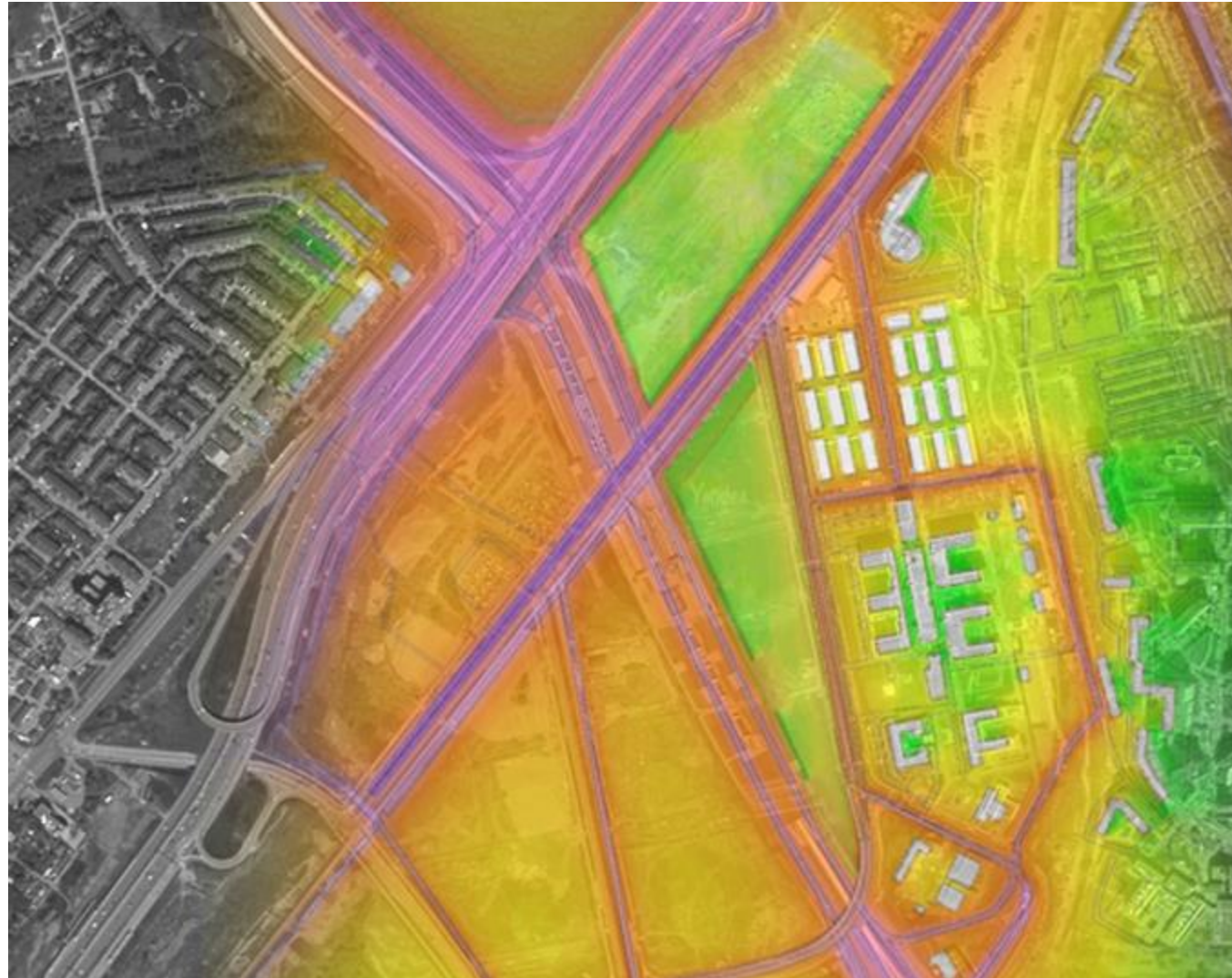
Устройство заглубленного амфитеатра, саундмаскинга и музыкальных детских площадок



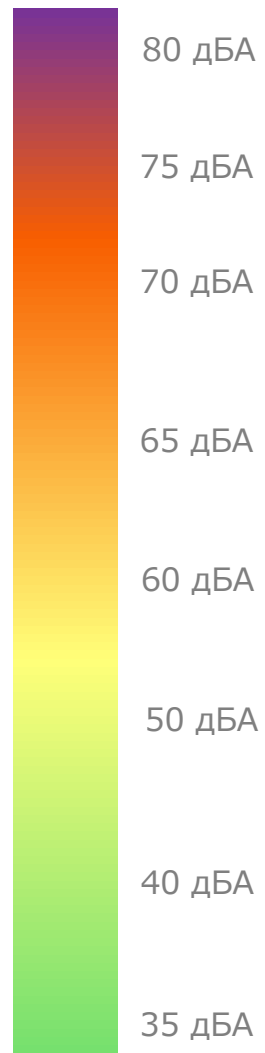


Рассмотрим влияние проектных решений на экологию и акустический климат местности.

АКУСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ



КАРТА ШУМА «ДО»

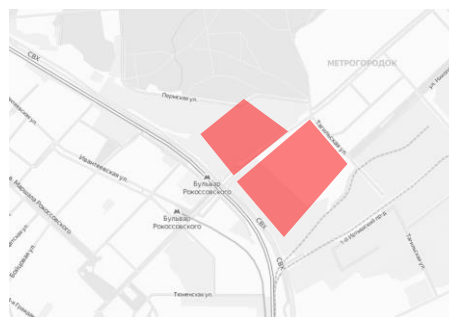
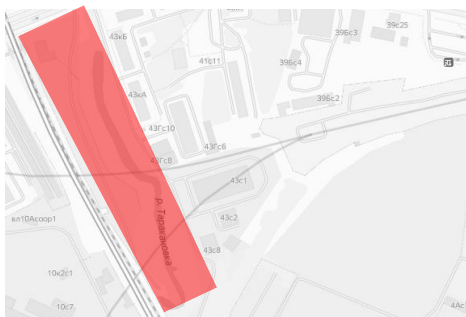
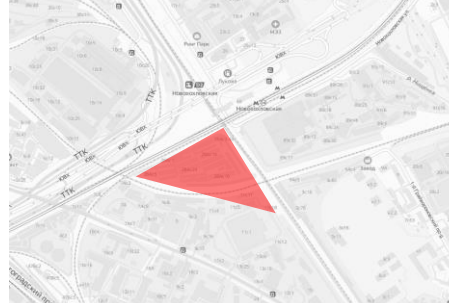
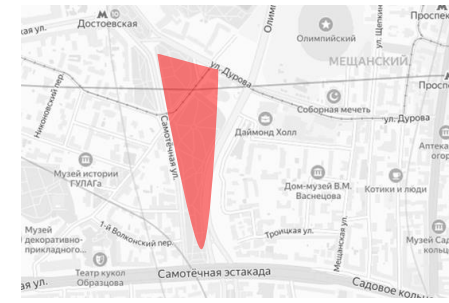
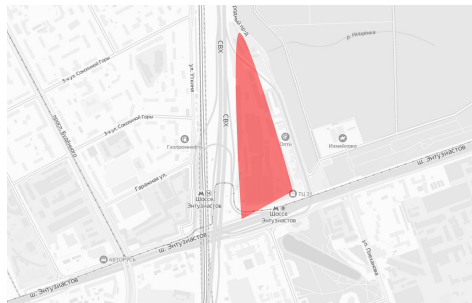


КАРТА ШУМА «ПОСЛЕ»



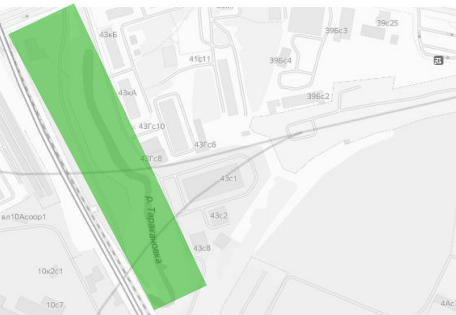
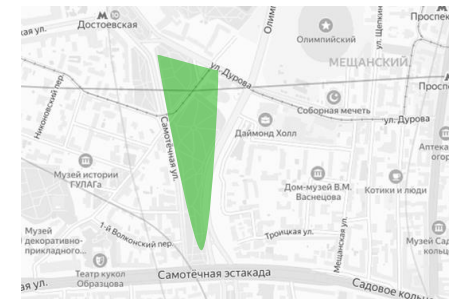
Благодаря внедрению предлагаемых функционально совмещенных экологических архитектурно-акустических решений, мы формируем акустически комфортное общественное пространство с прогнозируемым уровнем шума 40-50 дБА в различных точках участка.

ТИПОЛОГИЯ АКУСТИЧЕСКИ ПРОБЛЕМНЫХ УЧАСТКОВ



Однако в Москве наблюдается еще большое количество подобных акустически дискомфортных участков – более 200 га. Решением по их экологической ревитализации, может служить предложенный нами Комплексный подход в создании акустически комфортных и экологических общественных пространств, ограниченных объектами транспортной инфраструктуры, на примере района Коммунарка.

ТИПОЛОГИЯ АКУСТИЧЕСКИ ПРОБЛЕМНЫХ УЧАСТКОВ



Рассмотрим реферально-концептуальные решения для других акустически дискомфортных участков Москвы – более 200 га.

ТИПОЛОГИЯ АКУСТИЧЕСКИ ПРОБЛЕМНЫХ УЧАСТКОВ



Пример экологично-акустического комплексного благоустройства участка набережной реки Таракановка, ограниченного объектами транспортной инфраструктуры.

ТИПОЛОГИЯ АКУСТИЧЕСКИ ПРОБЛЕМНЫХ УЧАСТКОВ



Пример экологично-акустического комплексного благоустройства участка в районе метро Шоссе энтузиастов, ограниченного объектами транспортной инфраструктуры.

ТИПОЛОГИЯ АКУСТИЧЕСКИ ПРОБЛЕМНЫХ УЧАСТКОВ



Пример экологично-акустического комплексного благоустройства участка в районе метро Стрешнево, ограниченного объектами транспортной инфраструктуры.

ТИПОЛОГИЯ ПРОЕКТНЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИ-АКУСТИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ

1. Обнаружено более 200 га акустически дискомфортных участков в Москве, требующих «экологично-акустической» реновации.
2. Разработан подход к проектированию экологичных и акустически комфортных общественных пространств, и к созданию звуковой идентичности местности.
3. Представлено универсальное решение реновации акустически дискомфортных участков, ограниченных объектами транспортной инфраструктуры в городе Москве.
4. Рассмотрен частный случай - участок треугольной формы площадью 0,83 га: разработана концепция экологичного и акустически комфортного общественного пространства с учетом геометрических, функциональных и контекстных особенностей территории.
5. Предложены варианты внедрения шумозащитных решений совмещенной функции, учитывающих контекст местности.
6. Благодаря применению функционально совмещенных архитектурно-акустических решений для общественных территорий, сформировано акустически комфортное общественное пространство с прогнозируемым уровнем шума 40-50 дБА в различных точках участка!
7. Учитывая высокую степень актуальности рассматриваемого вопроса в контексте высоких темпов урбанизации, авторы планируют дальнейшие исследования по определению экономической эффективности реализации разработанных решений, их влияние на развитие социального капитала и экологическую устойчивость рассматриваемой территории с последующей апробацией результатов.