

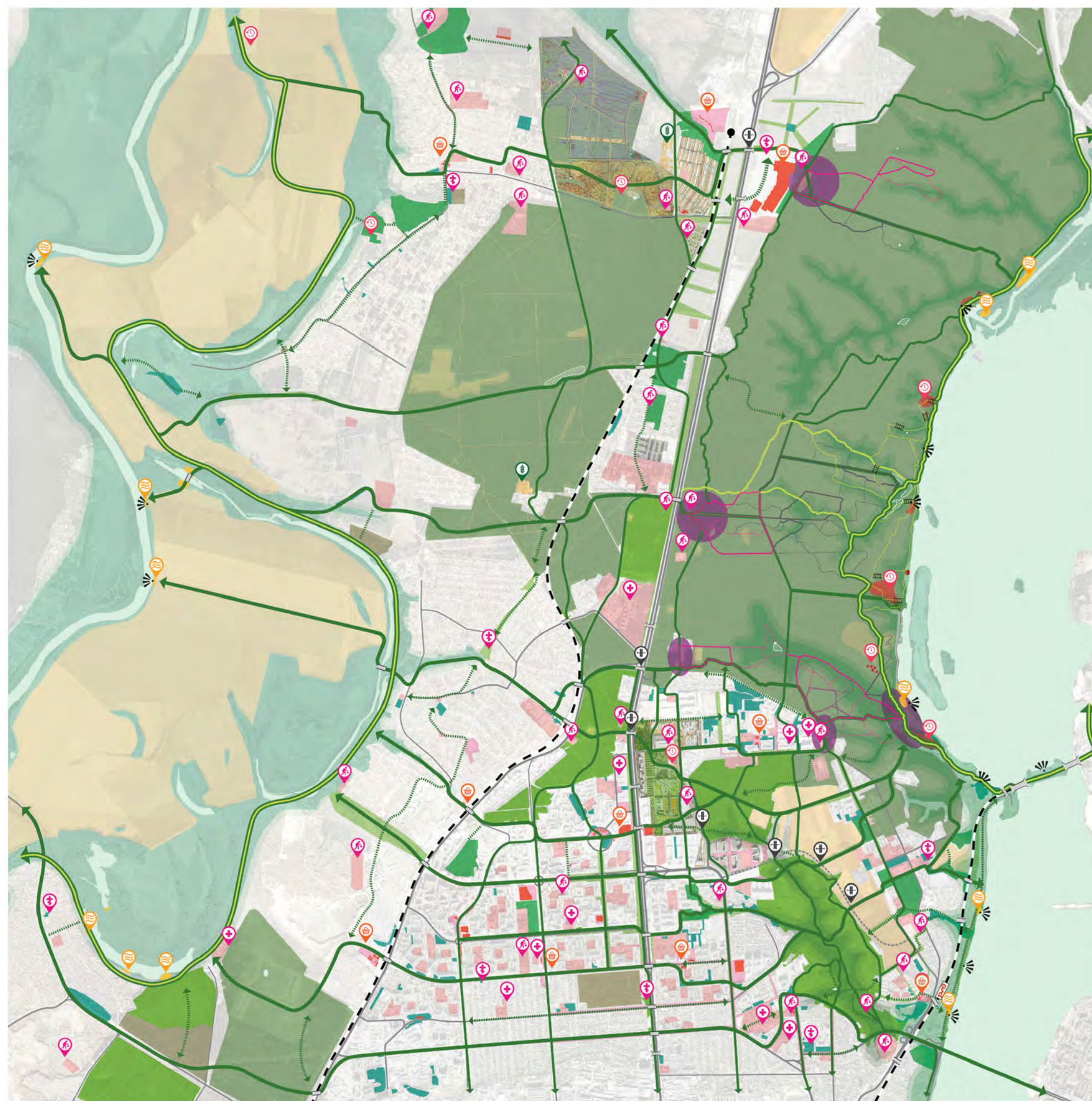
An aerial photograph of Voronezh, Russia, with a semi-transparent map overlay. The map uses various colors to represent different land use types: green for parks and forests, yellow for agricultural fields, light blue for water bodies, and grey for urban areas. A network of green lines and patches is overlaid on the map, representing the 'Green Network' (Зеленая сеть) strategy. The text is centered over the map.

Зеленая сеть Воронежа.

**Стратегия развития зеленой инфраструктуры
и пример внедрения концепций ландшафтной экологии и экосистемных услуг
в подход к землепользованию.**

Мастерплан Зелёной сети Green grid masterplan

-  Речные зелёные маршруты
-  Лесные зелёные маршруты
-  Дополнительные зелёные связи
-  Региональные парки
-  Городские парки
-  Районные парки
-  Местные и внутриквартальные парки
-  Протяжённые зелёные участки
-  Пойменные ландшафты
-  Огороды
-  Эко-маршруты
-  Узловые парковые маршруты
-  Спортивные парковые маршруты
-  Входные парковые узлы
-  Жилая зона
-  Социальные сервисы
-  Площади/активный уличный фронт
-  Коммерция
-  Спортивные сервисы
-  Больницы / поликлиники
-  Церкви / храмы
-  Памятники / музеи
-  Пляжи
-  Пересечение инфраструктурного барьера
-  Видовые точки
-  Пересечение в уровне улицы/земли
-  Внеуличное пересечение



Мир столкнулся с глобальными вызовами: пандемия, изменение климата, потеря биоразнообразия



В настоящий момент многие города и страны сталкиваются с глобальными вызовами, такими, как изменение климата, потеря биоразнообразия и пандемия. Ведущие мировые города разрабатывают собственные стратегии, нацеленные на смягчение последствий глобальных вызовов, и для уменьшения собственного вклада в развитие негативных тенденций. Ключевым инструментом реализации таких стратегий становится зеленая инфраструктура – вся совокупность озелененных пространств в городе и вокруг него, спланированная как единая сеть, с целью оказания экосистемных услуг жителям города с одной стороны, и для защиты биоразнообразия и экосистем с другой.

Цели устойчивого развития (Sustainable Development Goals) — это список из 17 целей, которые были приняты государствами-членами ООН в качестве общей повестки по устойчивому развитию до 2030 года.

Из 17-ти целей, достижение как минимум 11-ти зависит от окружающей среды и климата. Эти цели могут быть достигнуты благодаря эффектам от функционирования природных и полуприродных территорий и экосистем.

Города развивают зеленые стратегии и преобразовывают уличные пространства для того, чтобы ответить на текущие вызовы



Европейские инициативы для Post-Covid City

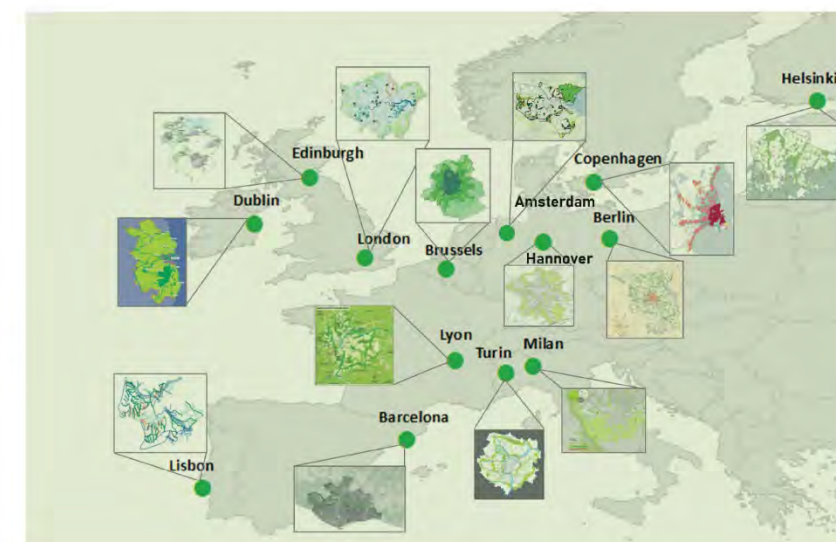
В Мадриде делают следующие выводы:

- Велодвижение — главный транспорт зеленой мобильности: позволяет соблюдать социальную дистанцию, эффективно использовать пространство улиц, иметь физическую активность при отсутствии вредных выбросов.
- Бульвары — коридоры зеленой мобильности.
- Скверы и парки — пространство для прогулок в шаговой доступности.
- Необходим план зеленой инфраструктуры по соединению зеленых зон непрерывной сетью бульваров.



В Лондоне, пережившем пандемию, и желающем стимулировать пешеходное и велодвижение в том числе для снижения риска новых заражений, вводят стратегию Здоровых Улиц, предлагающую следующие требования к улицам города: легкие для пересечения, затененные и с укрытием от непогоды, с местами для остановки и отдыха, не слишком шумные, безопасные, интересные, с чистым воздухом, инклюзивные.

Свои планы развития и управления зелеными территориями есть у многих городов Европы. Их объединяет концепция зеленой инфраструктуры и экосистемных услуг



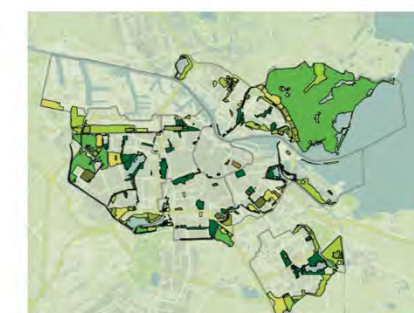
Лондон "Green Grid"



Барселона "Green Infrastructure"

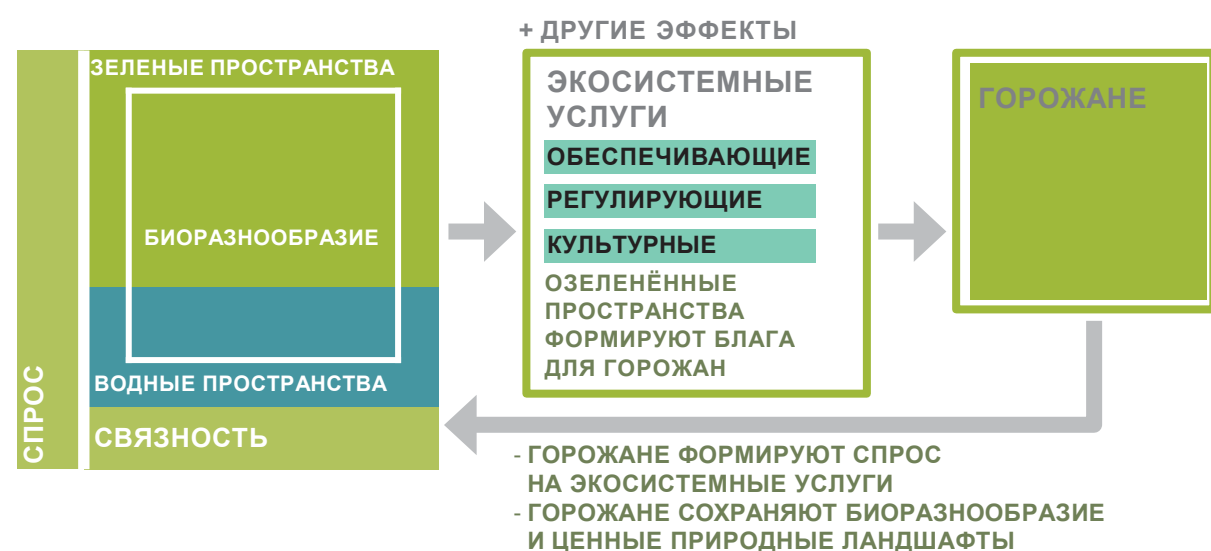


Хельсинки "Vistra Osa"



Амстердам "Green Agenda"

Озеленение рассматривается через призму экосистемных услуг, как зеленая инфраструктура, формирующая общественное благо



План Зеленой Инфраструктуры

-Это стратегический план развития сети озелененных и водных пространств города, создаваемых и управляемых с целью удовлетворения спроса на широкий спектр экосистемных услуг и прочих благ, во всех масштабах городского пространства

- от балкона до агломерации и региона.

Зеленая инфраструктура

- Это стратегически спланированная сеть природных и полуприродных территорий в совокупности со всеми особенностями окружающей среды (природными процессами), разработанная и управляемая для предоставления широкого спектра экосистемных услуг, таких как очистка воды, качество воздуха, пространство для отдыха и смягчение последствий и адаптация к изменениям климата. Эта сеть зеленых и голубых (водных) пространств, которая может улучшить условия окружающей среды и, следовательно, здоровье и качество жизни граждан. Она также поддерживает зеленую экономику, создает рабочие места и увеличивает биоразнообразие.

Определение Европейской комиссии по экологии (Ecosystem services and Green Infrastructure, European Commission)

Биоразнообразие

Разнообразие живых организмов всех видов, включая наземные, морские и другие водные экосистемы и экологические комплексы, частью которых они являются.

(Экономики экосистем и биоразнообразия(TEEB))

Экосистемные услуги

Прямые и косвенные инвестиции экосистем в благосостояние людей, которые обеспечивают наше существование и качество жизни. К экосистемным услугам относятся регулирующие, культурные и обеспечивающие услуги. (TEEB)

6 принципов зеленой инфраструктуры:

1. МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОСТЬ:

Каждый элемент ЗИ создает и усиливает множество экосистемных услуг



2. СВЯЗНОСТЬ:

ЗИ формируется как связанная сеть зеленых территорий



3. ИНТЕГРИРОВАННОСТЬ

ЗИ интегрируется и/или координируется с транспортной и инженерной инфраструктурой



4. КРОСМАСШТАБНОСТЬ

ЗИ существует, оценивается и проектируется в различных масштабах - от региона до земельного участка



5. СОЦИАЛЬНАЯ ВОВЛЕЧЕННОСТЬ

Планирование ЗИ происходит с активным вовлечением всех категорий заинтересованных из всех секторов



6. ДОСТУПНОСТЬ И ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ

ЗИ должна быть доступной для горожан. ЗИ должна отвечать на местный запрос и на глобальные вызовы



Природные активы Воронежа видно из космоса!

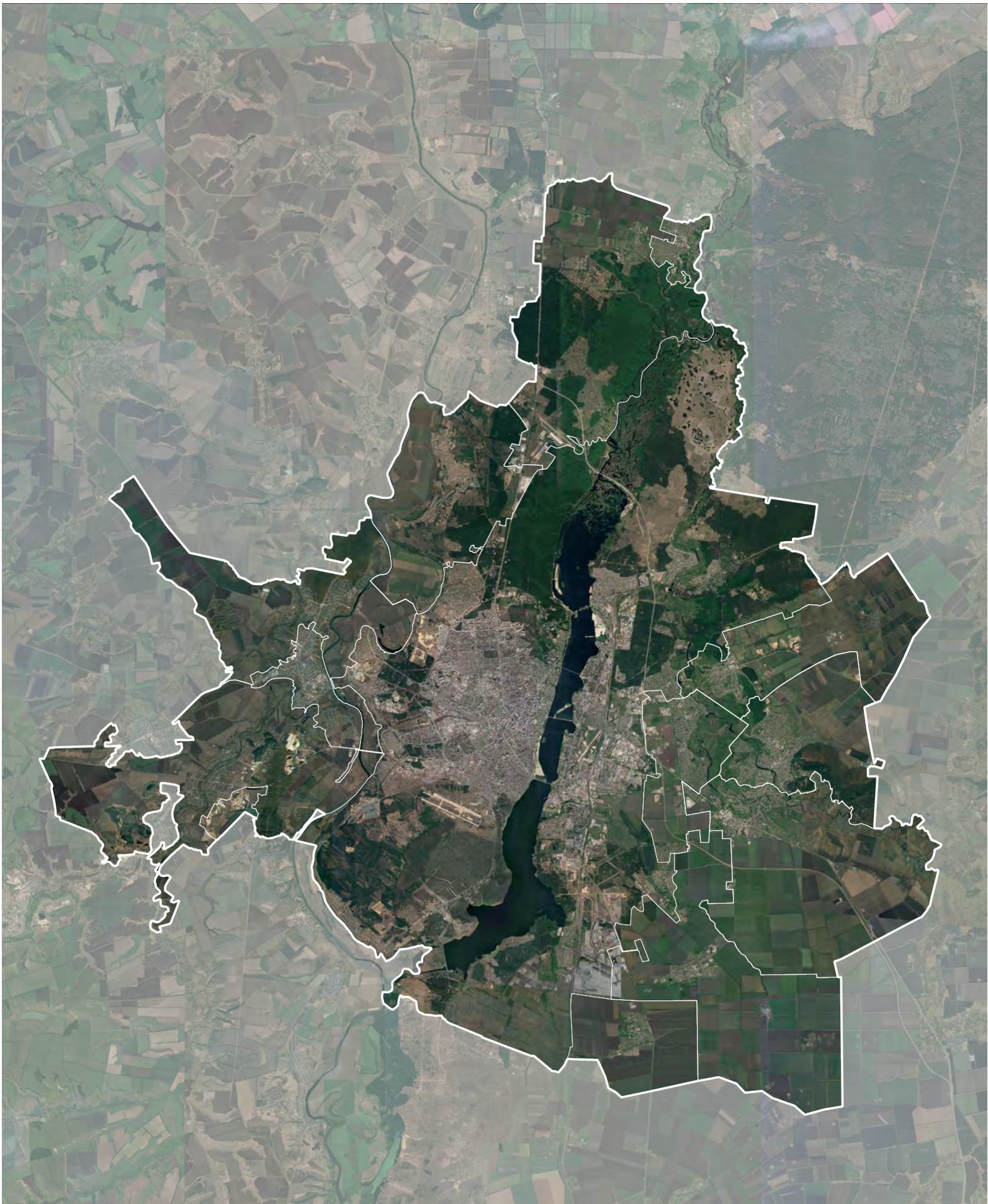
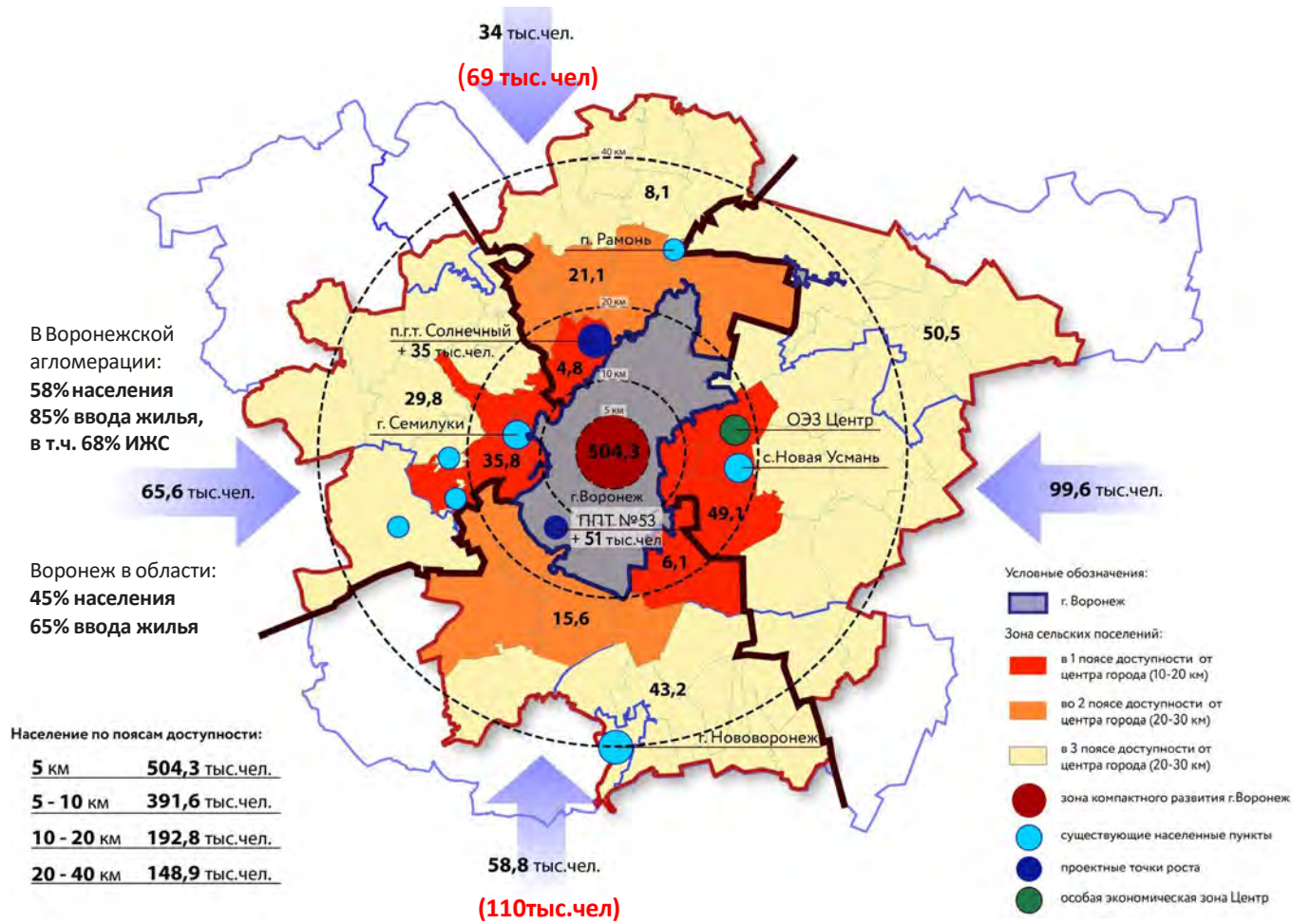


Воронеж - растущая агломерация

Границы рассмотрения

В границы проектирования мы включили территории 13-ти муниципалитетов, входящих в ближнюю зону агломерации (1-й пояс доступности от городского центра)

139 035 Га /
13 муниципалитетов

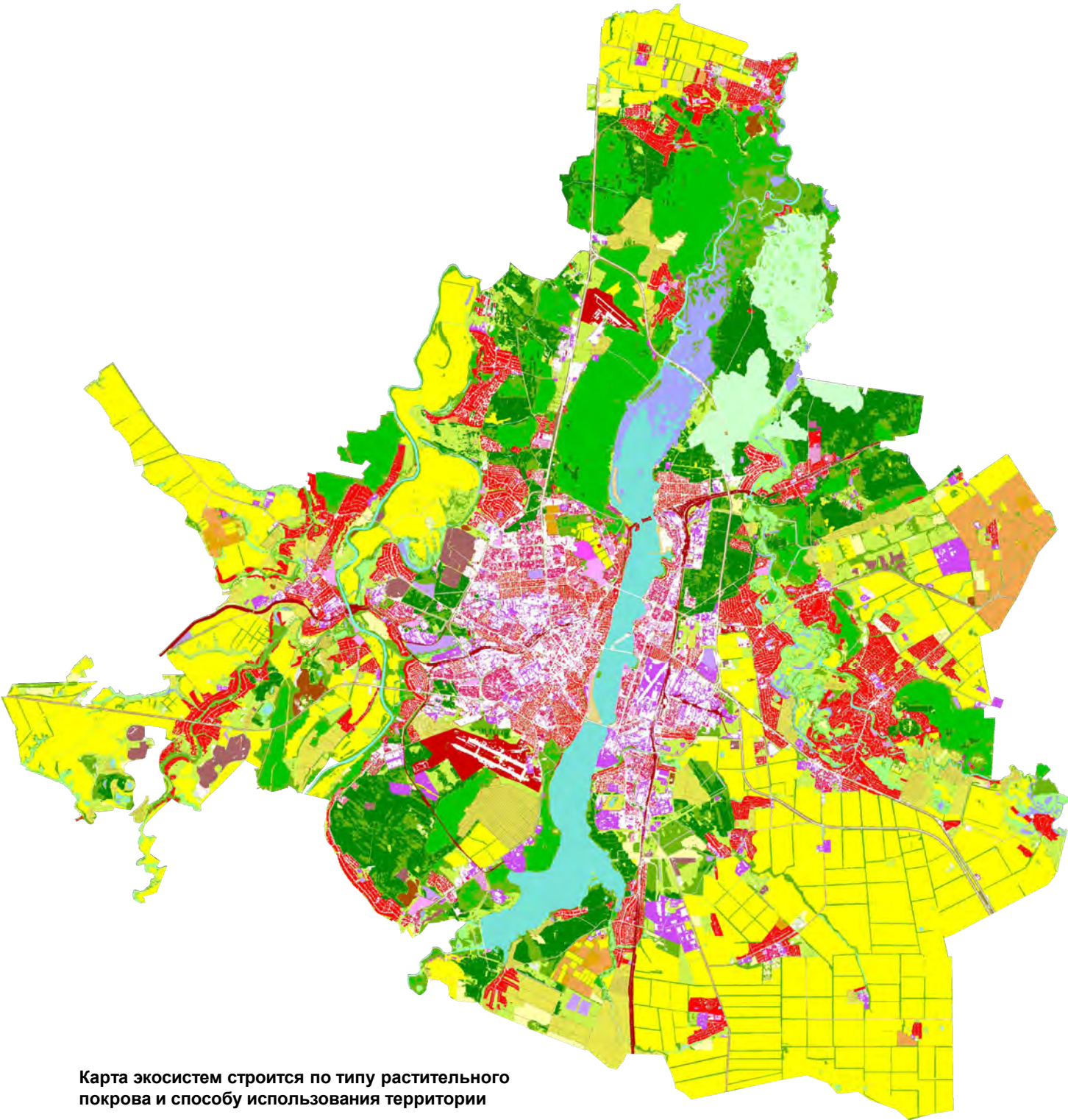




Типы зеленой инфраструктуры Воронежской агломерации

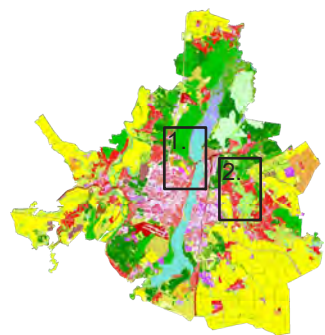
Экосистемы Воронежской агломерации

1. Акватории	1.1. Водотоки 962,87 га	1.1.1. Реки
		1.1.2. Источники и ручьи
2. Природные экосистемы	1.2. Водоёмы 5117,72 га	1.2.1. Водохранилище
		1.2.2. Озера, миандры и пруды
	2.1. Открытые природные экосистемы 14584,44 га	2.1.1. Степи
		2.1.2. Луга
		2.1.3. Тростниковые поймы, болота и пойменные луга
		2.1.4. Песчаные ландшафты
	2.2. Закрытые природные экосистемы 35595,82 га	2.2.1. Хвойные леса
		2.2.2. Широколиственные леса
		2.2.3. Мелколиственные леса
	3.1. Открытые полуприродные экосистемы (природно-техногенные) 39012,67 га	3.1.1. Действующие поля
4. Экосистемы застроенных территорий		3.1.2. Залежи
		3.1.3. Вырубки и гари
	3.2. Закрытые полуприродные экосистемы 7156,85 га	2.1.5. Рудеральная растительность
		3.2.1. Заброшенные сады
		3.2.2. Садоводства / дачные участки
		3.2.3. Плодовые сады и лесопитомники
	4.1. Парки и рекреационные 1105,34 га	4.1.1. Городские парки и скверы
		4.1.2. Зоологические парки и питомники
		4.1.3. Ботанические сады и дендрарии и станции юннатов
		4.1.4. Открытые спортивные площадки (проницаемые)
	4.2. Институциональное и специальное озеленение 5721,35 га	4.2.1. Озеленение образовательных учреждений
		4.2.2. Озеленение сервисов здравоохранения: больниц и поликлиник
		4.2.3. Озеленение культурных и религиозных объектов
		4.2.4. Озеленение транспортных и специальных объектов
		4.2.5. Озеленение инфраструктуры отдыха: санатории, базы отдыха,
		4.2.6. Зеленые кровли
		4.2.7. Озеленение промышленных и торговых объектов
		4.2.8. Кладбища
	4.3. Озеленение дворов жилой застройки 10866,49 га	4.3.1. Дворы многоквартирной жилой и общественно деловой застройки
		4.3.2. Дворы смешанной многоквартирной и индивидуальной жилой застрой
		4.3.3. Дворы индивидуальной жилой застройки
	4.4. Озеленение линейной инфраструктуры 5835,40 га	4.4.1. Рядовые посадки на улицах (бульвары, аллеи)
		4.4.2. Уличные озелененные поверхности и зеленые обочины дорог
		4.4.3. Озеленение вдоль железных дорог
		4.4.4. Озеленение под ЛЭП
	4.5. Открытые искусственные экосистемы 1515,58 га	4.5.1. Карьеры
		4.5.2. Мусорные полигоны и свалки
	4.6. Непроницаемые (запечатанные) поверхности и застройка 11558,54 га	4.5.3. Насыпи и намывные территории

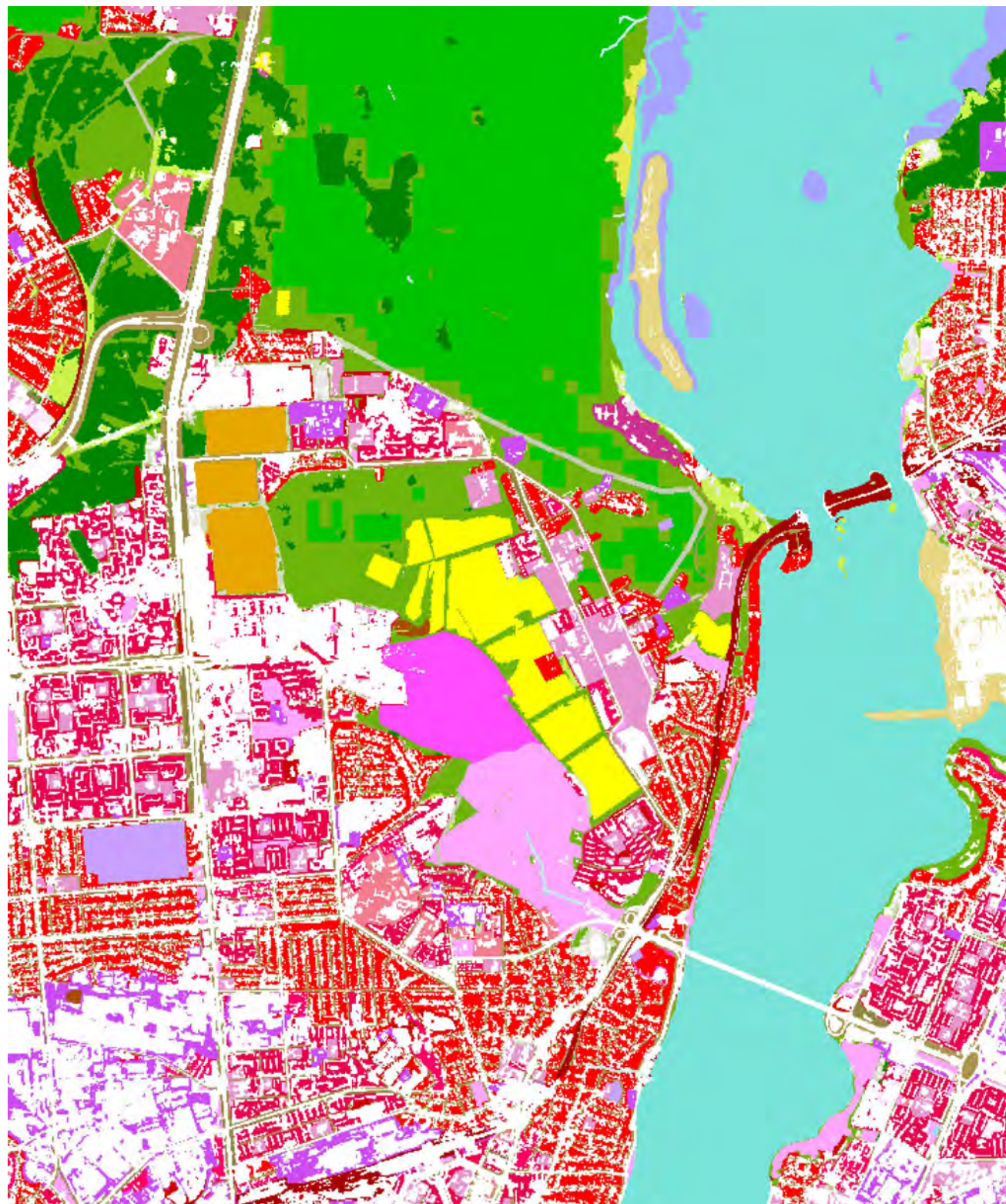


Карта экосистем строится по типу растительного покрова и способу использования территории

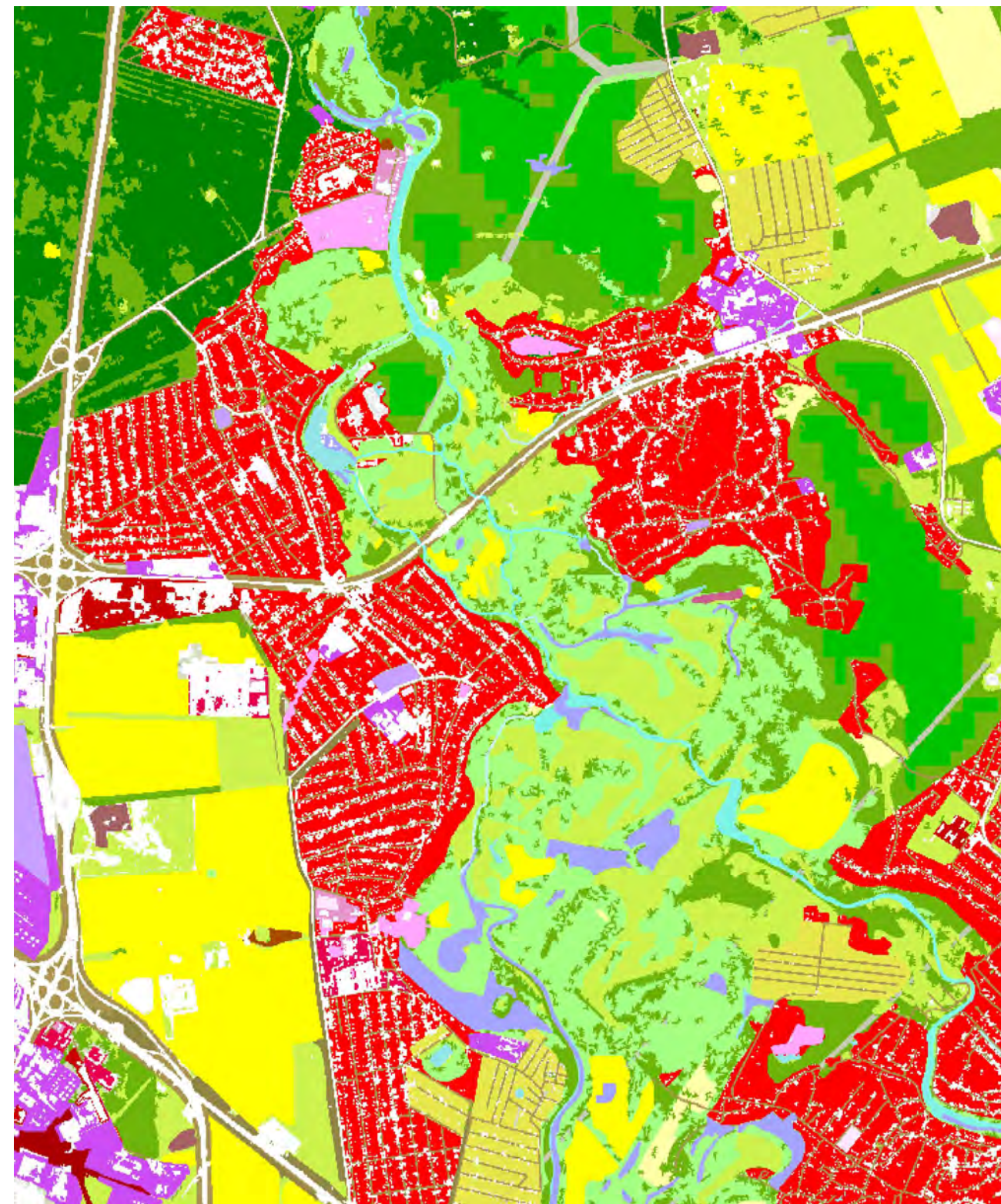
Карта составлена на основе открытых данных:
- Данных дистанционного зондирования Земли (Sentinel 2), OSM, Wikimapia, а также с использованием материалов граддокументации и геокодированных данных кадастра



1. Фрагмент



2. Фрагмент



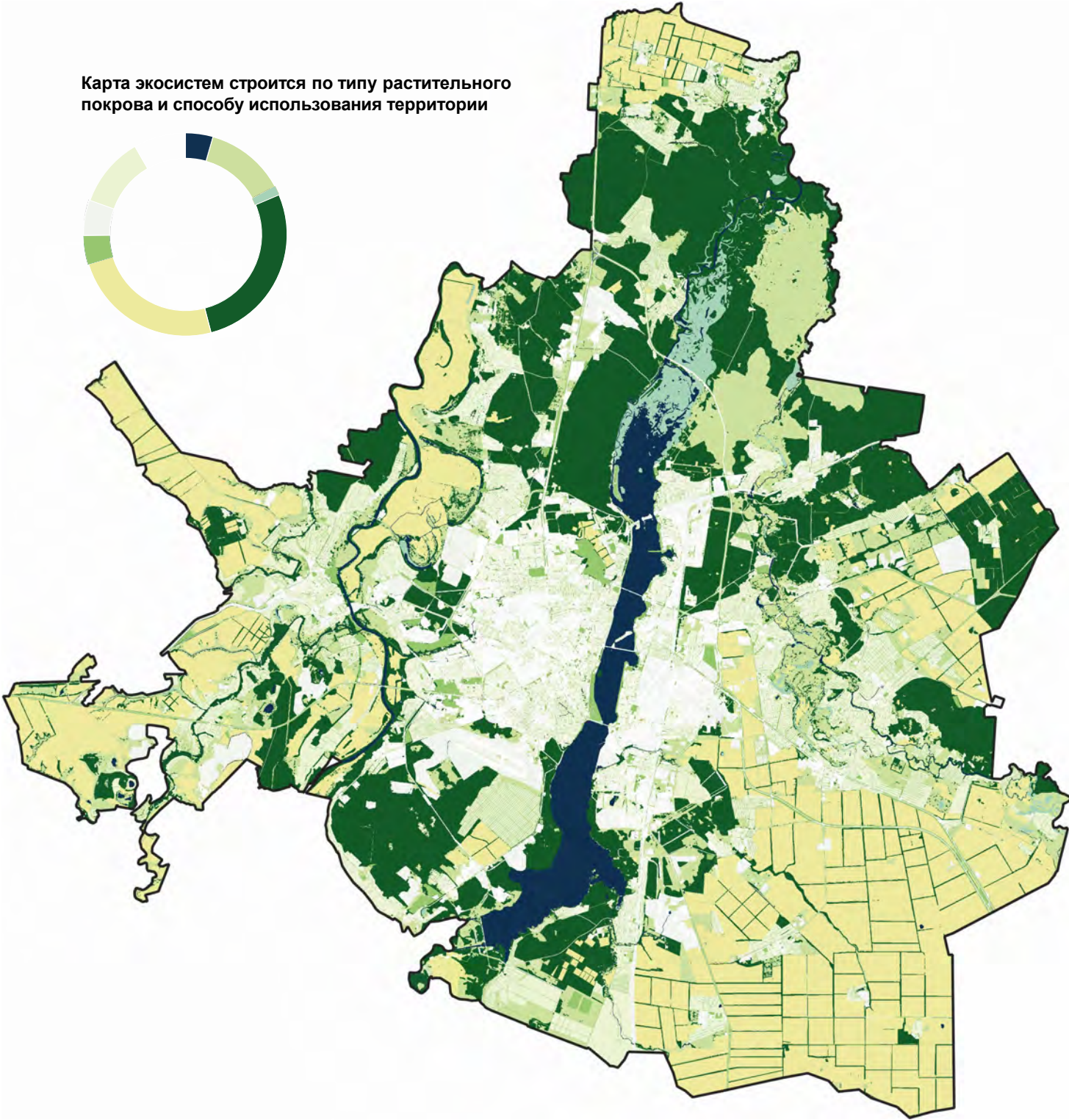


Обобщенная типология экосистем

- 1. Акватории
- 2. Открытые природные и полуприродные экосистемы
- 3. Болота
- 4. Закрытые природные и полуприродные экосистемы
- 5. Сельскохозяйственные угодья
- 6. Публичное городское озеленение
- 7. Специальное и ограниченного доступа городское озеленение
- 8. Частное городское озеленение (дворы)
- 9. Непроницаемые покрытия

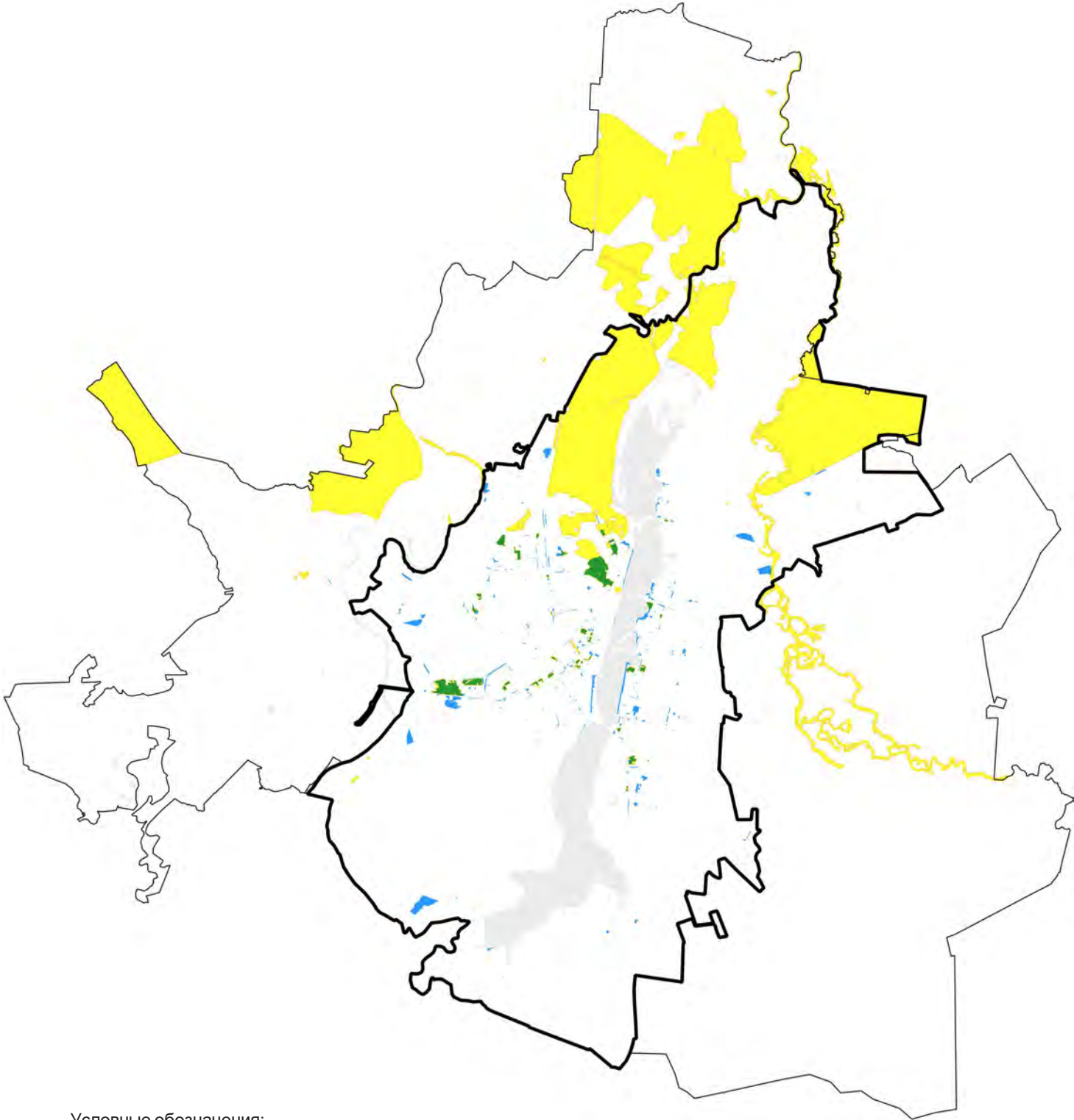
Площадь, га		
6080,59	4,37%	
17761,05	12,77%	
2024,58	1,46%	
38017,94	27,34%	
33811,51	24,32%	
6332,33	4,55%	
7845,40	5,64%	
15601,33	11,22%	
11558,54	8,31%	

Карта экосистем строится по типу растительного покрова и способу использования территории



Карта составлена на основе открытых данных:
- Данных дистанционного зондирования Земли (Sentinel 2), OSM, Wikimapia, а также с использованием материалов граддокументации и геокодированных данных кадастра

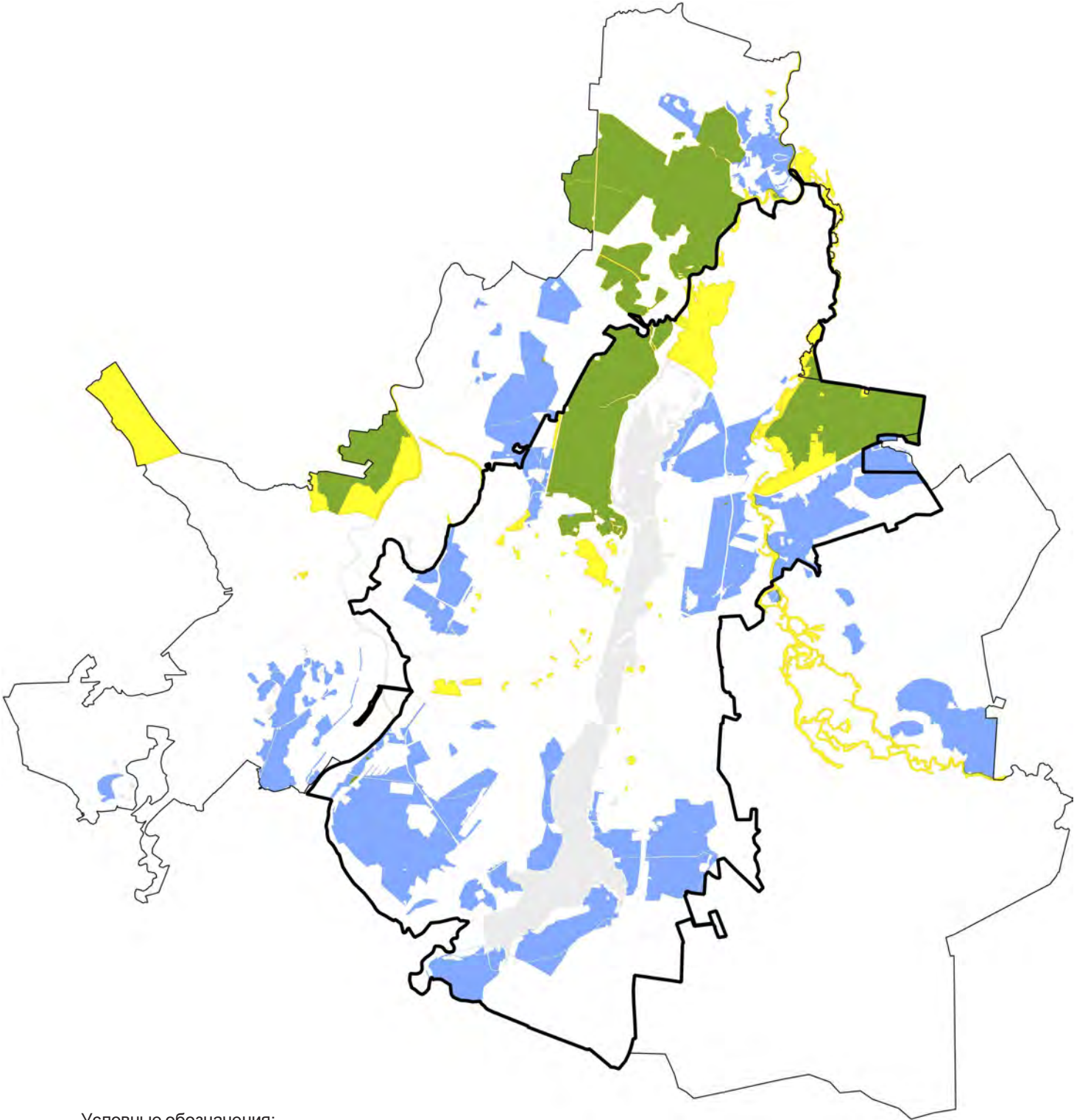
Особо охраняемые природные территории и озелененные территории общего пользования



Условные обозначения:

- ООПТ (особо охраняемые природные территории)
- ОТОП (Озелененные территории общего пользования)
- Озелененные территории общего пользования, имеющие статус ООПТ

ООПТ и земли лесного фонда

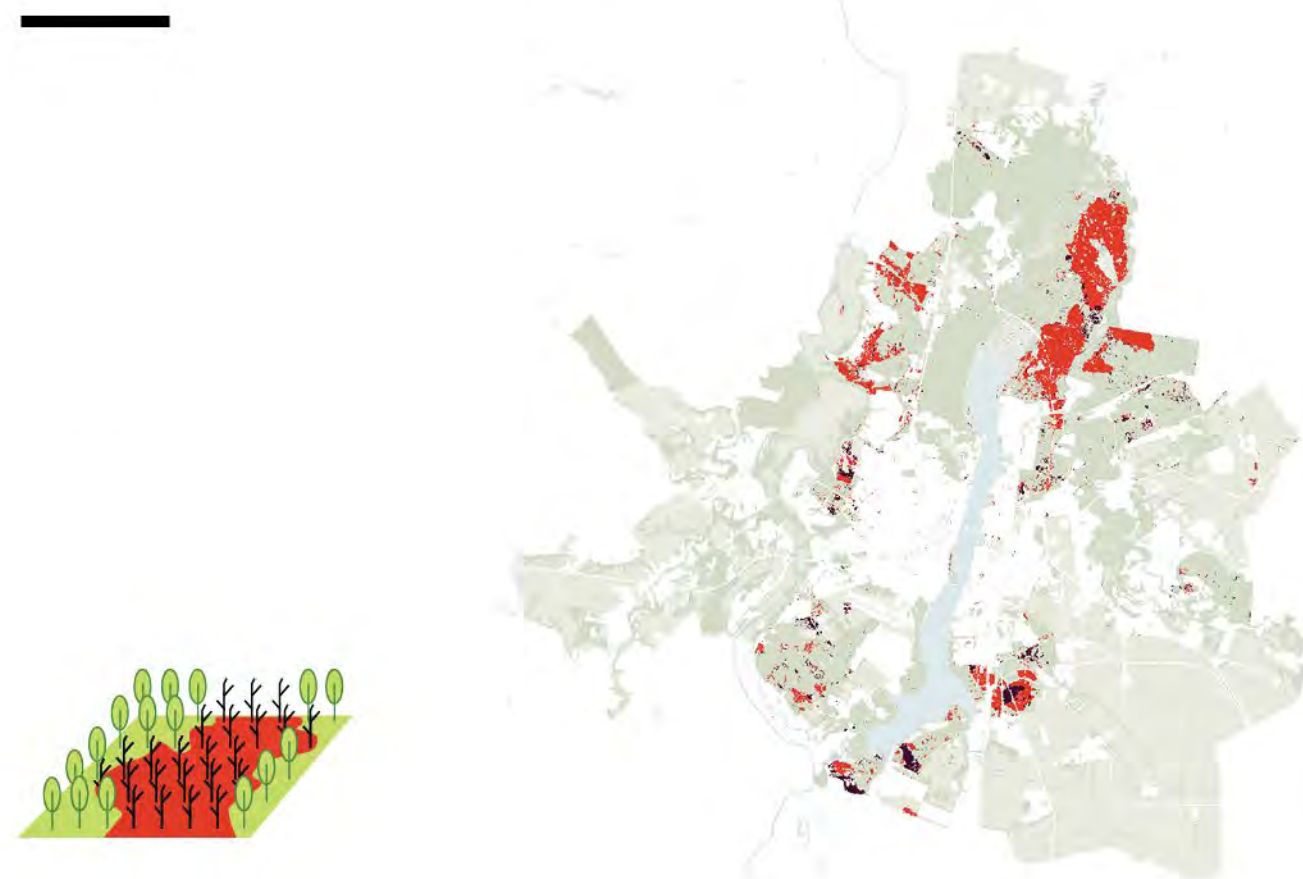


Условные обозначения:

- ООПТ
- Земли лесного фонда
- ООПТ на землях лесного фонда

Без регулирования и мониторинга происходит массовое уничтожение природных активов!

Угрозы и вызовы воронежской природы

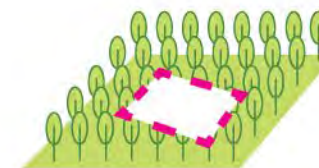


Выгорание лесов!

— леса, сгоревшие с 2000 по 2010 год
— леса, сгоревшие с 2010 по 2020 год



Вырубка лесов!



Застройка малых рек!

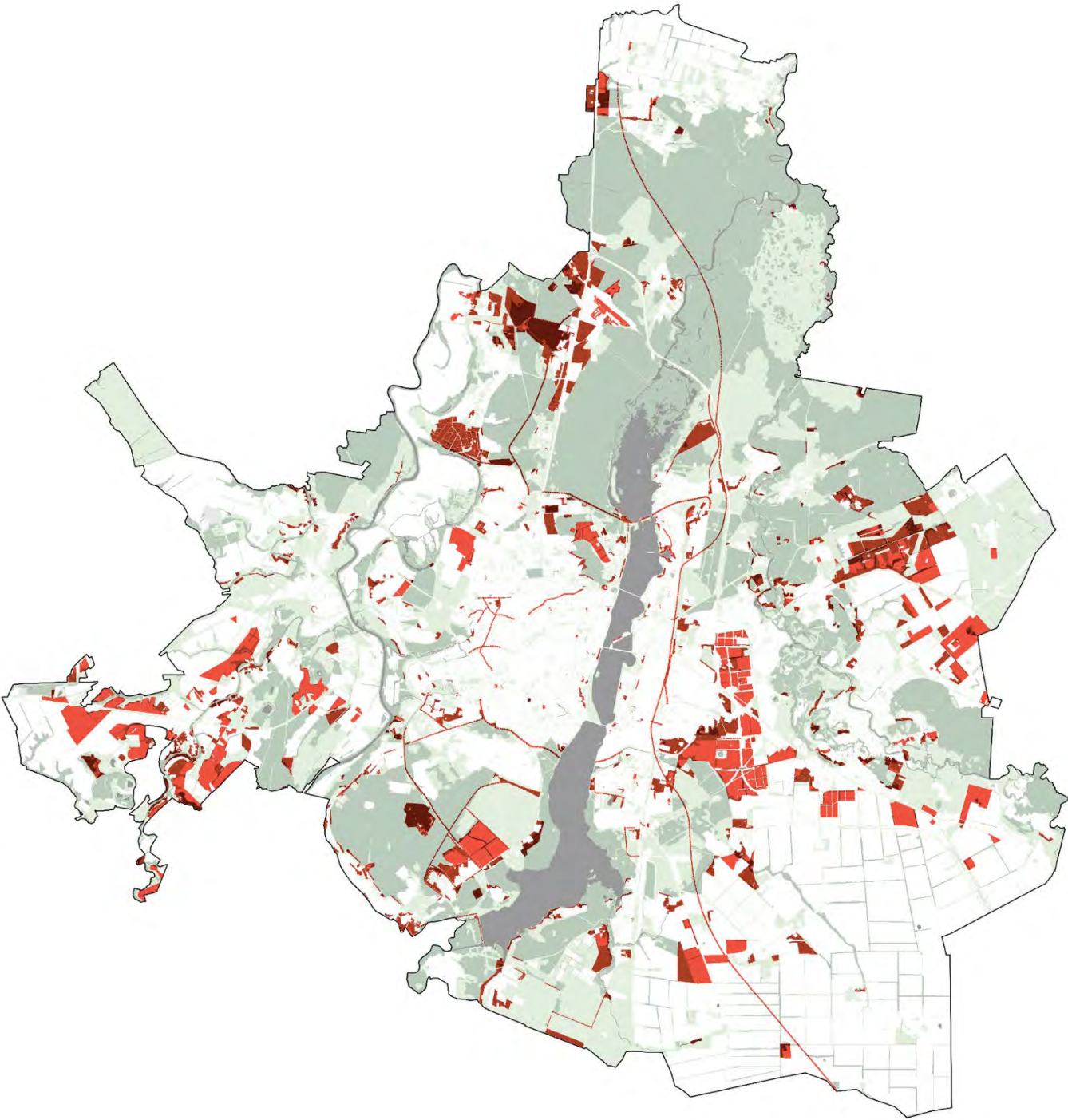
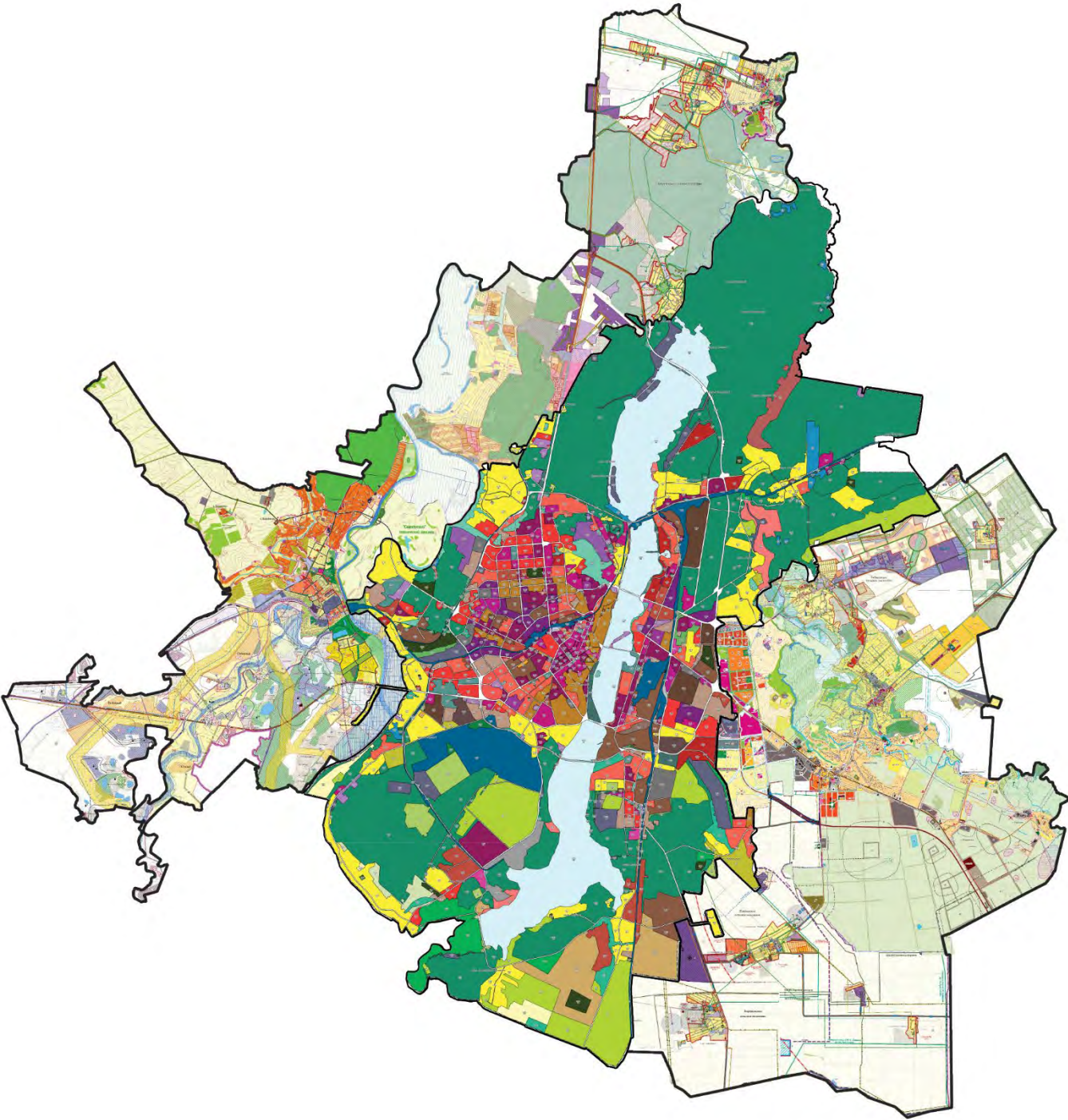


Уничтожение зелёных связей



Вызовы территориального планирования

Карта застраиваемых природных территорий к 2040 году согласно Генеральному плану Воронежа



Условные обозначения:

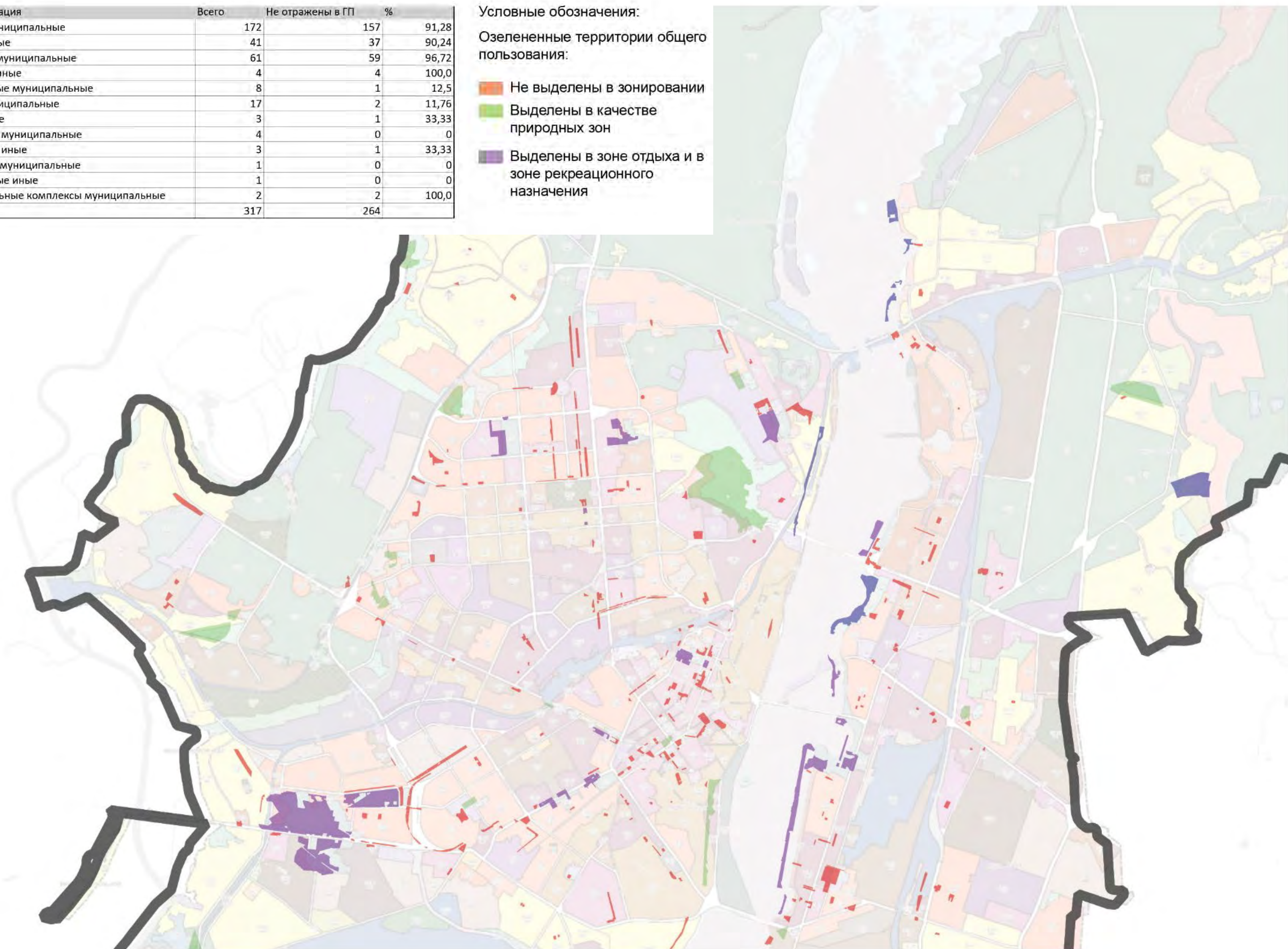
- Ценные экосистемы:
- Застраиваемые природные и полуприродные территории

Классификация	Всего	Не отражены в ГП	%
Скверы муниципальные	172	157	91,28
Скверы иные	41	37	90,24
Бульвары муниципальные	61	59	96,72
Бульвары иные	4	4	100,0
Набережные муниципальные	8	1	12,5
Парки муниципальные	17	2	11,76
Парки иные	3	1	33,33
Лесопарки муниципальные	4	0	0
Лесопарки иные	3	1	33,33
Лугопарки муниципальные	1	0	0
Набережные иные	1	0	0
Мемориальные комплексы муниципальные	2	2	100,0
Всего	317	264	

Условные обозначения:

Озелененные территории общего пользования:

- Не выделены в зонировании
- Выделены в качестве природных зон
- Выделены в зоне отдыха и в зоне рекреационного назначения



Инициатива по открытию долин малых рек не отразилась в утверждаемой части

1. Одной из целей Генерального плана в области развития озелененных территорий является формирование непрерывного зеленого каркаса города, в частности, формирование зеленых коридоров вдоль малых рек (Положение о тер. Планировании, стр. 25)

При анализе схемы функционального зонирования мы можем заметить, что реки не отображены в зонировании как непрерывный объект. Зеленые зоны вдоль рек обрываются другими зонами.

Тут следует сказать, что в теории это не означает, что в рамках иных функциональных зон реализация зеленого коридора невозможна. Детальная работа с границами незастроенных территорий парков вдоль малых рек может быть проведена на этапе разработки документации по планировке территории и разработки ПЗЗ.

Однако отсутствие непрерывных зеленых зон в генеральном плане лишает документ планировочной ценности, снижает вероятность реализации заявленных мероприятий и мешает достижению поставленных в ГП целей.

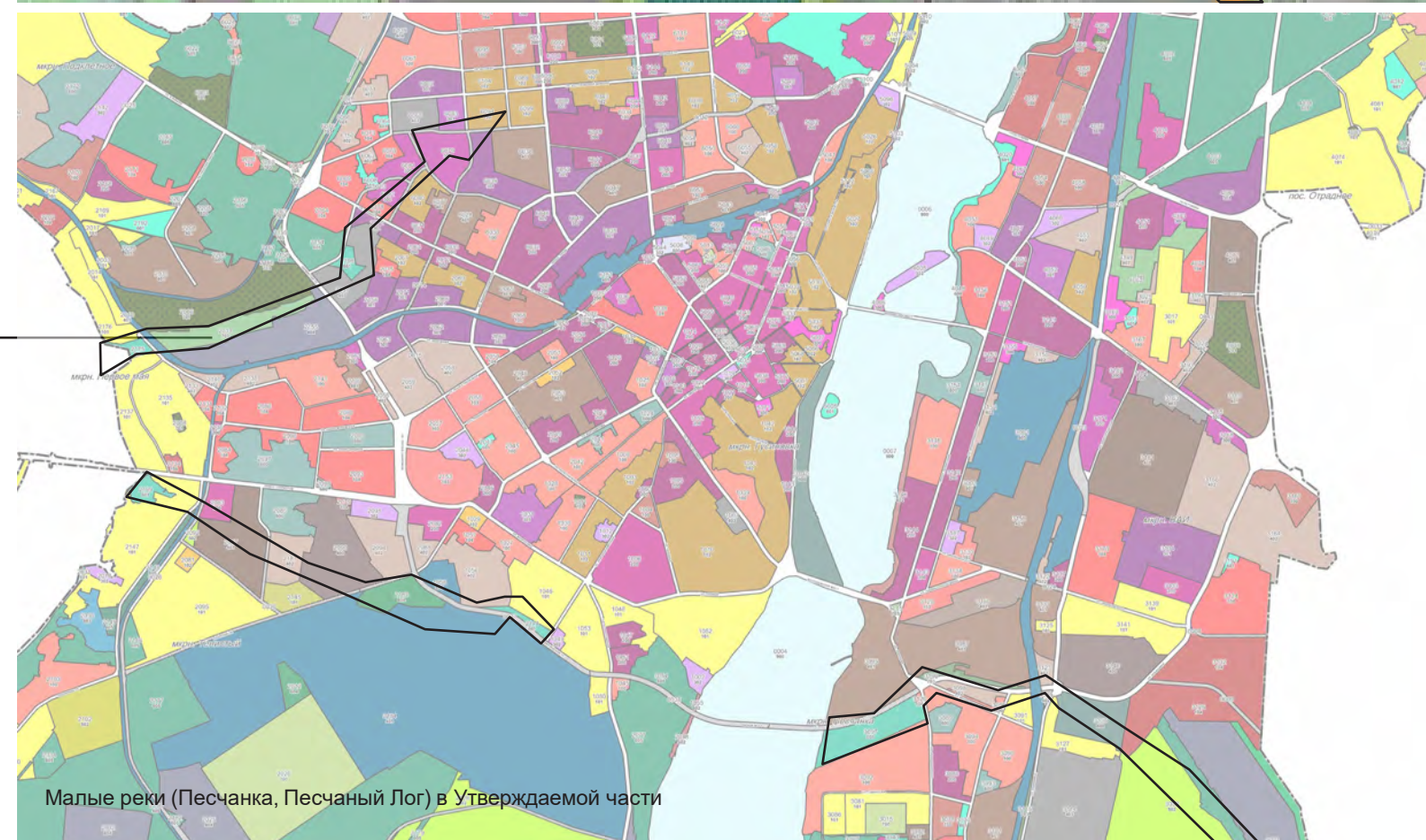
2.3. В материалах по обоснованию зеленого каркаса отсутствует видение непрерывного зеленого каркаса, следовательно, на уровне Генерального плана заявленная цель не достигается.

Вывод:

Заявленные в материалах по обоснованию, важные и прогрессивные цели и мероприятия по формированию непрерывного зеленого каркаса Воронежа не проявились в утверждаемой части.

**Рекомендуем обеспечить непрерывность природных зон
вдоль малых рек и других водоёмов на уровне зонирования**

водно-зеленые коридоры малых рек
природные и озелененные территории



Параметры функциональных зон не защищают незастроенные территории

Как зонирование защищает зеленую инфраструктуру?

В проекте ГП устанавливается группа зон для природных территорий: Природные зоны

- Зона озелененных территорий общего пользования (лесопарки, парки, сады, скверы, бульвары, городские леса) (601)
- Лесопарковая зона (604);
- Зона лесов (605);
- Зона озелененных территорий специального назначения (703).

Процент озеленения для этих зон варьируется от 80 до 100%

		601	Зона озелененных территорий общего пользования (лесопарки, парки, сады, скверы, бульвары, городские леса)
		604	Лесопарковая зона
		605	Зона лесов
		701	Зона кладбищ
		703	Зона озелененных территорий специального назначения

Важно отметить, что принцип применения той, или иной зоны применительно к природным или озелененным территориям не прописан.

Часть важных открытых озелененных пространств зафиксированы в зонах, разрешающих застройку

- Зона отдыха (602) - процент озеленения - не менее 40 %.

Зоны отдыха могут быть следующих видов:

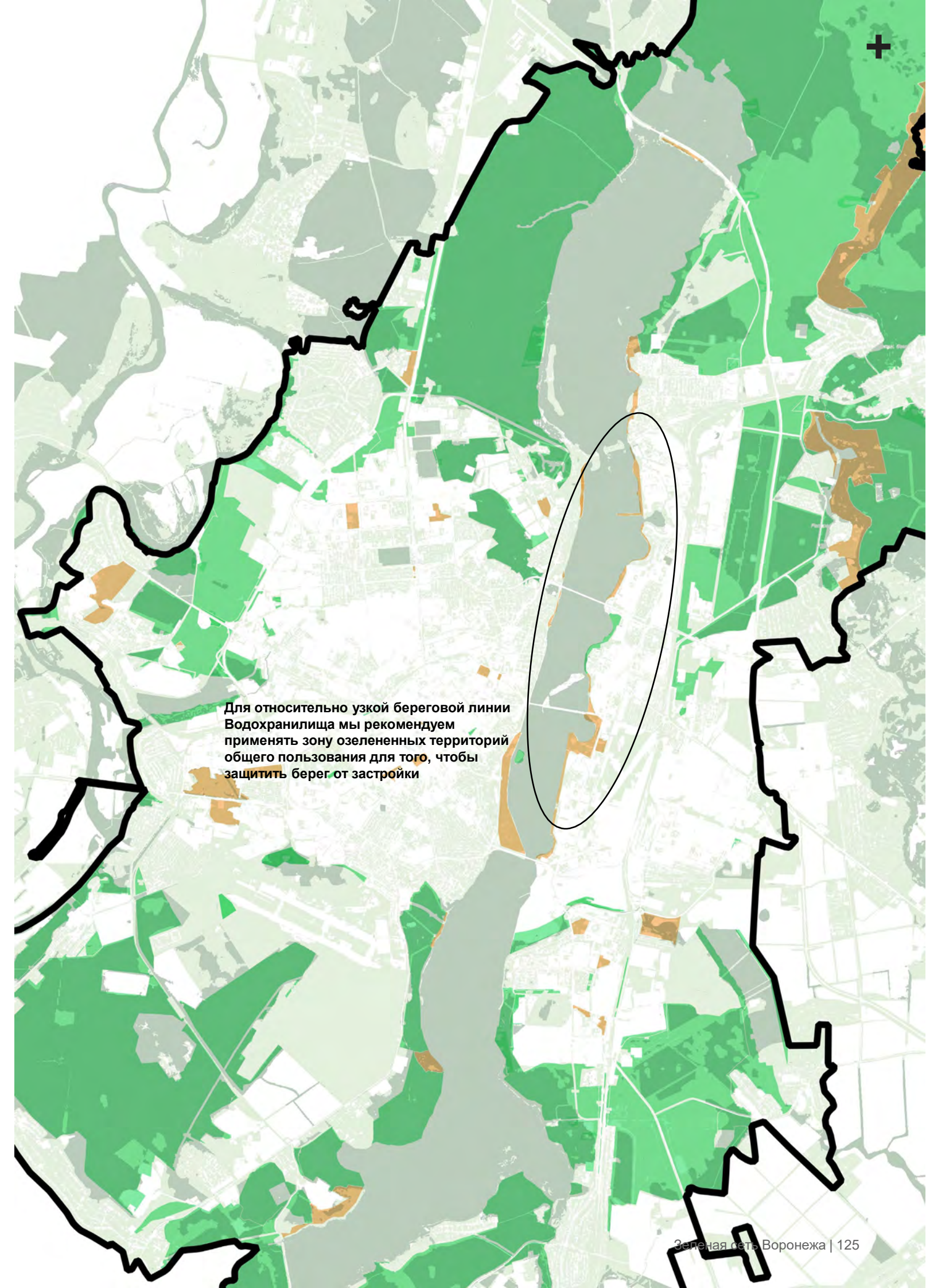
1. зона детских оздоровительных учреждений
2. зона оздоровительно-спортивных лагерей;
3. зона пляжей;
4. зона иных объектов отдыха и туризма)

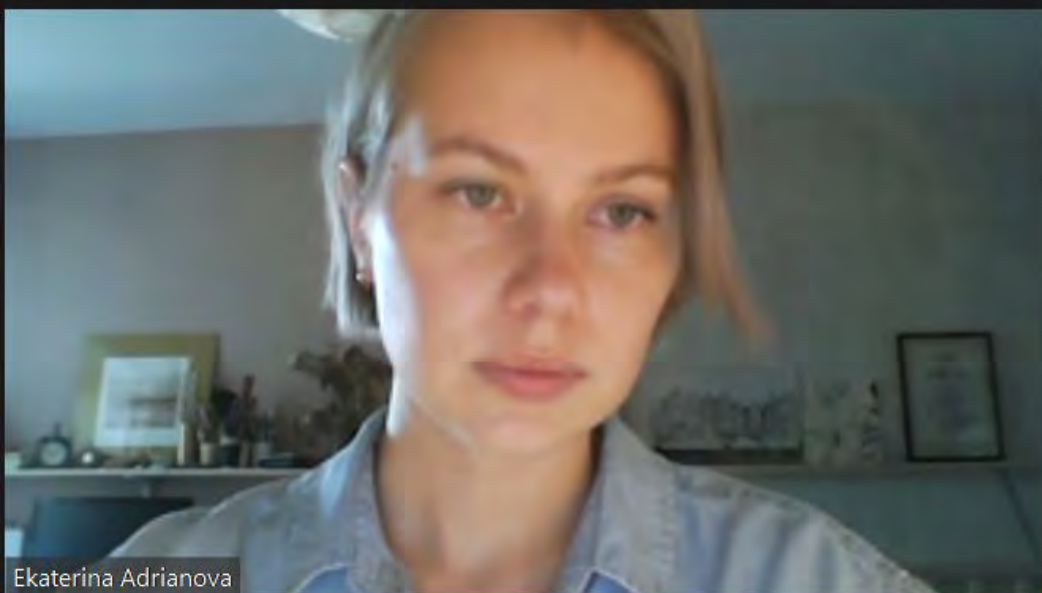
- Зона рекреационного назначения (600) - процент озеленения - не менее 40 %.

		602	Зона отдыха
		600	Зоны рекреационного назначения

Условные обозначения:

- Устойчивые экосистемы:
-  Верхние 20% значений
 -  Средние 50% значений
 -  Природные функциональные зоны согласно проекту ГП
 -  Природные функциональные зоны согласно проекту ГП, накрывающие наиболее ценные экосистемы
 -  Зоны отдыха и рекреационные зоны согласно проекту ГП
 -  Зоны отдыха и рекреационные зоны согласно проекту ГП, накрывающие наиболее ценные экосистемы





Ekaterina Adrianova



Виктор Коротыч



Denis Evgrafov

Unmute ...



Сергей Мармо



Gavriil Malyshev



Andrey



Виталий Иванищев



Gulnaz Nizamutdinova

Unmute Stop Video

Security Participants Chat Share Screen Pause/Stop Recording Reactions

От 5

Запрос на Зелёную инфраструктуру от местных экспертов

Выявленные проблемы

Создание привлекательной городской среды

- “ ” Город — образовательный центр
- “ ” Город и высокие технологии в сельском хозяйстве
- “ ” Комфортная городская среда привлекает инвестиции
- “ ” У города есть потенциал развития в IT сфере
- “ ” Серьёзный вызов — отток молодых специалистов из города
- “ ” Нужна стратегия развития общественных пространств

Формирование местной идентичности и чувства сопричастности месту

- “ ” Ценить существующие природные активы
- “ ” Городские с/х земли не только помогут экологическому балансу, но и усилят репрезентацию местной идентичности
- “ ” Нагорная Дубрава — сердце Воронежа
- “ ” Зелёная идентичность города

Рекреация выходного дня и экологический туризм

- “ ” Ценные для образования ландшафты — это Нагорная дубрава, Лесопарк НИИЛГиС
- “ ” Потенциал экотуризма и чистых агропроизводств
- “ ” Точки интереса для туризма / рекреации выходного дня в ближнем поясе агломерации
- “ ” Зелёная инфраструктура поддерживает городской туристический потенциал

Поддержка биоразнообразия и устойчивости экосистем

- “ ” Зеленые коридоры (экологические связи)
- “ ” Вызов — утрата возрастных зеленых насаждений
- “ ” Экологические вызовы: инвазивные виды и состояние водоёмов
- “ ” Запрос на решение конфликта регулирующей и ресурсной функции сосновых лесов: добыча песка против экосистемных услуг леса
- “ ” Лесопарковый пояс Воронежа — это задел для полноценного зеленого каркаса

Местные эксперты, принимавшие участие в интервью



Выявленные проблемы

Ежедневная рекреация на природе

- “ ” Запрос на контроль рекреационной нагрузки на ценные экосистемы
- “ ” Велопешеходные связи
- “ ” Запрос на пешеходную доступность парков для всех
- “ ” Появление новой жилой недвижимости должно сопровождаться появлением новых парков

Запрос на развитие пешеходной инфраструктуры - от этого выиграют все!

- “ ” Вызов — недоступность набережной и слабая пешеходная связность в целом

Пешеходный Воронеж

Нужны зеленые коридоры, очистка стоков и воздуха!

- “ ” Запрос на грамотное обращение с отходами

Вызов — застройка мешает проветриванию города

Массивные леса сглаживают климатический дисбаланс на местном уровне

- “ ” Запрос на охлаждение и регулирование микроклимата

Экологические инициативы и нац. проекты

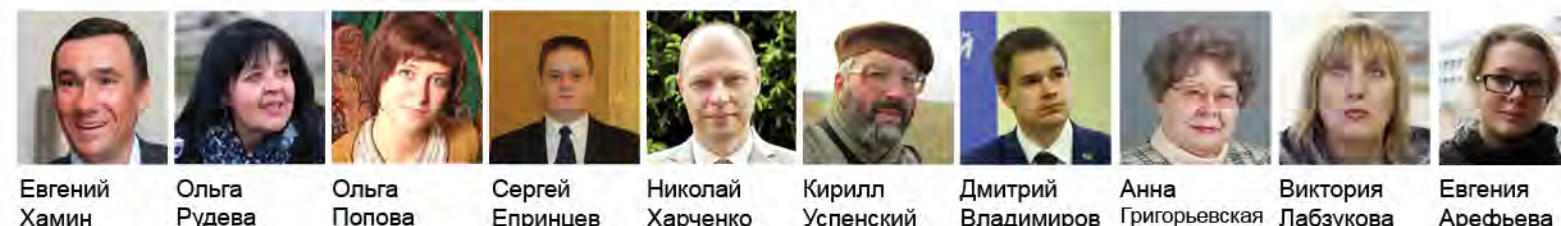
- “ ” Запрос на просвещение управленцев и на создание стратегии развития зеленой инфраструктуры

Проблемы лесных экосистем: ведомственная разобщенность в управлении и хаотичная рекреация

- “ ” Необходимы конструктивные общественные обсуждения

Запрос на постепенное и безопасное обновление зеленой инфраструктуры

- “ ” Развитие зеленой инфраструктуры в генеральном плане





**Город, где
каждый
живет рядом
с парком**

Обеспечить доступ
к пространствам
ежедневной
рекреации на
природе



**Город
зелёной
мобильности**

Связать город
зелёными
маршрутами



**Город с
тихими
улицами и
дворами**

Обеспечить
проветривание



**Город
с мягким
климатом**

Защитить улицы
и дворы от жары



**Город
где легко
дышится**

Защитить улицы
и дворы от шума



**Город
прекрасных
пейзажей**

Обеспечить сохранность
пейзажей



**Город
жизнестойкой
природы**

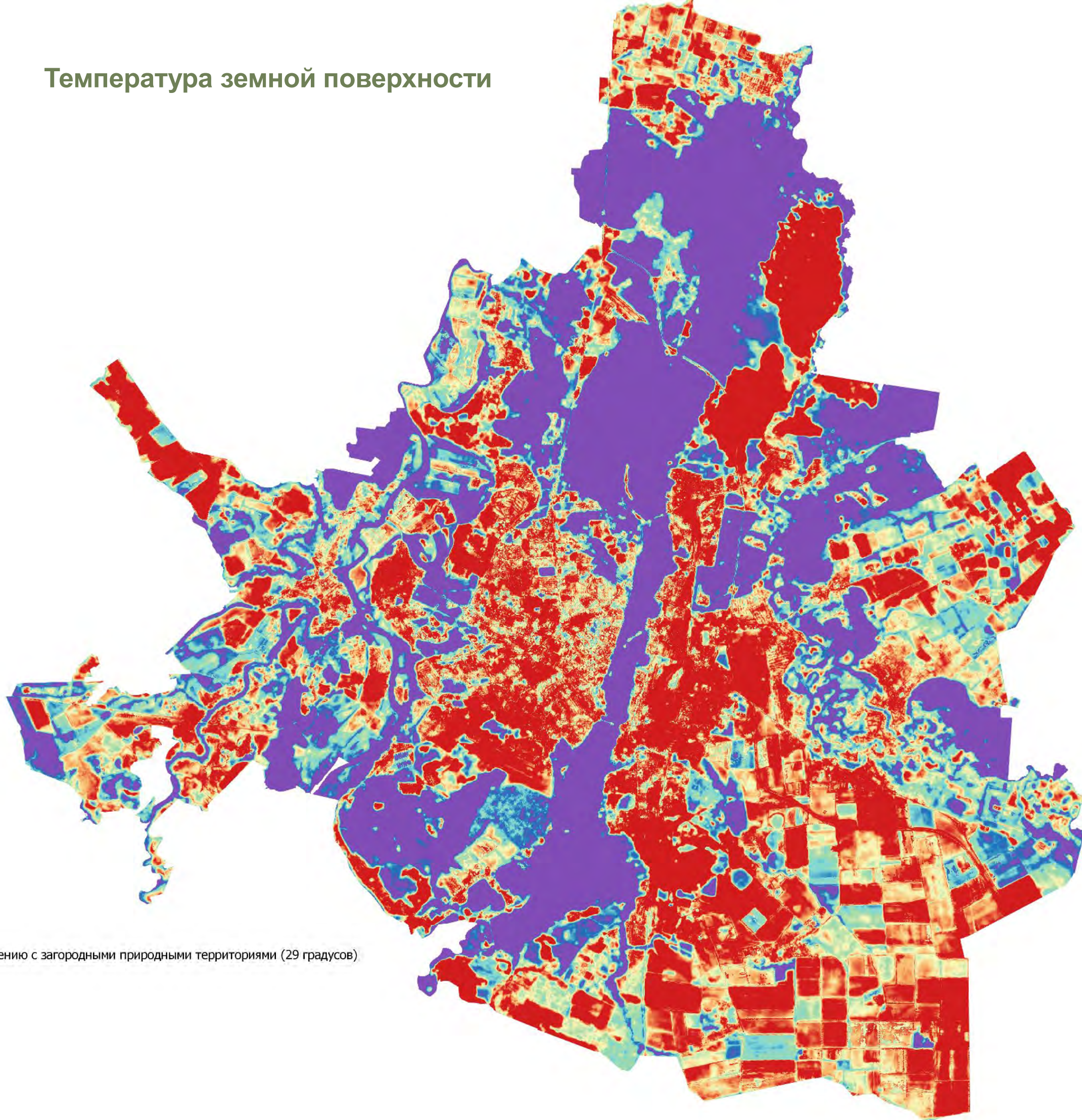
Обеспечить
жизнестойкость
природных экосистем

Про экосистемные услуги



Город
с мягким
климатом

Температура земной поверхности



Превышение температуры по сравнению с загородными природными территориями (29 градусов)

- 0
- +1
- +2
- +3
- +4
- +5
- +6

Озеленение районов: Почему это важно?

Воронежский механический завод и окрестности



Территории для анализа

Мы взяли две модельные территории, которые условно можно охарактеризовать как «промышленный центр города» и «зелёный спальный район». Такими районами стали окрестности Воронежского механического завода и Северный жилой район Воронежа соответственно, площадью 9 км² каждая.

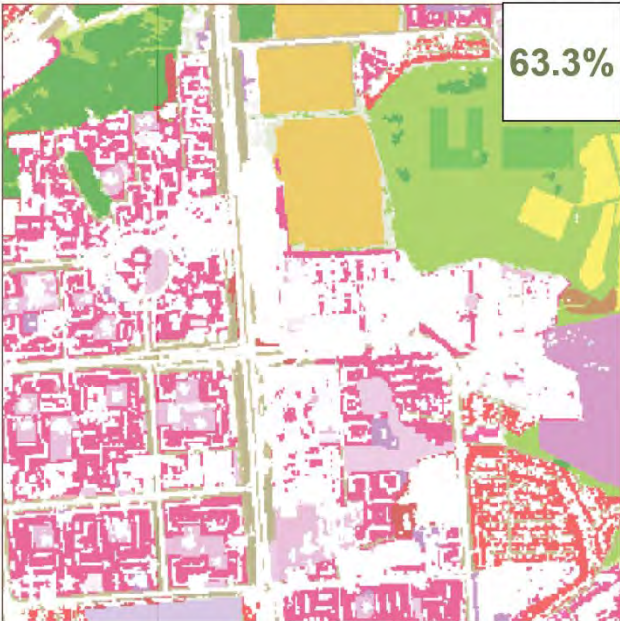


СЕВЕРНЫЙ РАЙОН КУДА БОЛЕЕ



Экосистемы

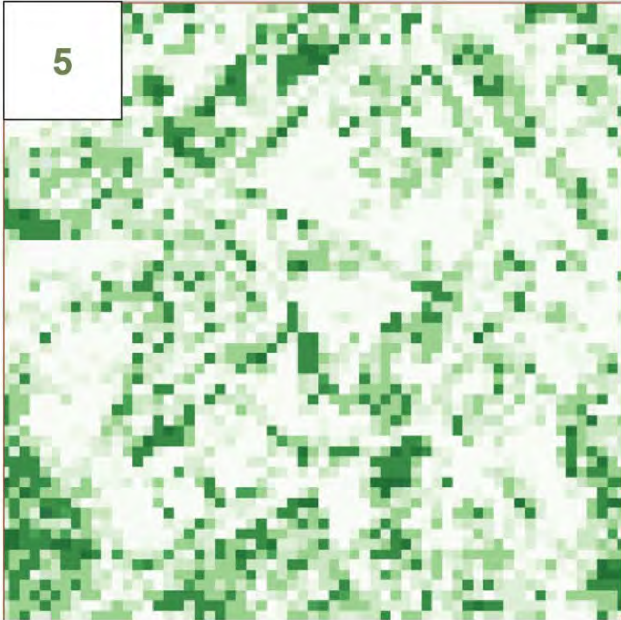
Затем мы посчитали процент экосистем, составляющих рассматриваемые территории. Природные, полуприродные и экосистемы застроенных территорий составили 38,9% (3,5 км²) для района Воронежского механического завода и 63,3% (5,7 км²) для Северного жилого района, где, в отличие от района ВМЗ, есть природные экосистемы.



СЕВЕРНЫЙ РАЙОН КУДА БОЛЕЕ ПРОНИЦАЕМ

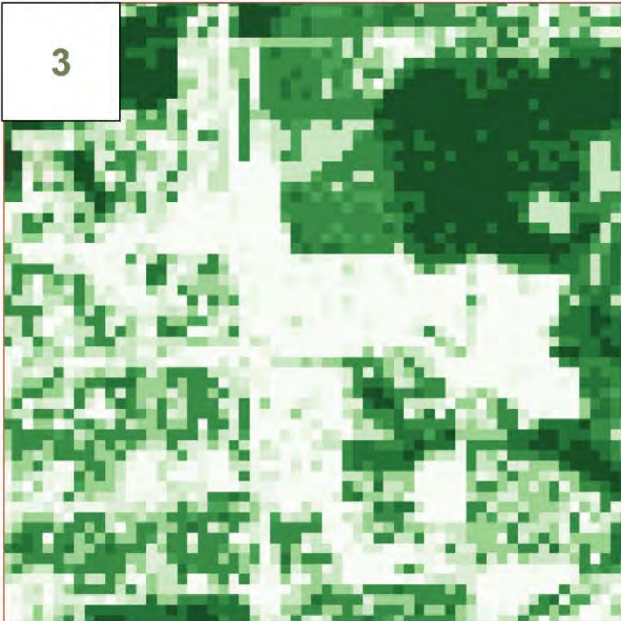
Обоснование необходимости регулирования микроклимата в городе

Чтобы показать важность зелёных насаждений как охлаждающего элемента, мы рассмотрели также структуру экосистем на рассматриваемой территории, гемеробность (отношение одревлённости территории к проценту

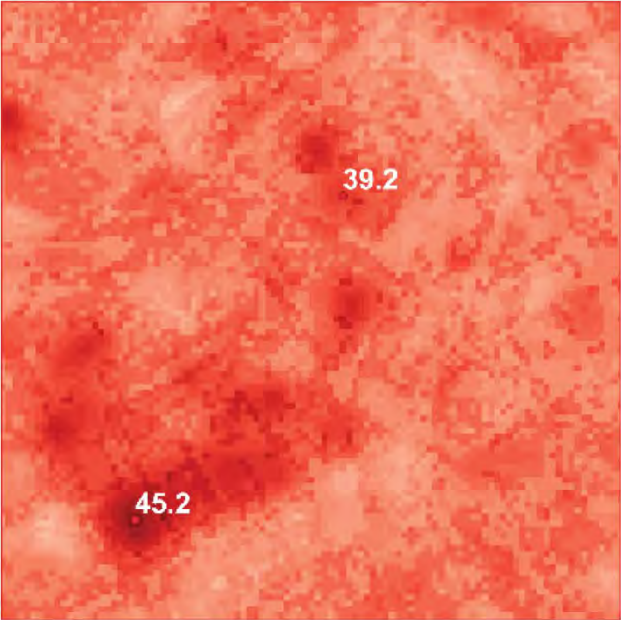


Гемеробность (соотношение одревлённости и непроницаемых территорий)

Мы посчитали соотношение одревлённости и непроницаемых территорий, выражающееся коэффициентом значениями от 1 до 10 (1 - наиболее одревлённые, 10 - запечатанные поверхности) для выбранных площадей. Для Воронежского механического завода средний показатель был равен 5, для Северного жилого района - 3.

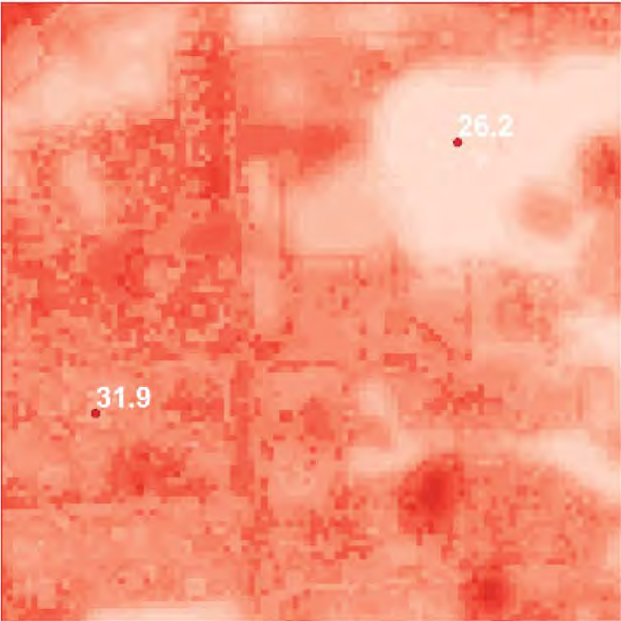


СЕВЕРНЫЙ РАЙОН КУДА БОЛЕЕ ГЕМЕРОБЕН



Температура подстилающей поверхности

Наконец, мы измерили температуру подстилающей поверхности обеих территорий. Средняя температура Воронежского механического завода составила 35°C, для Северного жилого района - 33.1°C. Это напрямую говорит о взаимосвязи одревлённости и более низкой температуры относительно среднероссийской.

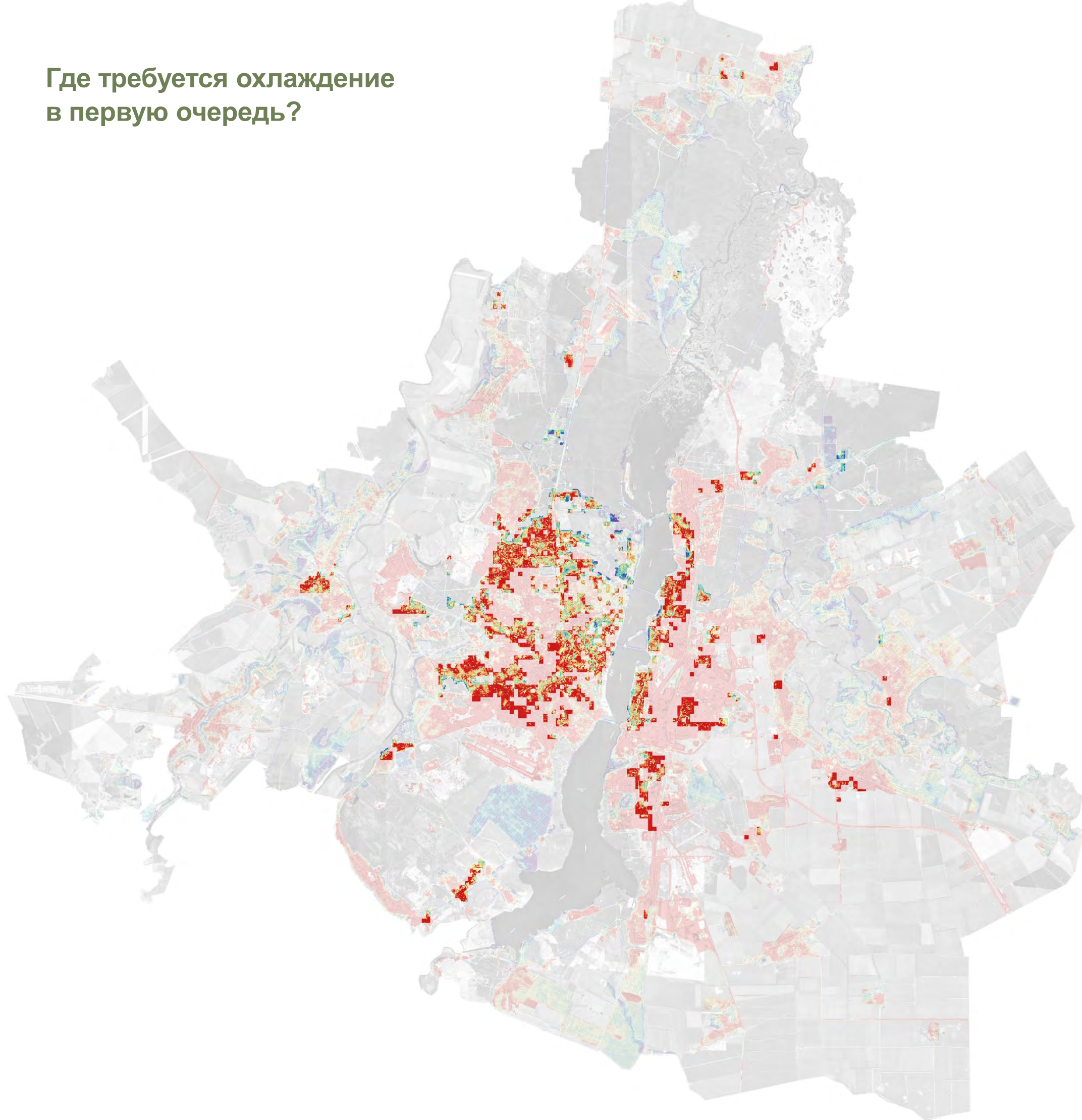


СЕВЕРНЫЙ РАЙОН: КУДА БОЛЕЕ cool

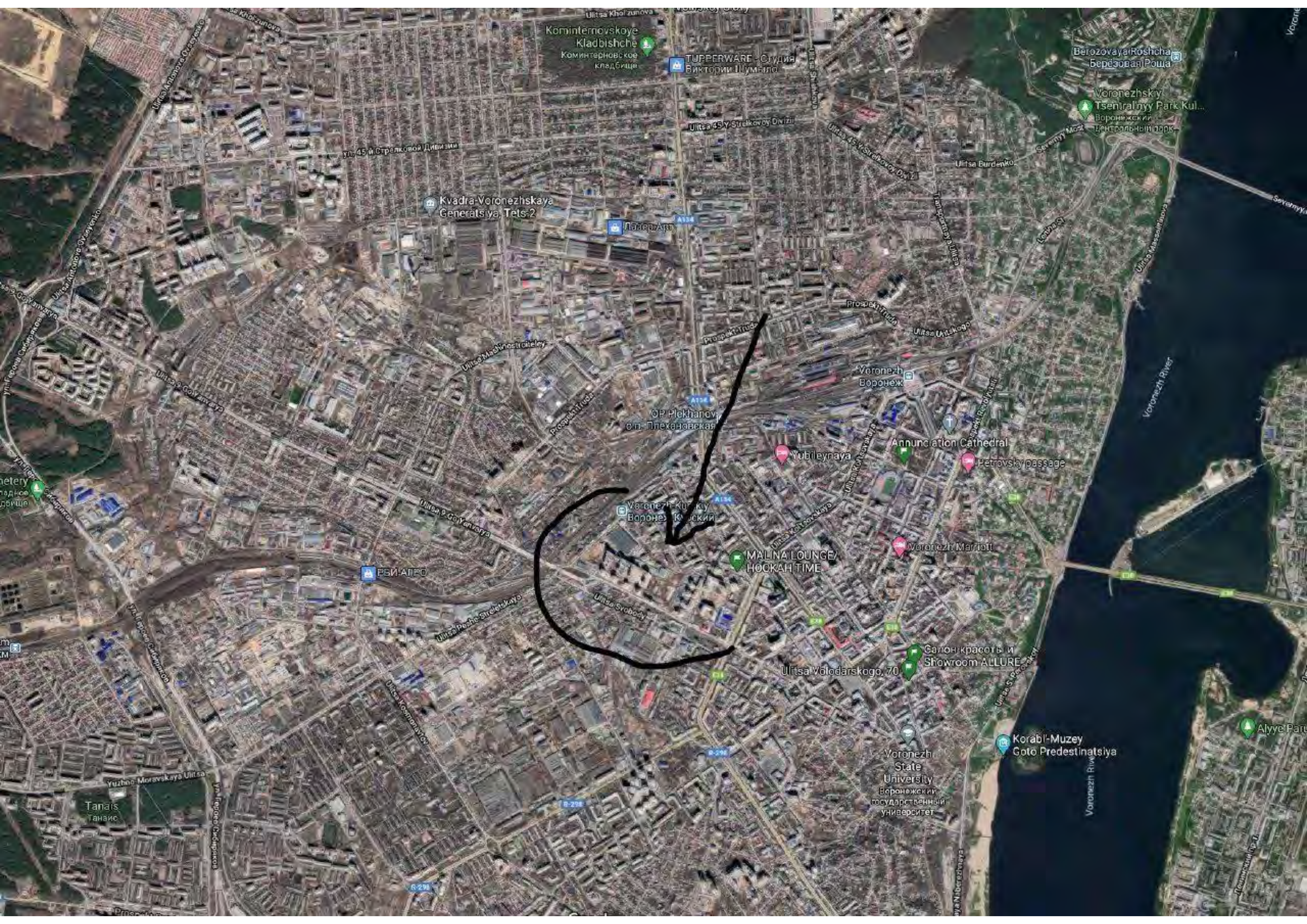


Город
с мягким
климатом

Где требуется охлаждение
в первую очередь?







Kominternovskoye
Kladbishche
Коминтерновское
кладбище

TUPPERWARE - Студия
Виктории Шумило

Berezovaya Roshcha
Берёзовая Роща

Voronezhskiy
Tsentralnyy Park Kul...
Воронежский
Центральный парк

Kvadra Voronezhskaya
Generatsiya Tets-2

ЛЕНА-АРТ

Voronezh
Воронеж

Annunciation Cathedral

Petrovskiy passage

ОП Плеханов
с.п. Плехановская

Yubileynaya

Ватопетр-Кулику
Воронежский

MALINA LOUNGE
HOCKAH TIME

Voronezh Marriott

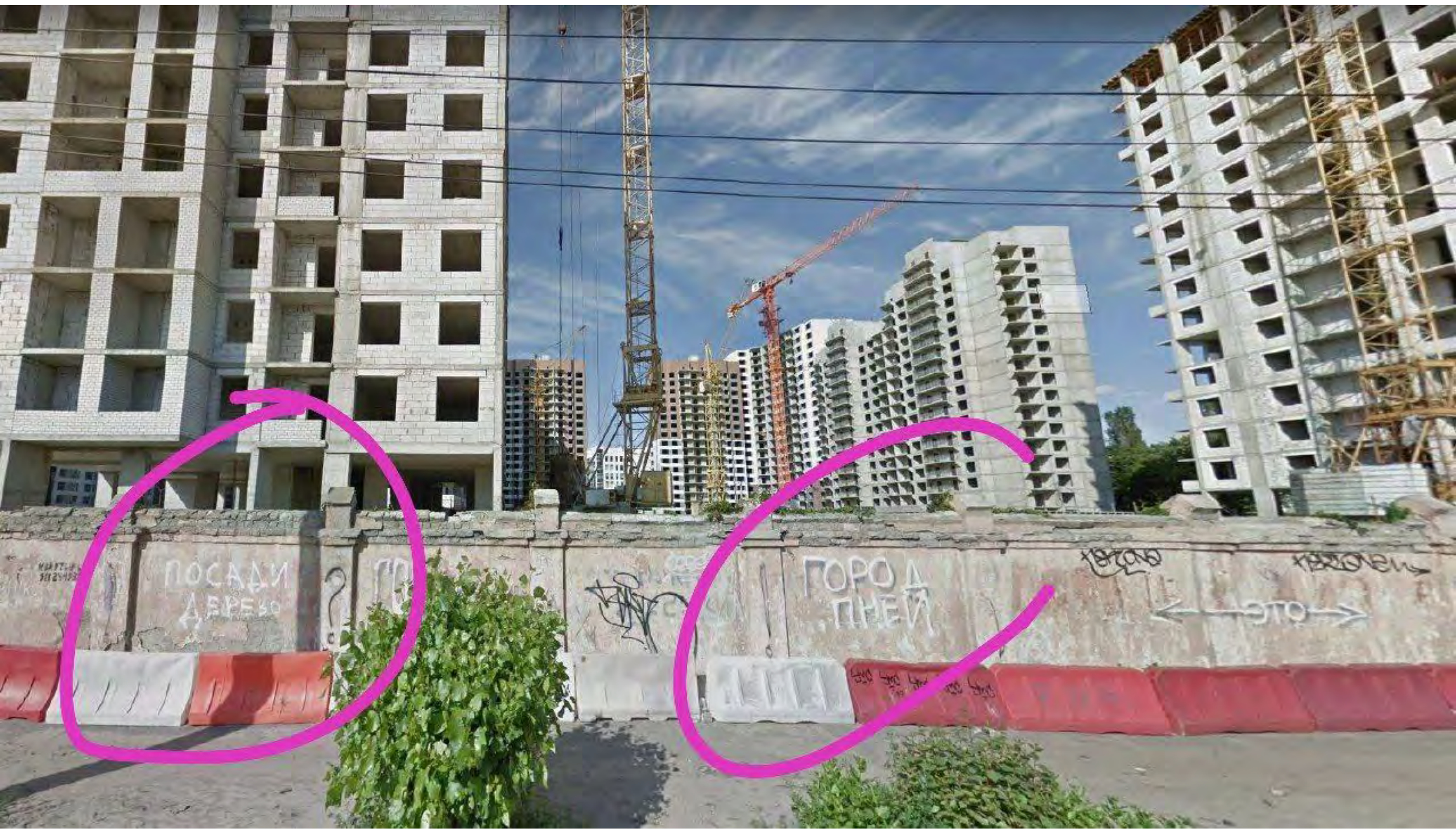
Салон красоты и
Showroom ALLURE

Ulitsa Volodarskogo, 70

Voronezh State
University
Воронежский
государственный
университет

Korabl'-Muzey
Goto Predestinatsiya

Alye Paru



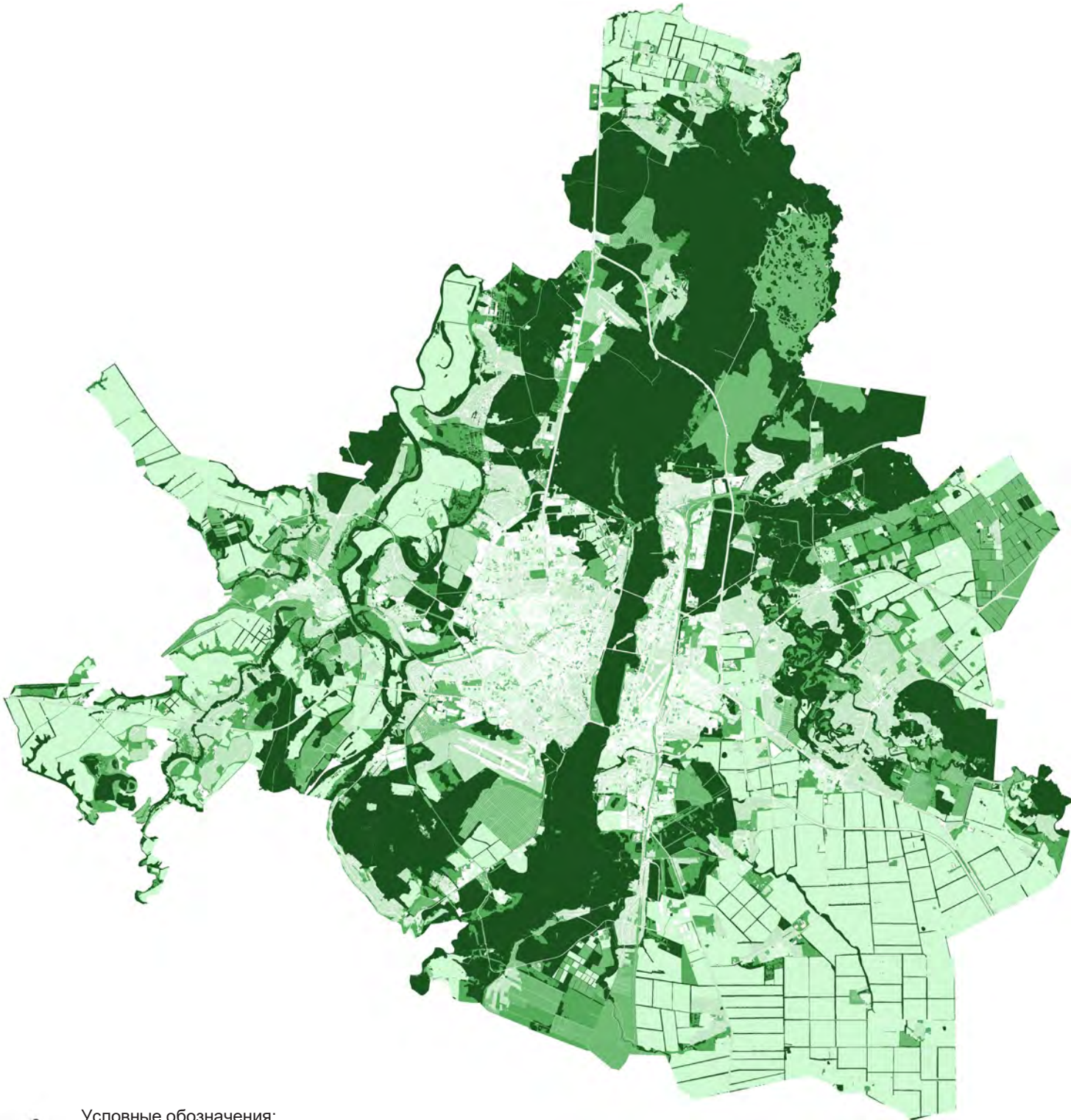
Устойчивое биоразнообразие и СВЯЗНОСТЬ



Оценка состояния экосистем: 1. Видовое разнообразие по экспертной оценке

Методика балльной оценки (Green Frame) использовалась по причине отсутствия доступных данных о видовом разнообразии в экосистемах Воронежской агломерации. Мы просили ответить экспертов на вопрос: “Какие экосистемы из перечисленных содержат в себе наибольшее видовое разнообразие?”. При этом следовало учитывать не только фактическое видовое разнообразие, но и возможность существования устойчивых сообществ в указанных экосистемах.
1 балл означал низкое видовое разнообразие,
5 баллов - высокое видовое разнообразие

Тип экосистем		Картируемые экосистемы										Итоговая оценка
		Резников	Харченко	Давыдова	Водяник	Коннов	Успенский	Карлов	Ерошенкова			
1.1.	Водотоки	1.1.1	Реки	4	3	5	5	5	4,5	4	91	
		1.1.2.	Источники и ручьи	3	2	5	5	5	3	2,5	3	70
1.2.	Водоёмы	1.2.1.	Водохранилище	4	3	5	5	4	5	4,5	4	88
		1.2.2.	Озера, меандры и пруды	5	5	5	5	4	5	3	4	86
2.1.	Открытые природные экосистемы	2.1.1.	Степи	4	4	-	-	-	-	-	4	75
		2.1.2.	Луга	5	4	5	5	5	-	5	5	100
		2.1.3.	Тростниковые поймы, болота и пойменные луга	5	5	5	5	5	5	4	5	96
		2.1.4.	Песчаные ландшафты	2	1	4	4	3	1	2,5	2	41
2.2.	Закрытые природные экосистемы	2.2.1.	Хвойные леса	4	4	5	5	5	5	3,5	4	88
		2.2.2.	Широколиственные леса	5	5	5	5	5	5	5	5	100
		2.2.3.	Мелколиственные леса	4	4	5	5	5	5	5	5	96
3.1.	Открытые полуприродные экосистемы	3.1.1.	Действующие поля	2	1	1	1	3	4	2,5	2	30
		3.1.2.	Залежи	4	4	-	-	-	-	-	4	75
		3.1.3.	Вырубки и гари	3	2	-	-	-	-	-	3	50
		3.1.4	Рудеральная растительность	4	3	5	5	4	5	1	4	75
3.2.	Закрытые полуприродные экосистемы	3.2.1.	Заброшенные сады	5	4	-	-	-	-	-	4	88
		3.2.2.	Садоводства / дачные участки	2	3	2		4	5	2,5	2	48
		3.2.3.	Фруктовые сады и лесопитомники	2	2	2	2	4	5	3,5	3	52
4.1.	Парки и рекреационные территории	4.1.1	Городские парки и скверы	3	2	4	4	4	-	2,5	3	60
		4.1.2.	Зоологические парки и питомники	2	3	3	3	3	5	3	2	50
		4.1.3.	Ботанические сады и дендрарии и станции юннатов	5	3	5	5	5	5	4	5	96
		4.1.4.	Открытые спортивные площадки (проницаемые)	1	1	1	1	3	3	2	1	18
4.2.	Институциональное и специальное озеленение	4.2.1.	Озеленение образовательных учреждений	2	2	4	4	2	4	1,5	2	45
		4.2.2.	Озеленение сервисов здравоохранения: больниц и поликлиник	2	2	4	4	2	4	1,5	2	45
		4.2.3.	Озеленение культурных и религиозных объектов	2	2	-	-	-	-	-	2	25
		4.2.4.	Озеленение транспортных и специальных объектов	2	2	2	2	3	3	2	2	32
		4.2.5.	Озеленение инфраструктуры отдыха: санатории, базы отдыха	2	3	4	5	3	5	3	4	68
		4.2.6.	Зеленые кровли	1	3	2	2	4	2	1	1	21
		4.2.7.	Озеленение промышленных и торговых объектов	2	3	2	2	1	3	2	2	25
		4.2.8.	Кладбища	4	3	2	2	5	5	3	3	61
4.3.	Озеленение дворов жилой застройки	4.3.1.	Дворы многоквартирной и общественно-деловой застройки	2	1	2	1	1	-	1	2	13
		4.3.2.	Дворы смешанной многоквартирной и индивидуальной жилой застройки	3	1	4	4	3	4	1	2	50
		4.3.3.	Дворы индивидуальной жилой застройки	3,5	2	1,5	1,5	3,5	2,5	2	3	38
4.4.	Озеленение линейной инфраструктуры	4.4.1.	Рядовые посадки на улицах (бульвары, аллеи)	2	2	3	3	3	3	1	2	36
		4.4.2.	Уличные озелененные поверхности и зеленые	2	2	4	4	1	3	1	2	36
		4.4.3.	Озеленение вдоль железных дорог	3	2	3	3	4	5	1	3	54
		4.4.4.	Озеленение ЛЭП	3	1	4	4	3	3	2	3	54
4.5.	Открытые искусственные экосистемы	4.5.1.	Карьеры	2	1	2	2	4	4	1,5	2	38
		4.5.2.	Мусорные полигоны	1	2	3	3	3	2	1	1	25
		4.5.3.	Насыпи и намывные территории	2	1	4	4	2	3	1,5	2	41



Условные обозначения:

- Верхние 20% значений
- Средние 40% значений
- Худшие 30% значений

Оценка значения экосистем для видового разнообразия согласно опросу экспертов



Оценка состояния экосистем: 2. Видовое разнообразие + устойчивость экосистем по измеримым показателям

Для природных, полуприродных и экосистем застроенных территорий была проведена корректировка результатов экспертной оценки (Green Frame), исходя из анализа измеримых фактических параметров экосистем. Для финальной оценки экосистем застроенных территорий был использован параметр - «индекс природности» (гемеробность) - отношение древесности территории к её непроницаемым поверхностям.

Для оценки закрытых природных экосистем были использованы следующие параметры:

- Площадь экосистемы
- Расстояние до ближайшей экосистемы данного типа
- Индекс геометрической формы экосистемы (насколько она близка к кругу)
- Процент лесистости
- Принадлежность экологическому ядру
- Наличие общей границы с водной экосистемой
- Наличие статуса ООПТ
- Процент потери лесного покрова за последние 20 лет
- Близость / наличие высокой антропогенной нагрузки

Для оценки прочих экосистем были использованы похожие критерии.

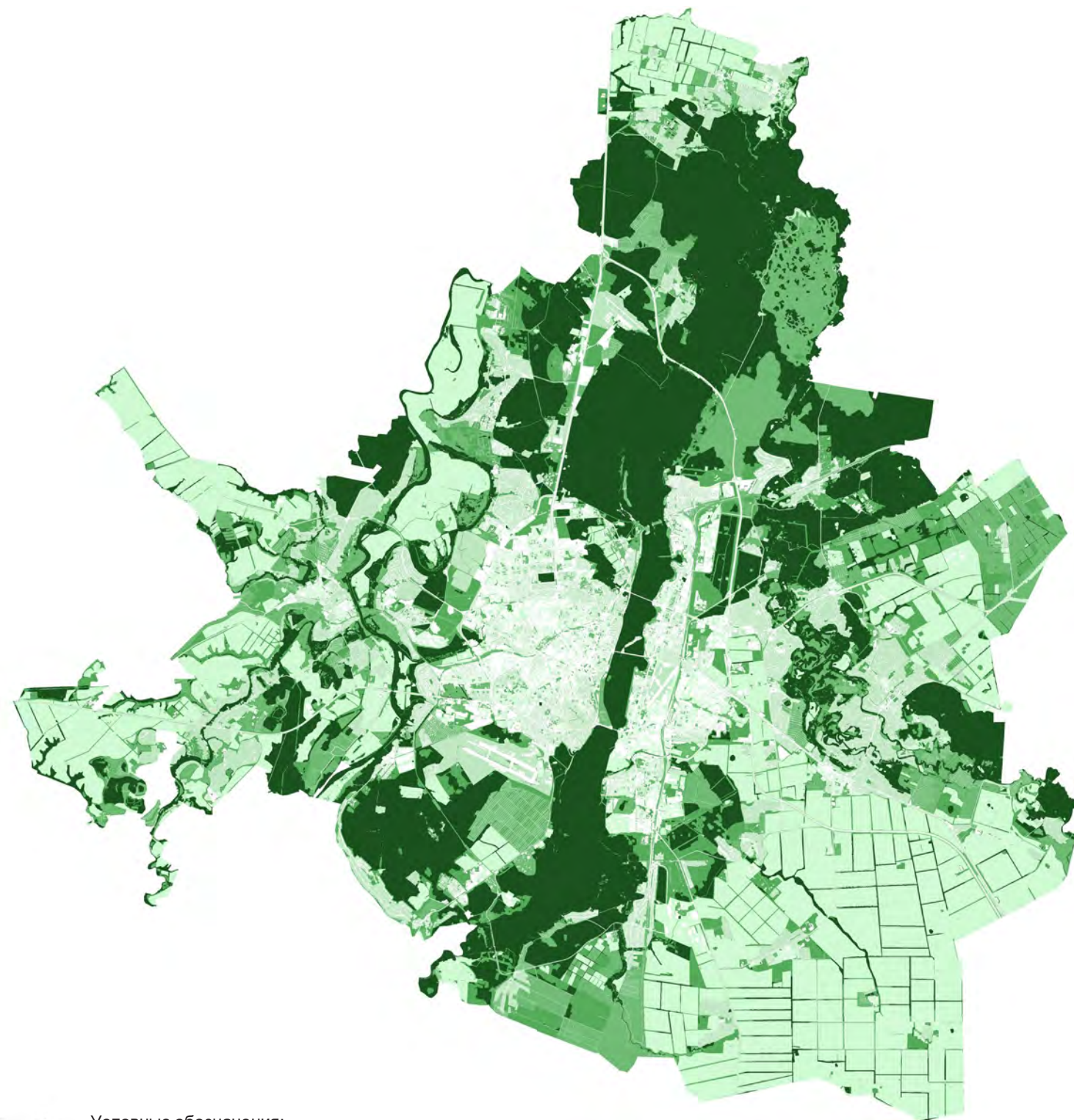
В результате, была скорректирована финальная карта оценки устойчивости экосистем агломерации, а результаты ранжированы на три категории:

Верхние 20 значений - наиболее важные и ценные территории
Нижние 30 значений - не ценные с точки зрения видового разнообразия и устойчивости территории
Средние 50 значений - массив экосистем, поддерживающих видовое разнообразие.

Оценка до корректировки



Оценка после корректировки



Условные обозначения:

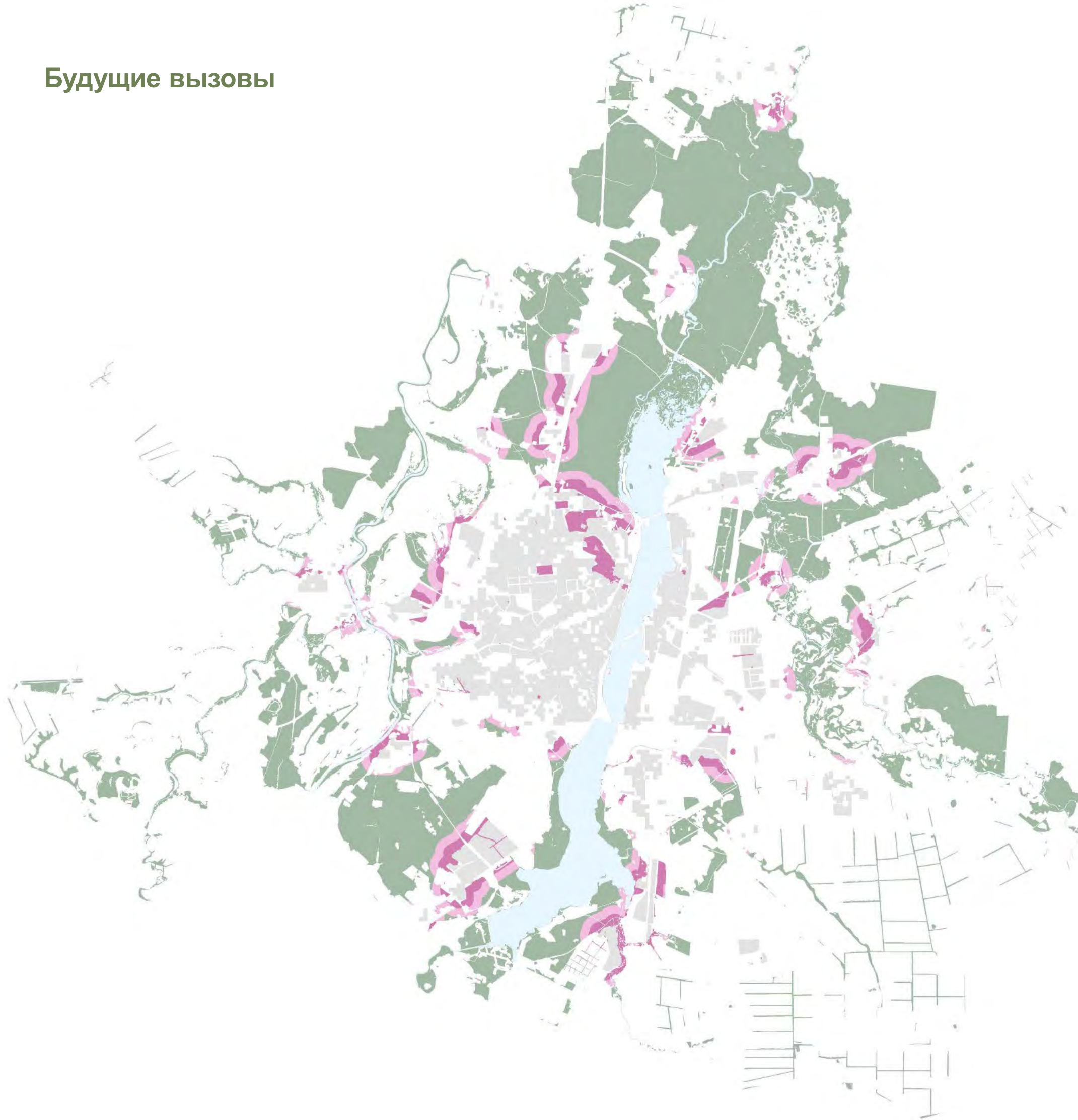
- Верхние 20% значений
- Средние 50% значений
- Худшие 30% значений

Оценка устойчивости и видового разнообразия экосистем после корректировки результатов экспертного опроса относительно измеряемых параметров



Город
жизнестойкой
природы

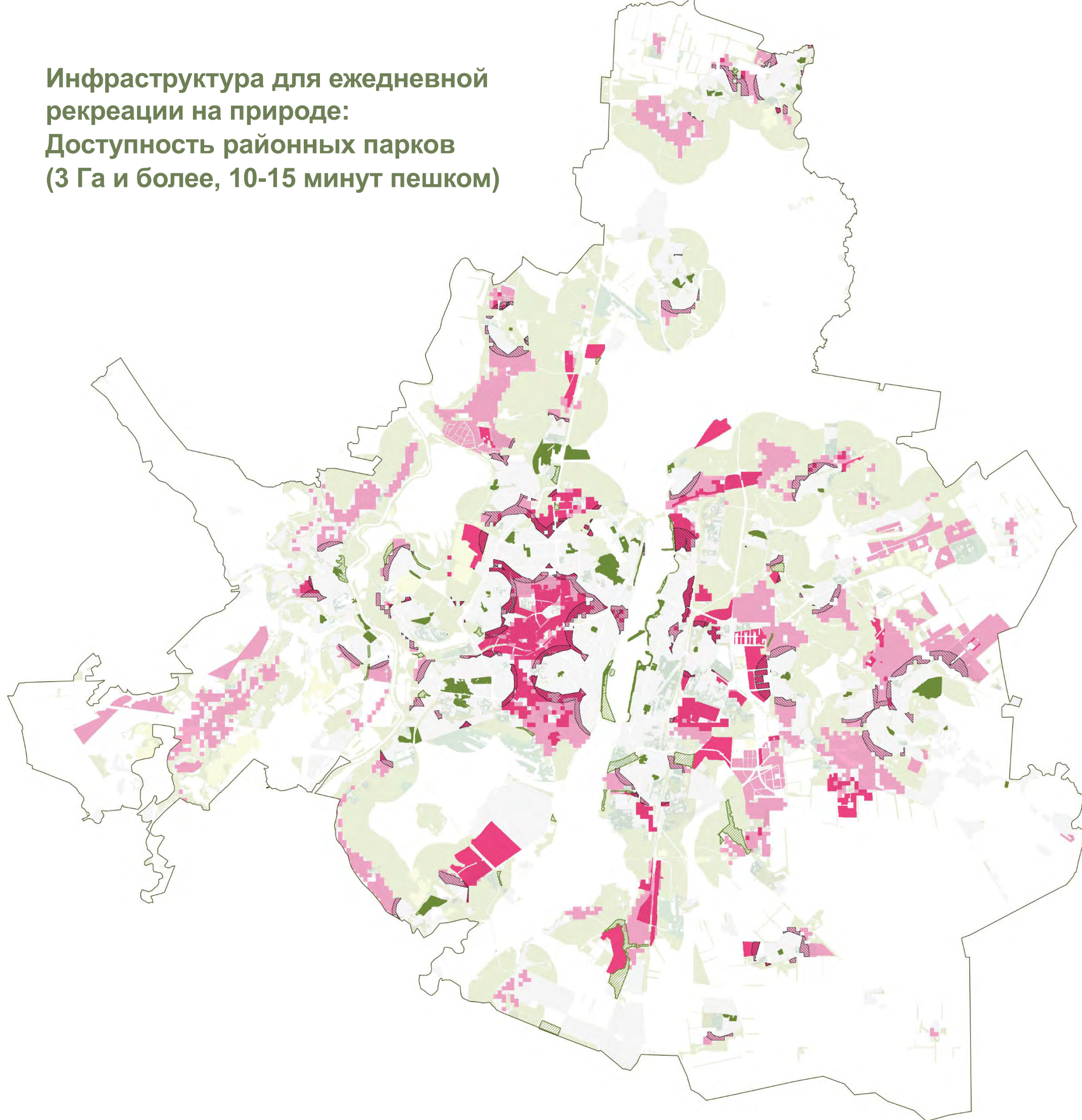
Будущие вызовы





Город, где
каждый
живет рядом
с парком

Инфраструктура для ежедневной рекреации на природе: Доступность районных парков (3 Га и более, 10-15 минут пешком)





Методология

Мы исследовали связность ландшафтов вокруг Воронежа с помощью ГИС-методов, основанных на обработке данных дистанционного зондирования Земли и дальнейшем анализе их геометрии с применением знаний о ландшафтной экологии и её понятий, задавая необходимые входные данные.

Для того, чтобы смоделировать зелёную сеть Воронежа, использовалась самостоятельная программа MSPA (Morphological Spatial Pattern Analysis), созданная в рамках исследования европейских лесов Forest Объединённым исследовательским центром (Joint Research Centre, JRC) Европейской комиссии.

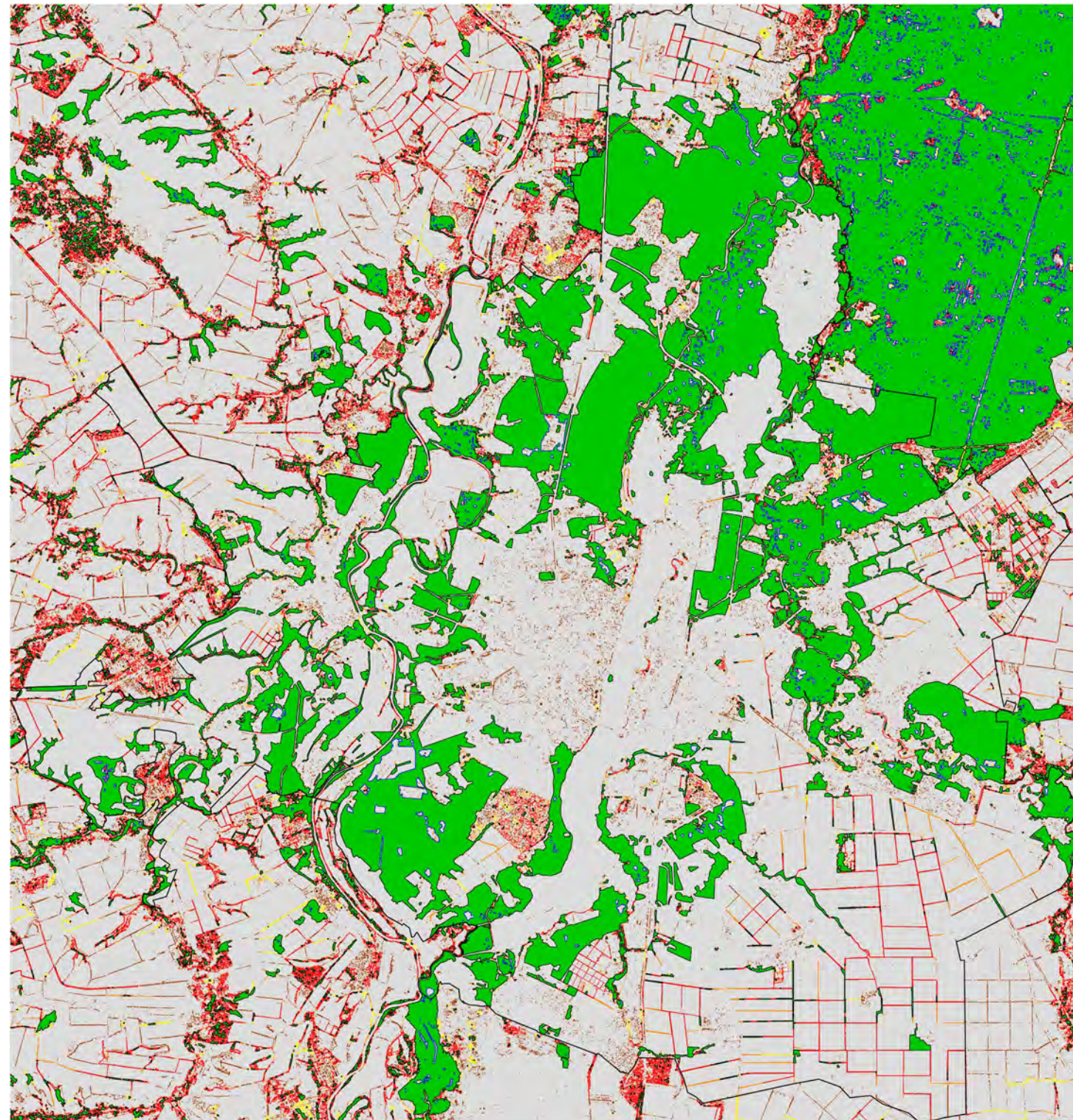
MSPA (Morphological Spatial Pattern Analysis) — это настроенная последовательность математических морфологических операторов, предназначенных для описания геометрии и связности компонентов изображения. Основанная только на понятиях геометрии, эта методология может быть применена в любом масштабе и к любому типу цифровых изображений в любой области применения. Программа обрабатывает бинарный растр, содержащий области интереса (в нашем случае потенциальные ядра и коридоры, которые нужно выделить) — передний план и остальные территории (матрицу) — задний план.

Области интереса классифицируются в семь классов:

-  ядро (внутренняя часть крупной территории без внешнего периметра определённой ширины),
-  коридор (территория, соединяющая разные ядра),
-  остров (отделённая от ядер часть, но слишком маленькая, чтобы самой быть ядром),
-  петля (коридор, входящий и выходящий в одно и то же ядро),
-  край (внешняя часть ядра),
-  перфорация (периметр внутреннего объекта в ядре),
-  ветвь (коридор, выходящий из ядра).

В данном исследовании нам было важно оценить связность ядер с помощью коридоров. Сперва мы классифицировали растр с данными спутника Sentinel, обучив его с помощью плагина Semi-Automatic Classification в QGIS, и получили бинарный растр с областями интереса. Затем в программе MSPA этот растр был классифицирован в свою очередь на вышеуказанные классы: Ядро, Коридор, Остров, Петля, Край, Прокол, Ветвь.

Выделение ядер и коридоров из региональной матрицы экосистем Воронежа

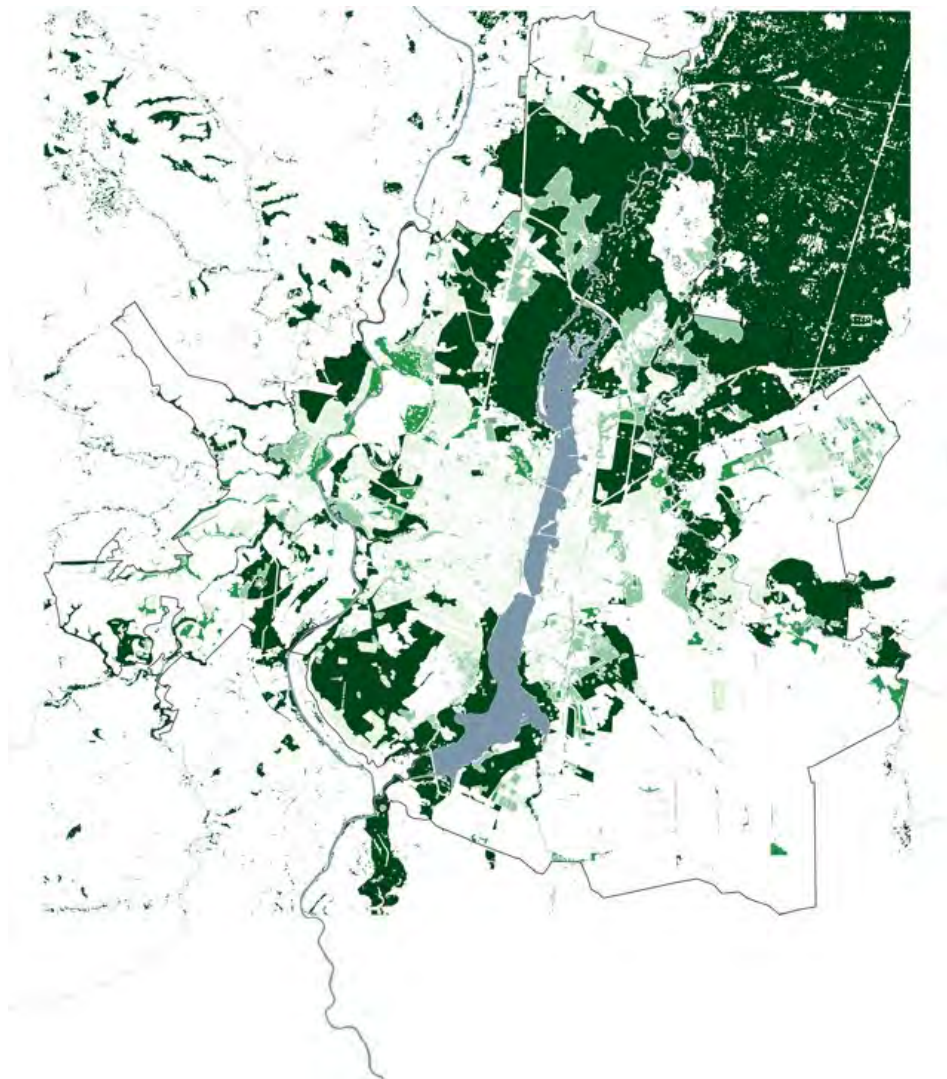


Региональная морфологическая
модель зеленой сети Воронежа



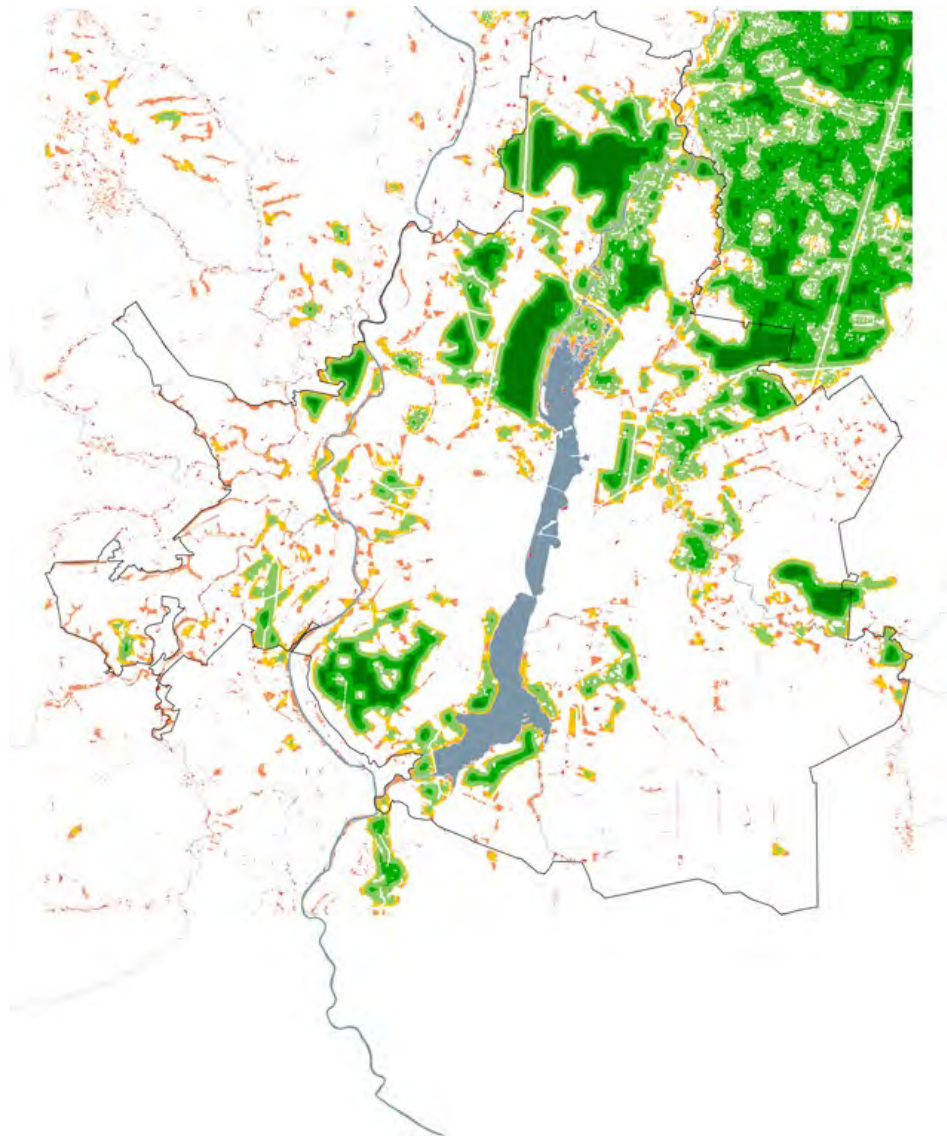
Город
жизнестойкой
природы

Оценка ядер по устойчивости экосистем



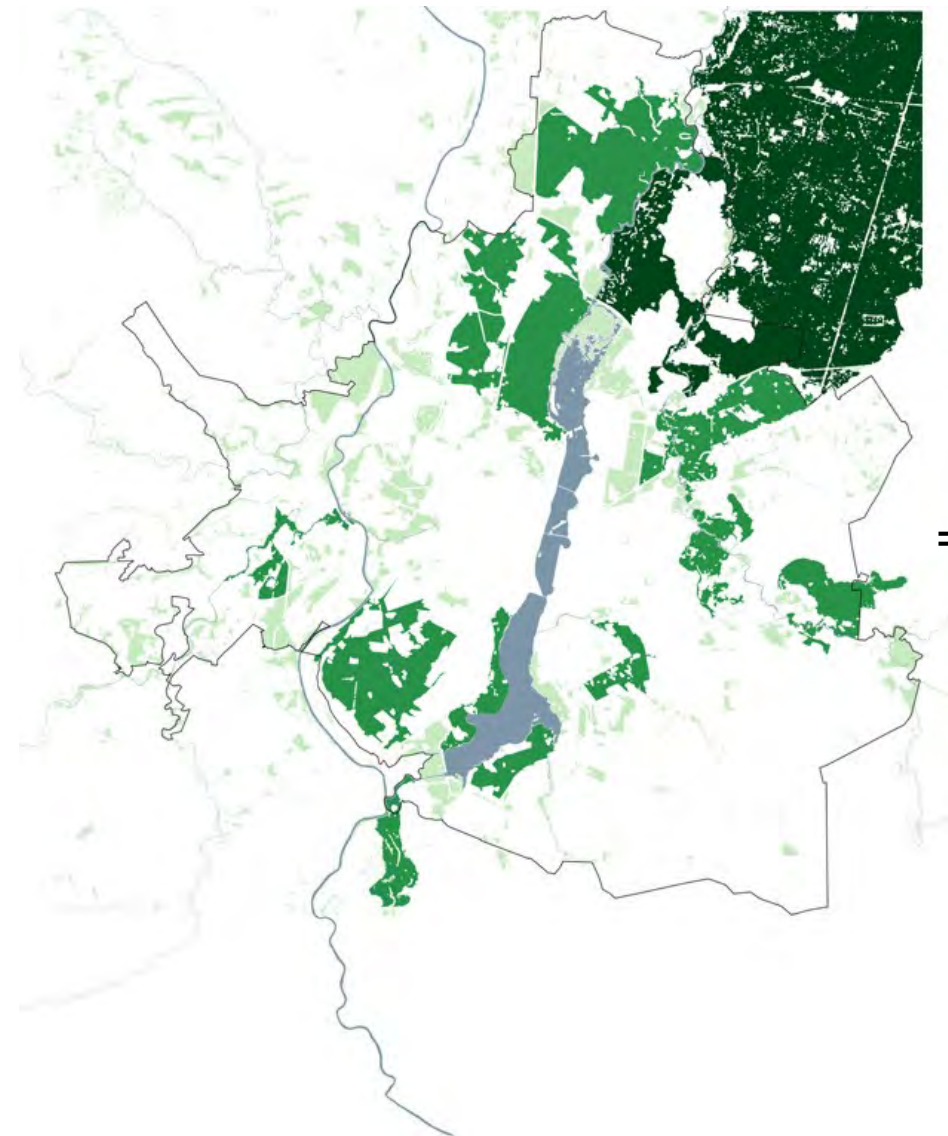
+

Оценка ядер по фрагментации



+

Оценка ядер по площади

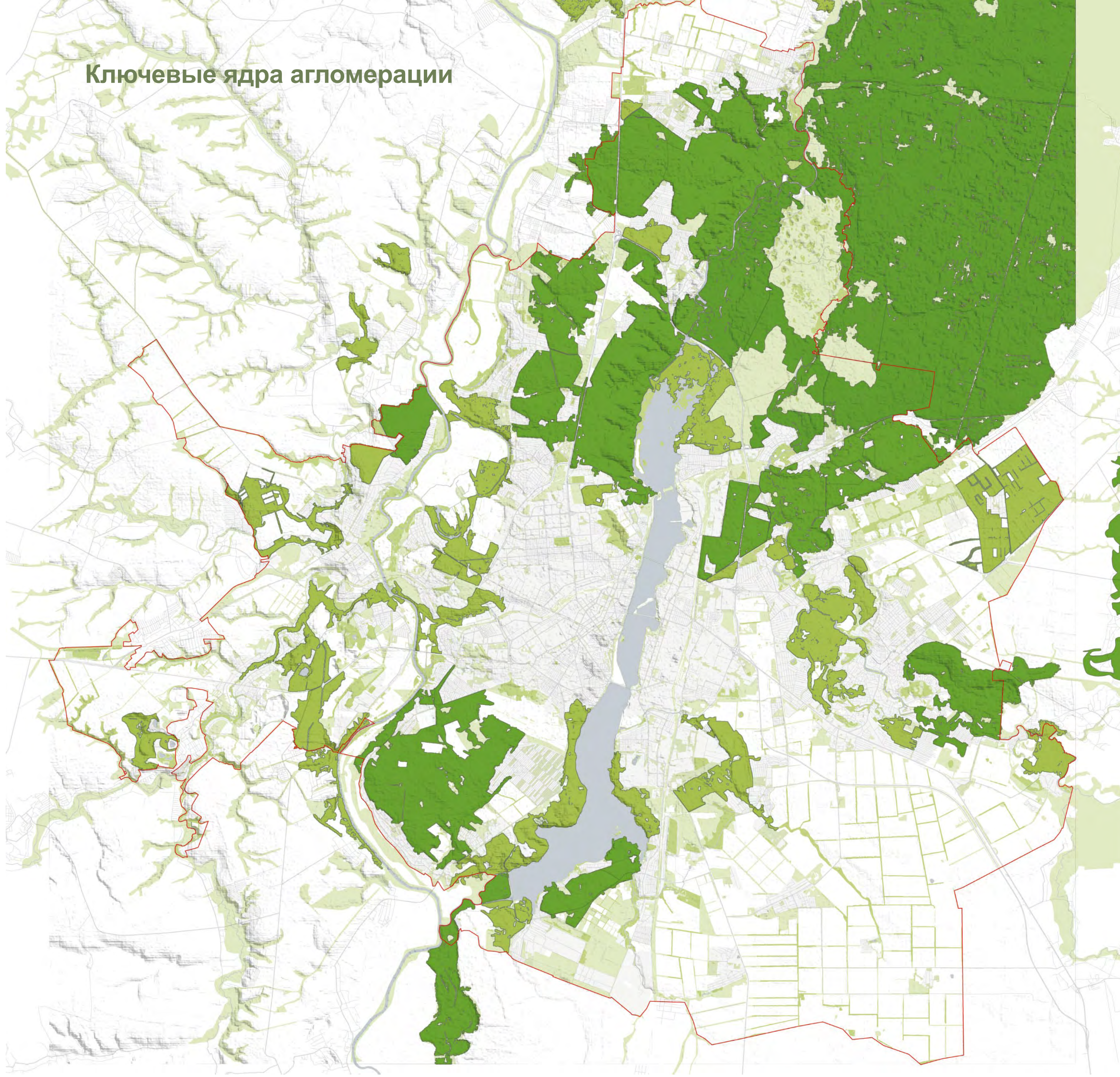


=



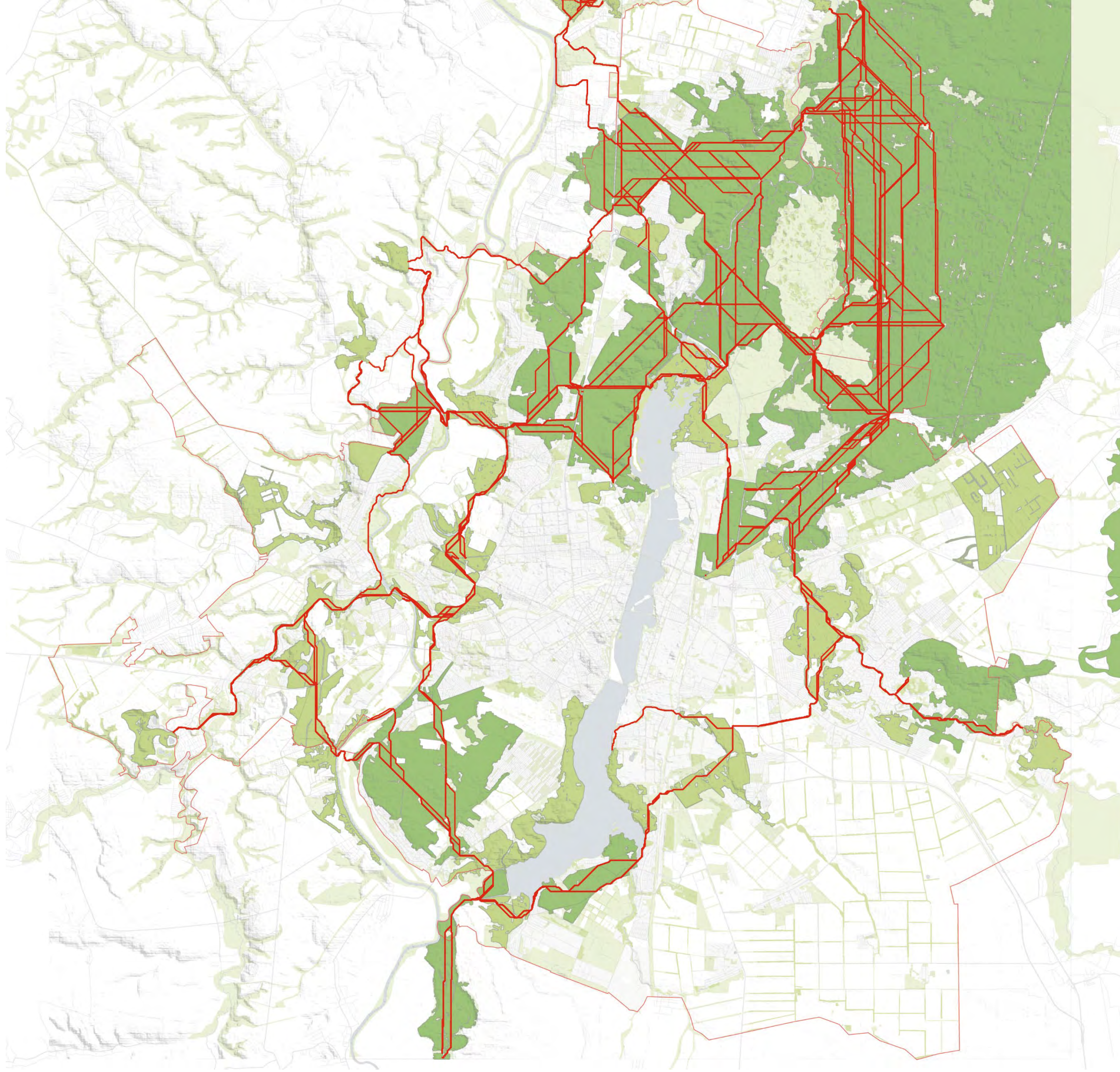
Город
жизнестойкой
природы

Ключевые ядра агломерации



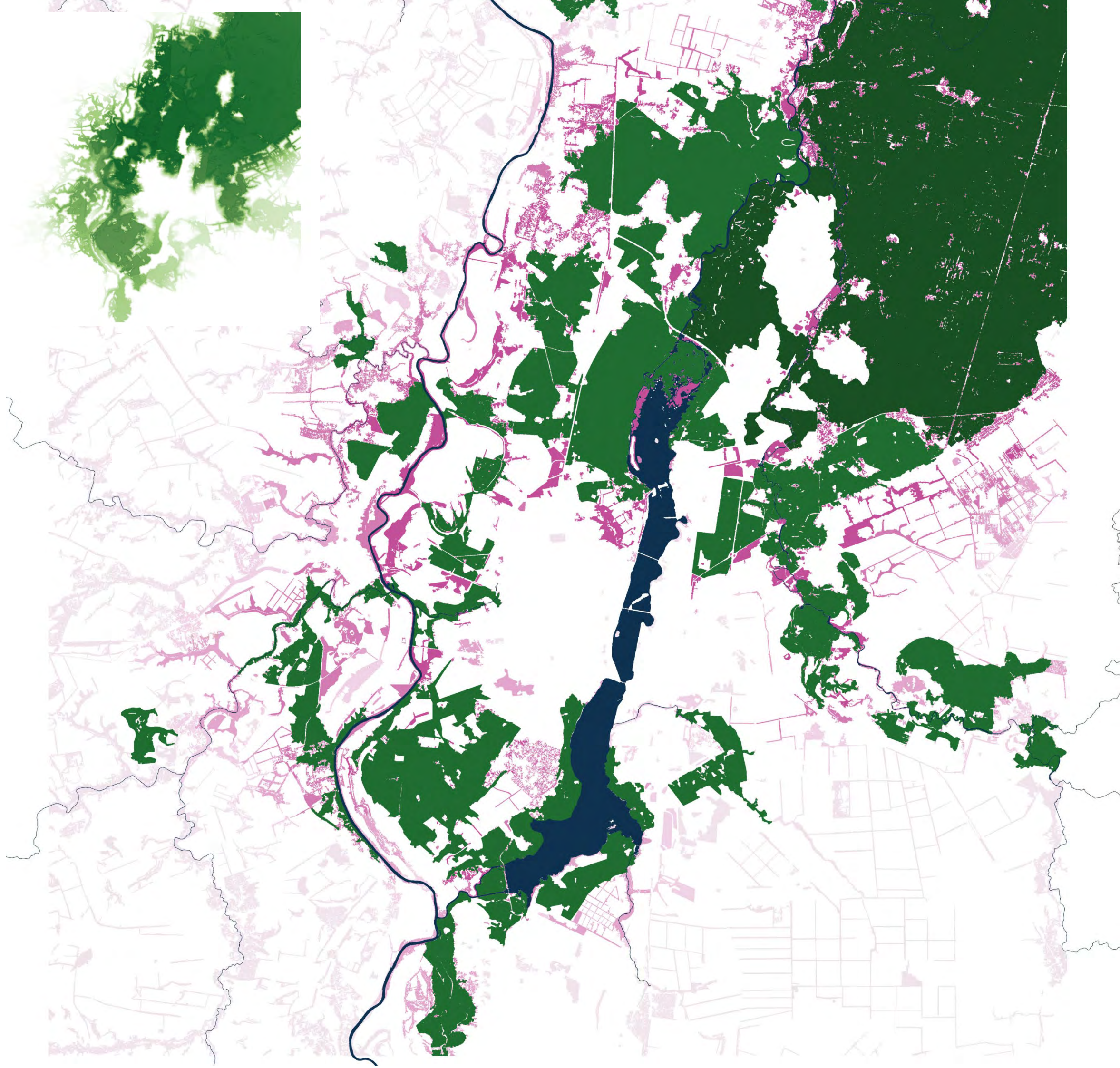


Город
жизнестойкой
природы



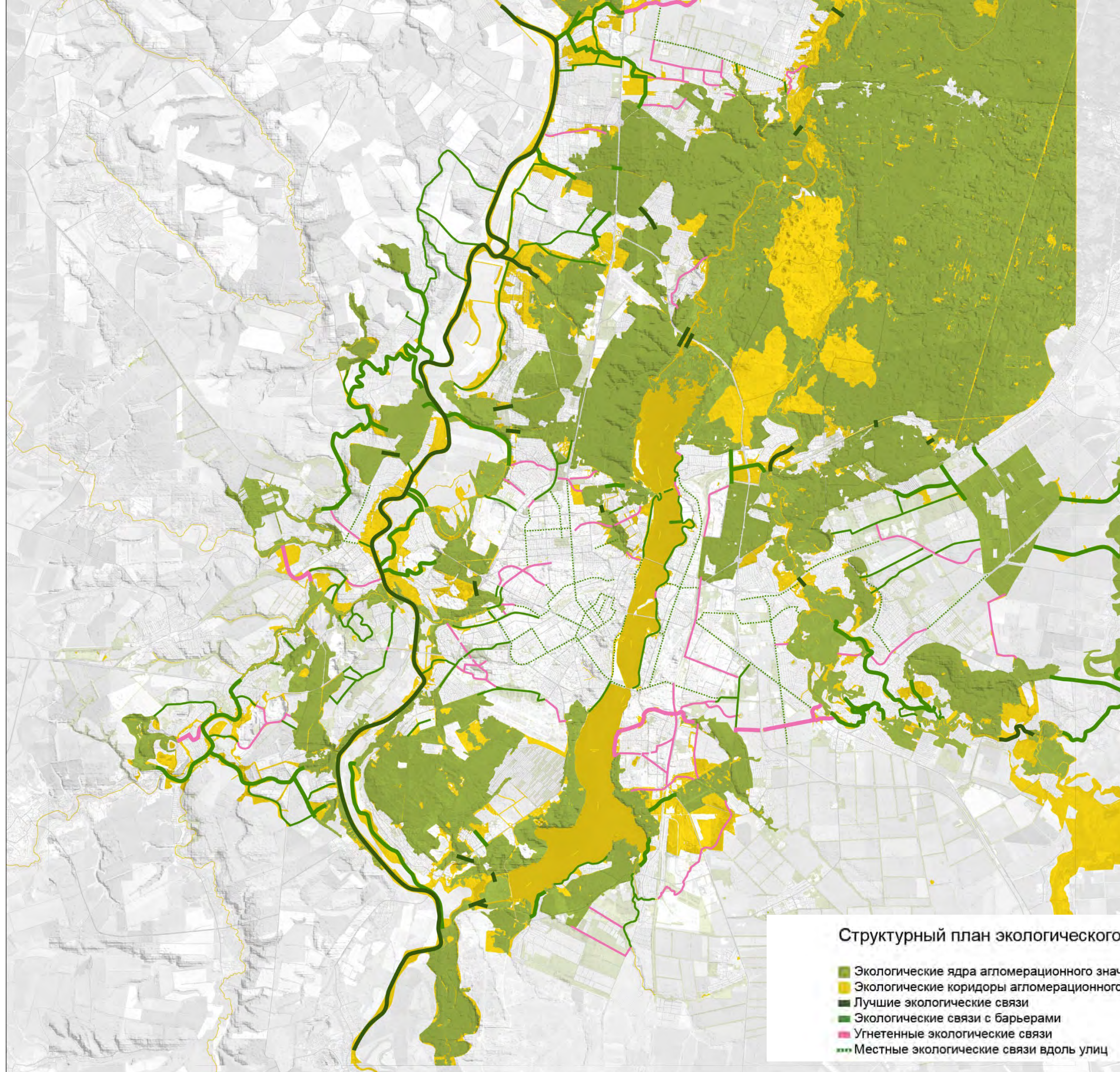


Город
жизнестойкой
природы





Город
жизнестойкой
природы



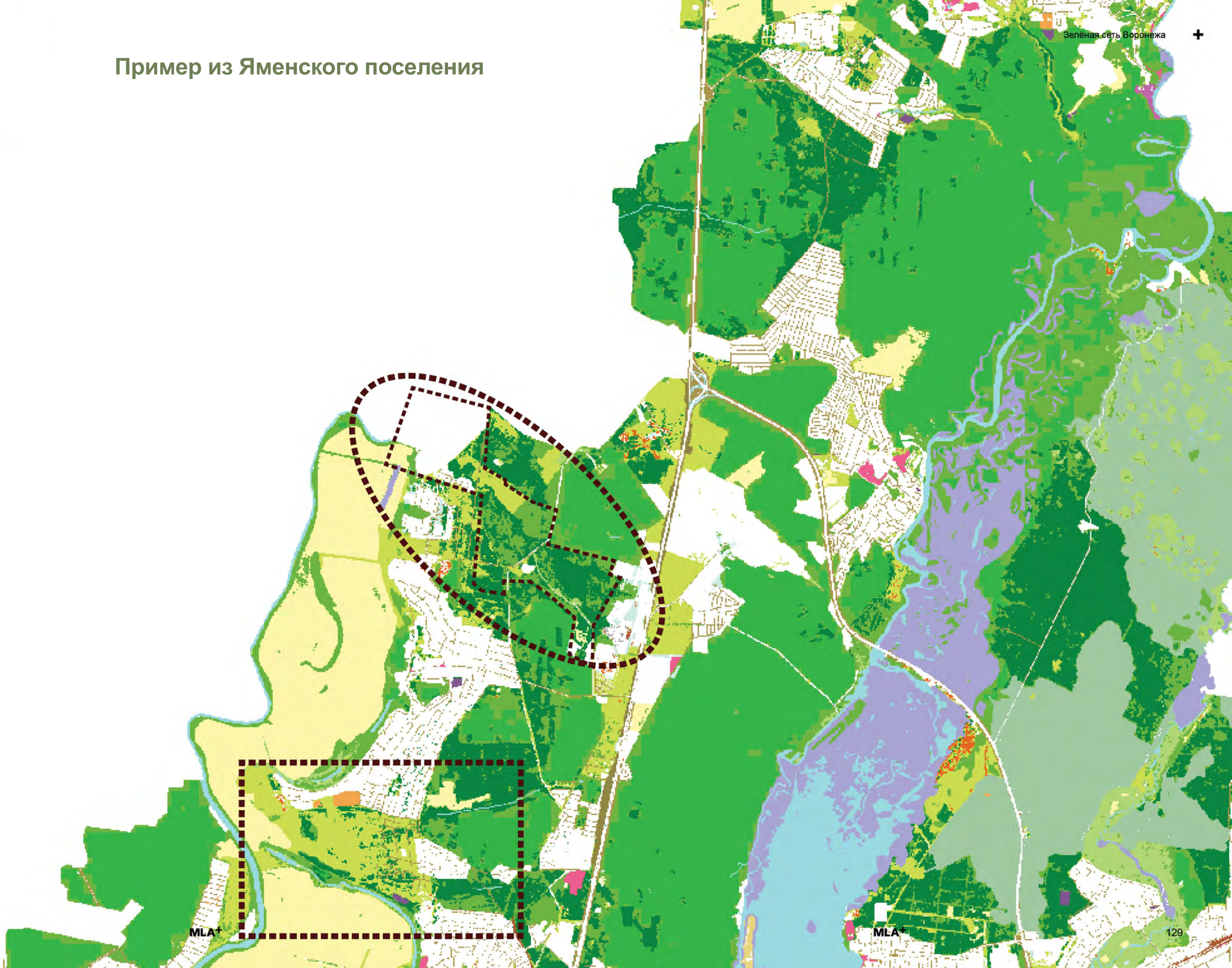
Структурный план экологического каркаса

- Экологические ядра агломерационного значения
- Экологические коридоры агломерационного значения
- Лучшие экологические связи
- Экологические связи с барьерами
- Угнетенные экологические связи
- ... Местные экологические связи вдоль улиц



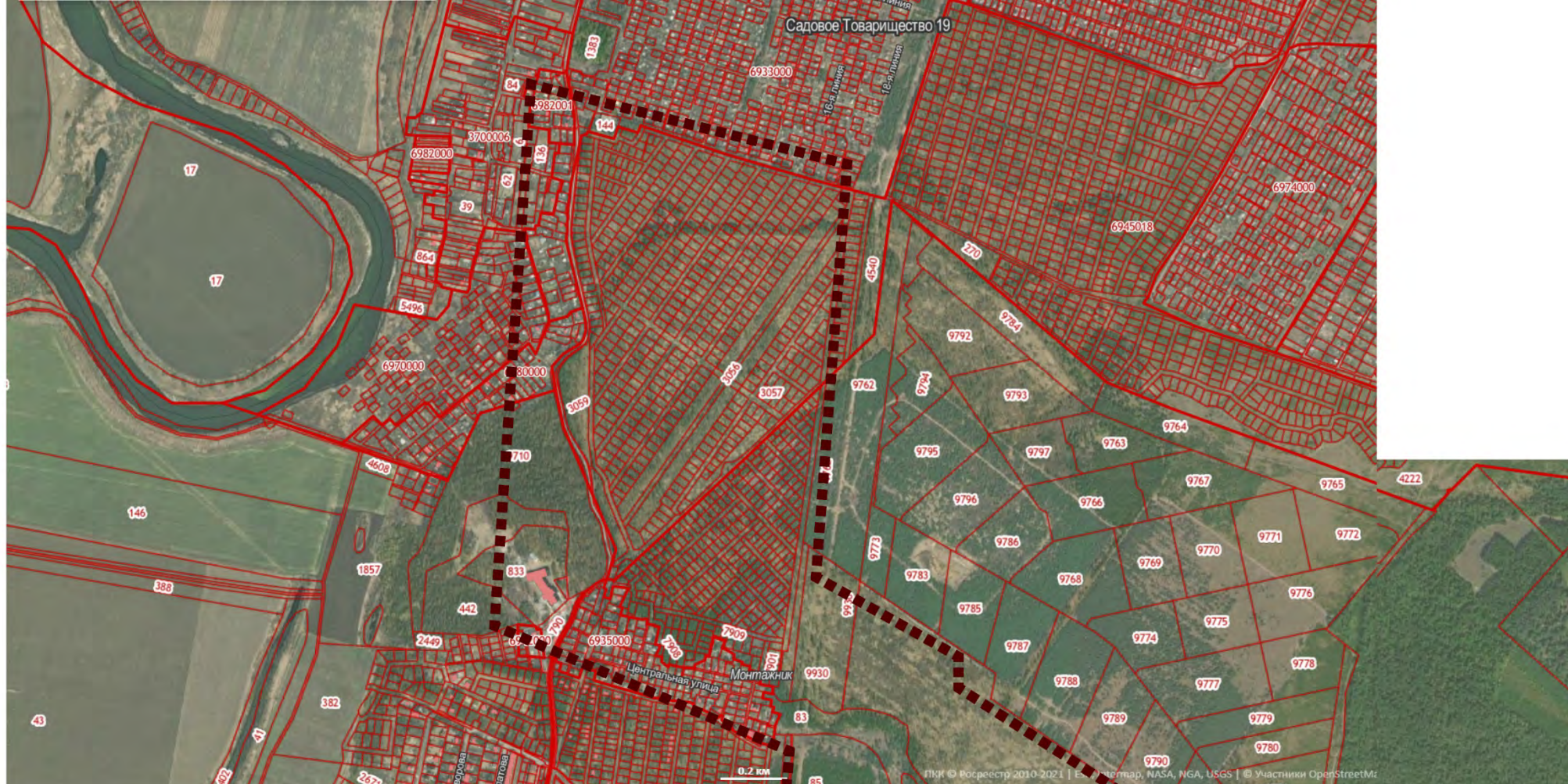
Город
жизнестойкой
природы

Пример из Яменского поселения



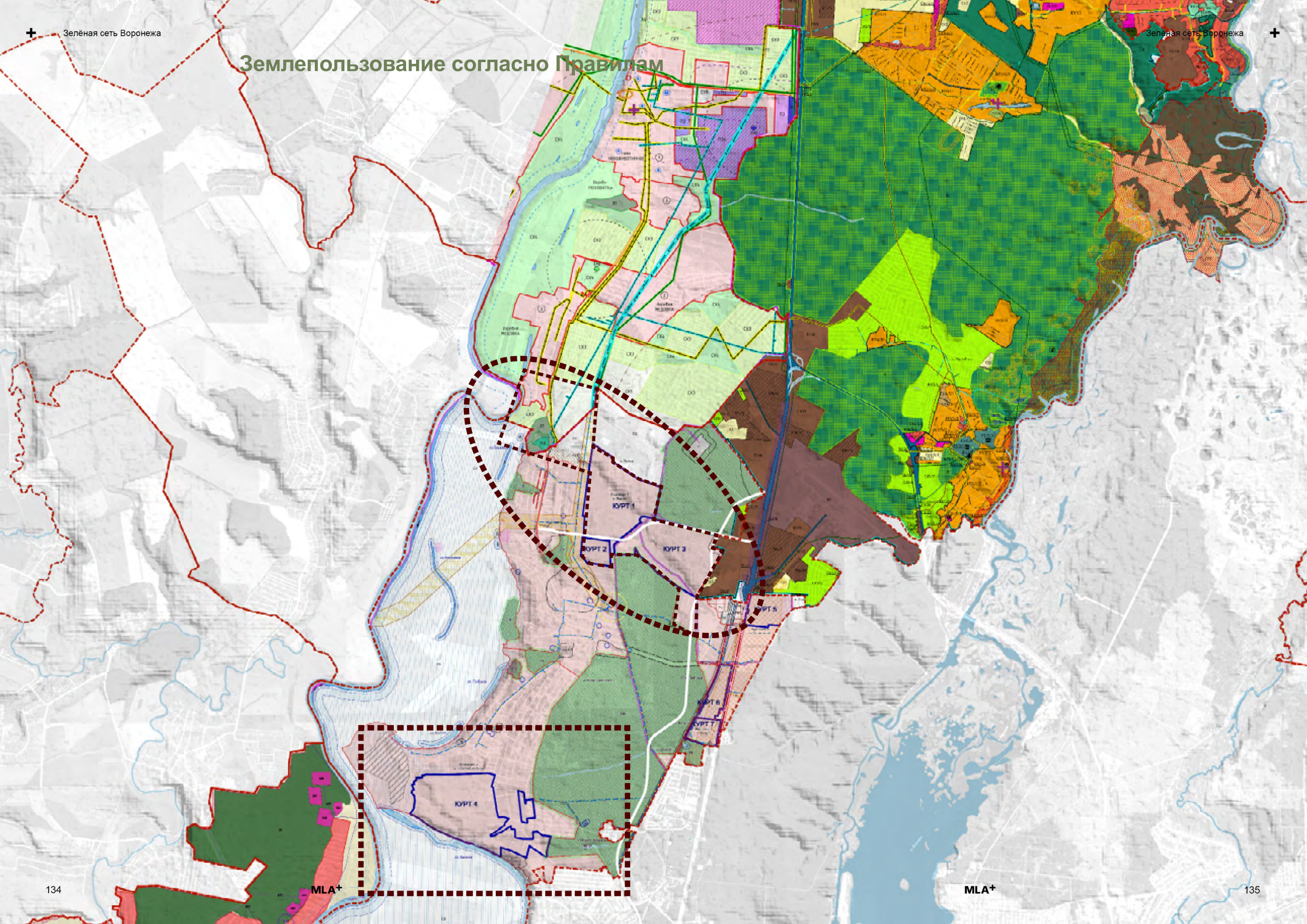
Зелёная сеть Воронежа





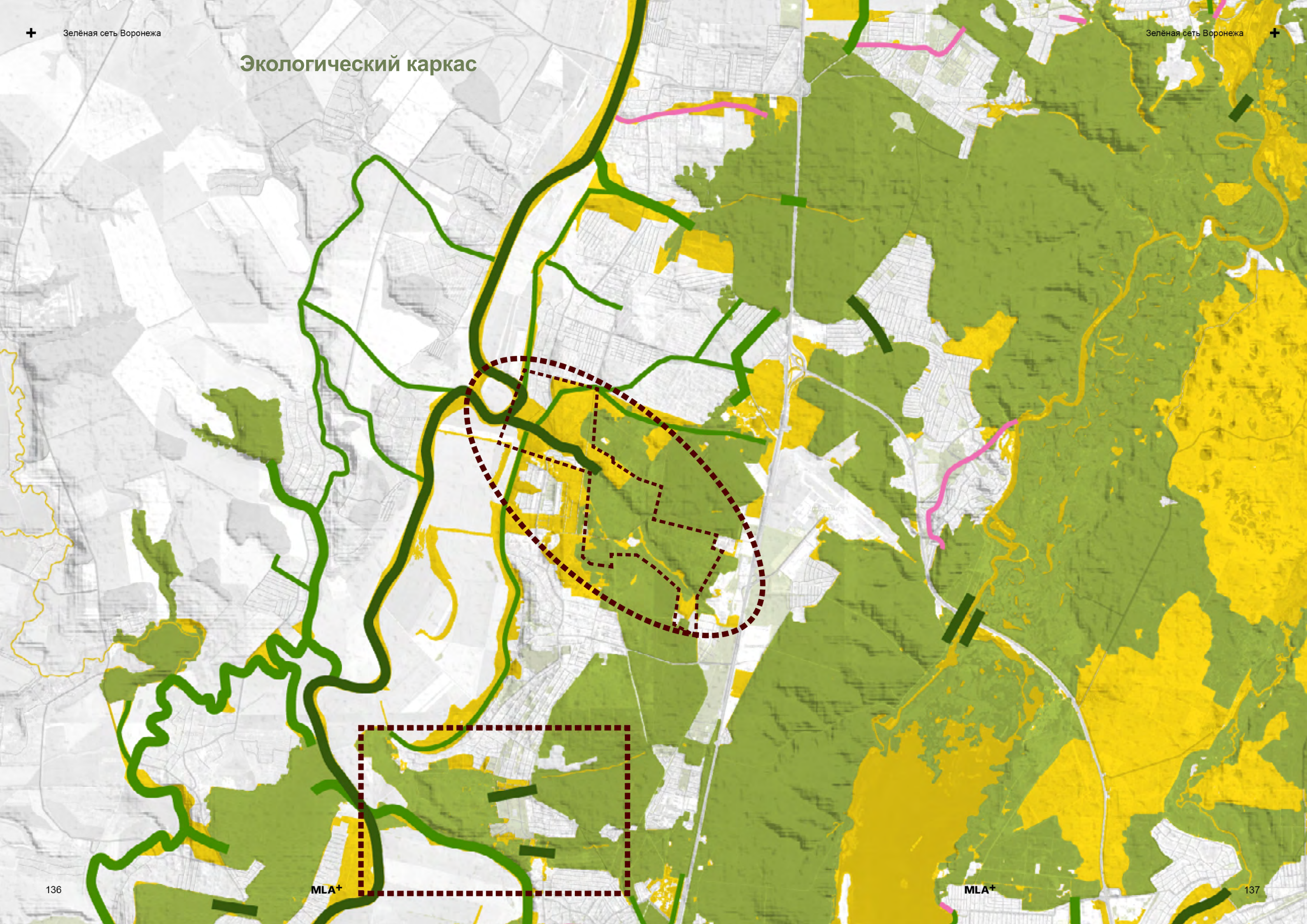


Землепользование согласно Правилам





Экологический каркас

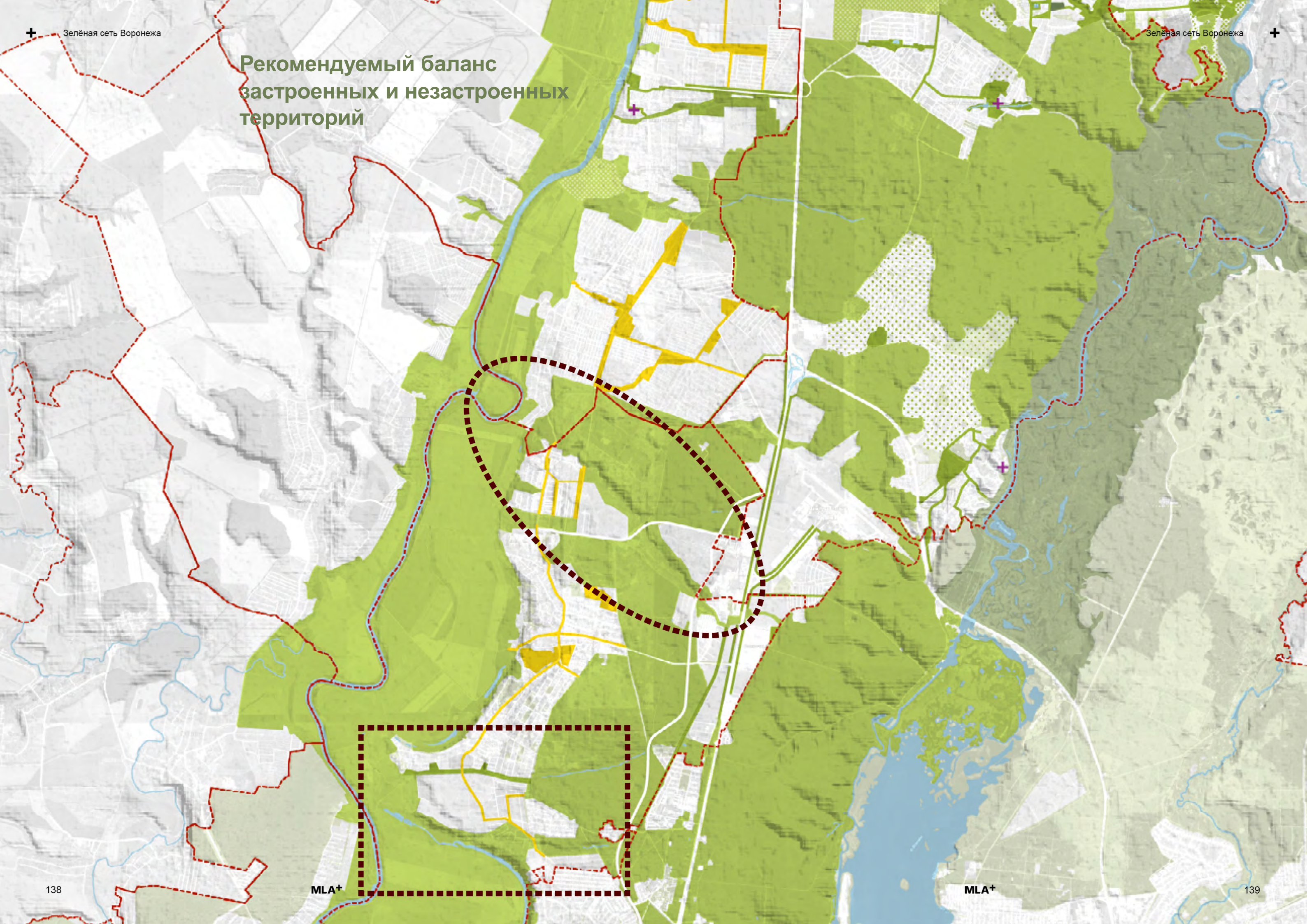




Зелёная сеть Воронежа

Рекомендуемый баланс застроенных и незастроенных территорий

Зелёная сеть Воронежа



Ансамбли зеленой сети

1. Донские излучины
2. Рамонское междуречье
3. Дубравный луч
4. Боровой луч
5. Усманское кольцо
6. Тавровско-никольский пояс
7. Шиловско-малышевский пояс
8. Девицкое белоземье
9. Городское ядро





04.5

ПРОЕКТНЫЕ АНСАМБЛИ
ЗЕЛЁНОЙ СЕТИ

Усманское
кольцо



Экологический портрет: «Усманский экологический коридор под угрозой»

Усманка – экологический коридор регионального водно-зеленого каркаса; на всей её протяженности в пределах Воронежской области создана ООПТ. Сегодня долина Усманки – уязвимый природный объект, Воронеж и окрестности бесконтрольно застраивают её пойму, загрязняют и хаотично используют реку как рекреационный ресурс. Геометрическим центром ансамбля являются плодовые сады, которые связываются с Усманским коридором и Усманским бором чередой логов и лесополос. С точки зрения сохранения природного капитала, плодовые сады важны, поскольку благодаря своей разнообразной ландшафтной структуре они обеспечивают среду обитания для более чем 5000 видов животных и растений.



Портрет ансамбля

Ландшафтный портрет: «Пойменные луга реки Усманки обрамляют полевою мозаику»

Ансамбль состоит из долины реки Усманки, огибающей поля по её правому берегу, её пойменных лугов и лесов, и сети логов и оврагов, впадающих в неё. Между собой они соединяются узором лесополос и срединным ядром плодовых садов. На севере ансамбль ограничен южными границами Усманского бора, что создаёт красивый контраст между полем и лесом.

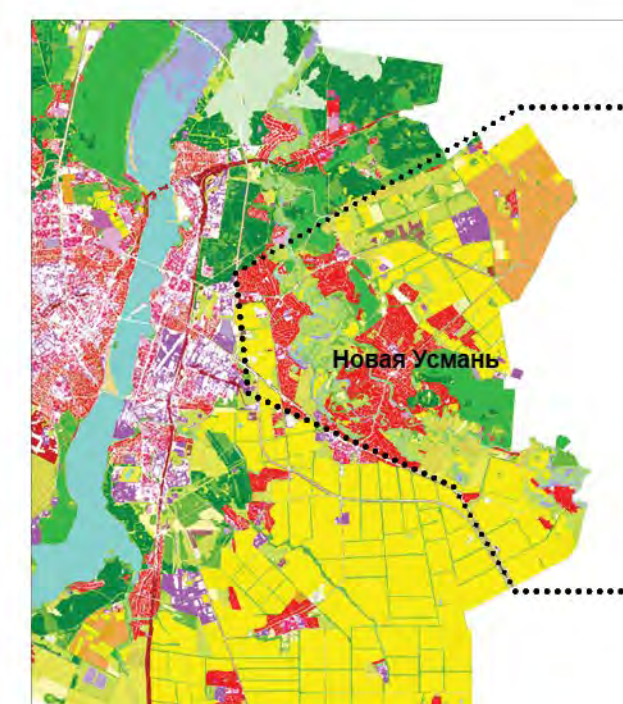
- Приусманские террасные поля
- Долина Усманки и её притоков
- Усманский бор



Культурный портрет: «Череда сёл и деревень окружают пойму реки»

В границах ансамбля долина реки плотно застроена. Здесь находятся такие поселения как Отрадненское, Бабяковское, Новая Усмань, Усманское 2-ое поселение. Новая Усмань - наиболее значимый узел воронежской агломерации; это первое по величине село России (36 043 чел.). Из-за расположения застройки в пойме реки - она постоянно находится под риском затопления. Также на территории ансамбля развита сельскохозяйственная деятельность: поля и плодовые сады на северо-востоке.

- Сельскохозяйственные поля
- Промышленные зоны
- Застройка
- Сосновые леса
- Сады
- Частные садоводства



Стратегический контекст

Расползание города и застраивание берегов

1. Застройка Отрадненского

Масштабный проект развития территорий в Отрадненском сельском поселении подразумевает застройку сельскохозяйственных полей многоквартирными и индивидуальными домами, общественно-деловыми кварталами.

2. Застройка в Бабяково

Индустриальный парк «Перспектива» формируется на агрополях, ведется добыча песка. Новый район ИЖС на севере ансамбля рискует уничтожить важные зеленые связи, но, что самое главное характеризует расползание города и размывание границ.

3. Продолжение роста Новой Усмани на северо-восток

Полевая матрица постепенно заполняется застройкой (в основном ИЖС и производства), что аналогично Бабяково характеризует расползание города. С точки зрения зеленой сети при развитии важно сохранять лесополосы и логи - зеленые связи от Усманки до плодовых садов.

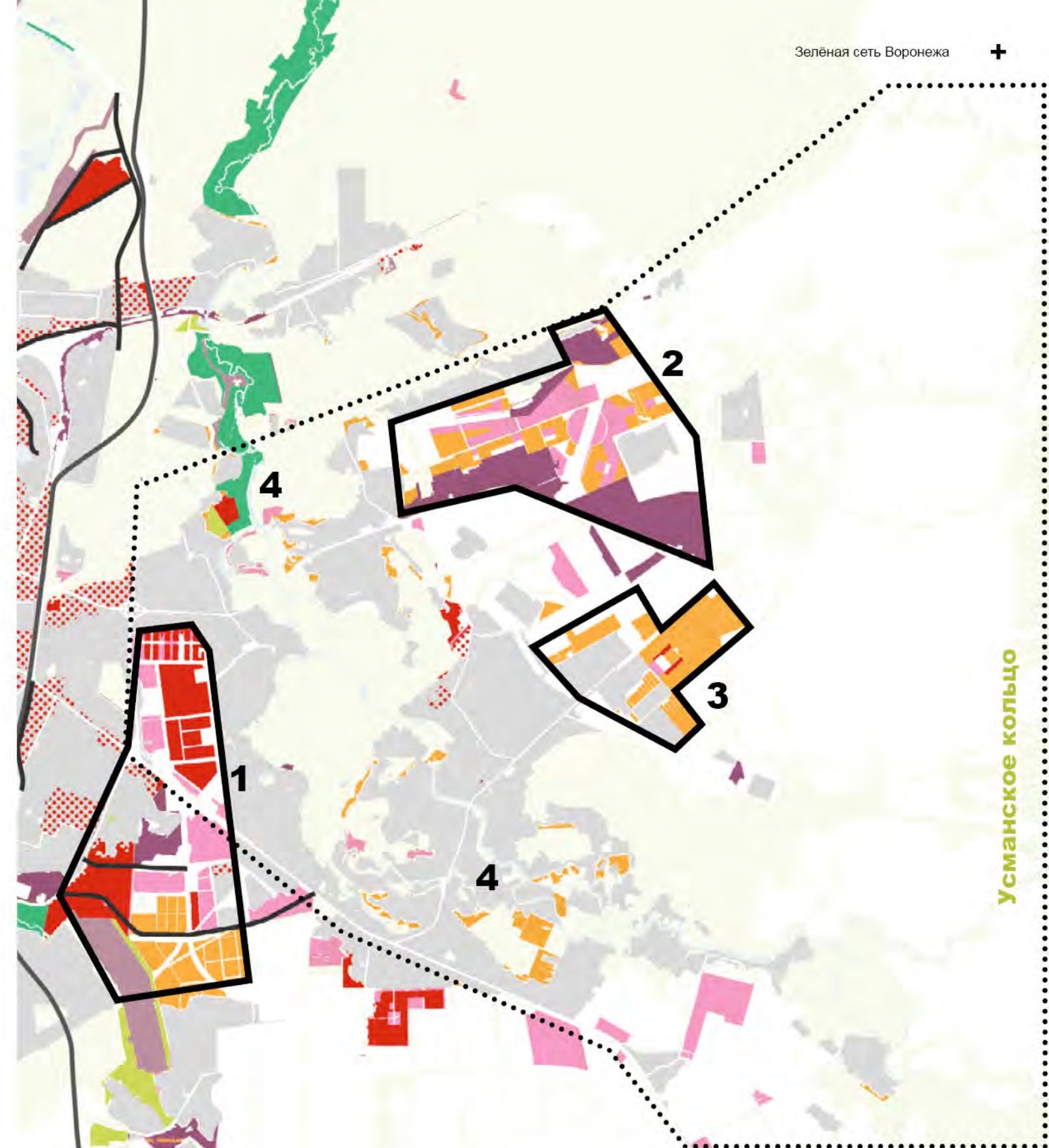
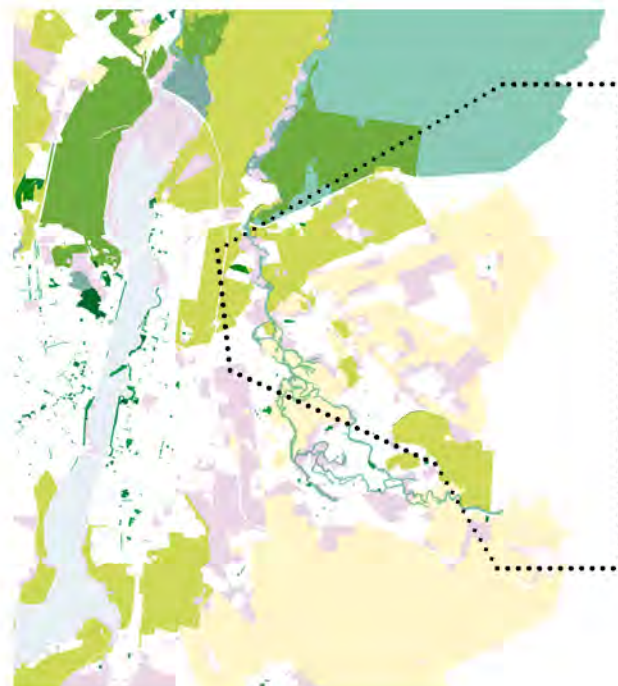
4. Развитие ИЖС на берегах Усманки

Генеральным планом подразумевается новые вкрапления ИЖС на природных берегах Усманки, что усугубит антропогенную нагрузку на и без того уязвимый экологический коридор.

Статус земель и территорий

Охранным статусом обладает река Усманка, пойма реки не защищена. Разрешение на строительство выдается даже несмотря на статус памятника природы. Лыжероллерная трасса в Новой Усмани используется фактически в качестве парка, однако не имеет соответствующего статуса

- Сельхоз земли
- Земли лесфонда
- Земли населённых пунктов
- ОТОПы
- ООПТ



- Многоквартирная застройка
- Уплотнение застройки
- Общественно-деловая застройка
- Индивидуальная жилая застройка
- Промышленная застройка
- Зоны инфраструктуры
- Рекреационная зона и зона отдыха
- Новые ОТОПы
- Автомагистрали
- Железнодорожная магистраль

Усманское кольцо

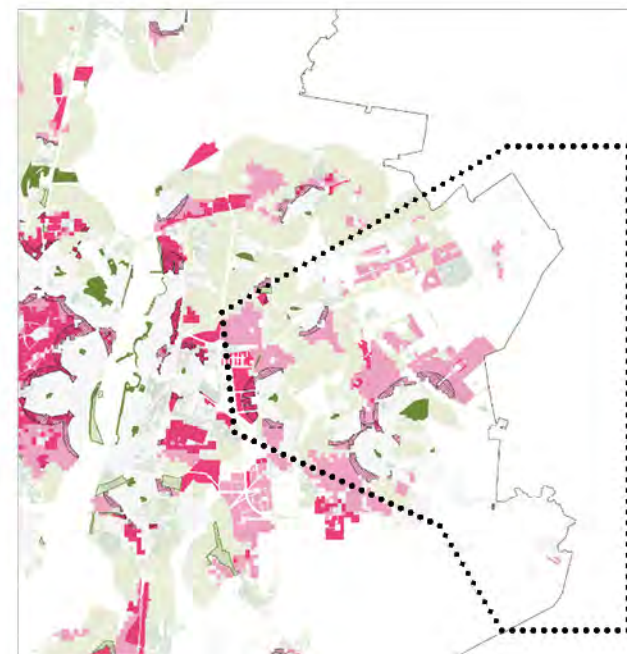
Угрозы для территории

Перерезание связей новой застройкой

1. Перерезание связи между Никольско-Тавровским лесным поясом и долиной реки Усманки новой дорогой и строительством. Сама по себе связь - лесополоса в чередё полей уже сейчас является слабой. Для связанности зелёной сети необходимо усилить этот экологический коридор.
2. Хаотичная точечная застройка ИЖС в Новой Усмани на берегах реки вторгается в её экосистему.
3. Новые зоны отдыха и новая застройка в Бабяково не способствуют поддержания связанности Усманки с Усманским бором
4. Планируемая застройка вокруг индустриального парка "Перспектива" в Бабяково перерезает важные связи: логи и лесополосы - между долиной реки Усманки и плодовыми садами.

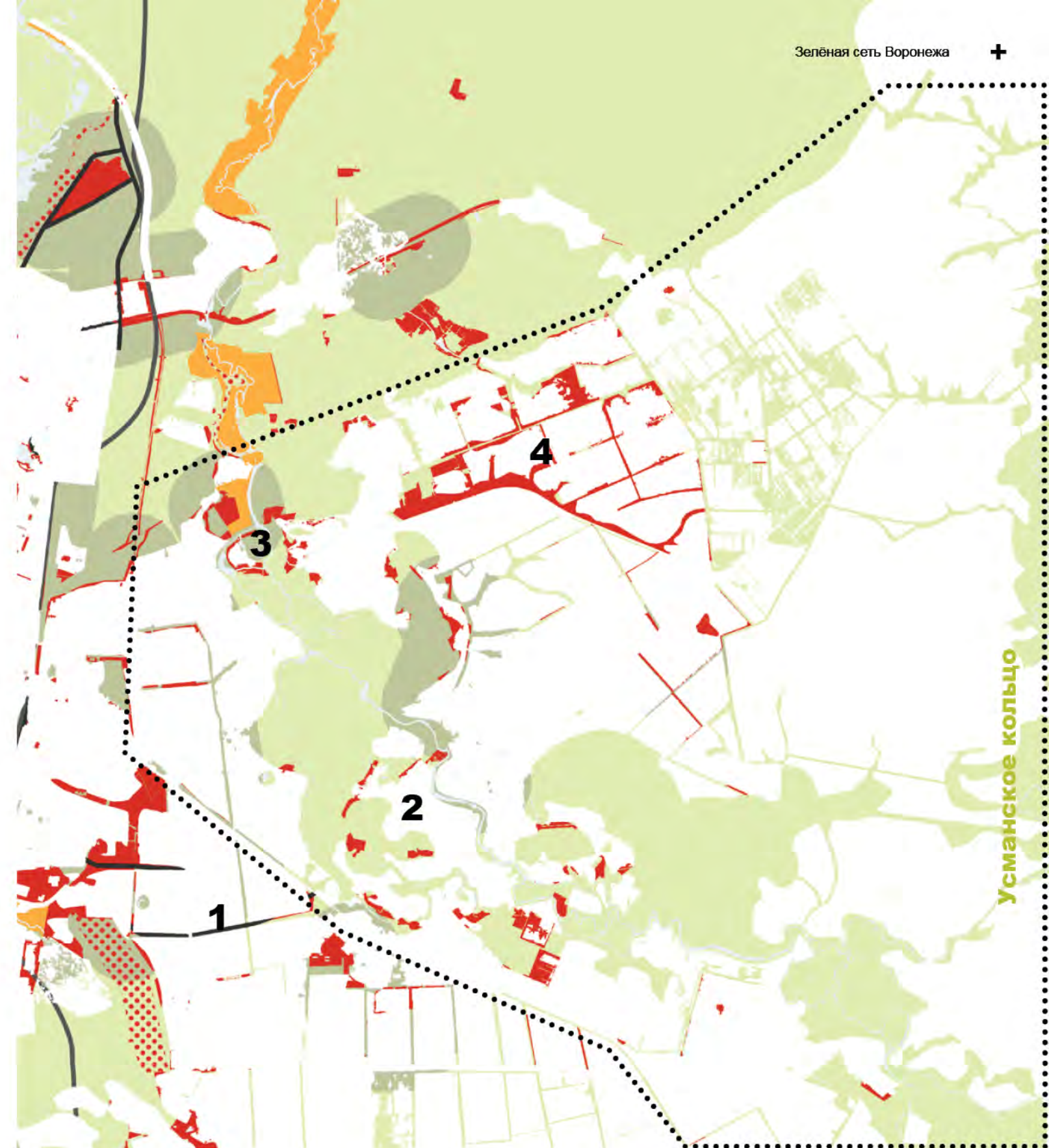
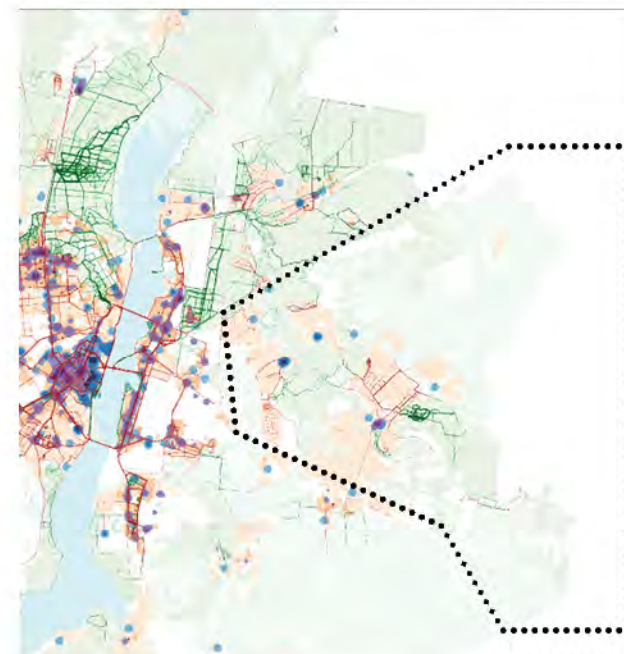
Нехватка доступности парков

Парков с комфортной средой не хватает в среднем в каждом сельском поселении ансамбля.



Отсутствие рекреационных маршрутов

Долина Усманки не раскрыла свой рекреационный потенциал. Здесь хочется проехать на велосипеде или на роликах - необходимы новые маршруты.



- Уничтожение застройкой
- Риск уничтожения инфраструктурой
- Рост нагрузки (уплотнение)
- Риск уничтожения зоной отдыха
- Перерезание автомагистралью
- Перерезание железнодорожной магистралью

«Прокатиться на велосипеде вдоль Усманки»

Видение ансамбля

- 1 Природный парк «Усманский»:**
Это концепция бережного отношения к Усманке и устойчивого развития территории долины, сохранение целостности экологического кольца, ограничение и регламентирование застройки в пойме реки.
- 2 Парковый маршрут «По Усманке»:**
В рамках природного парка прокладывается рекреационный маршрут, который соединяет между собой новые и существующие парки, и позволяет проехать вдоль реки до Усманского бора.
- 3 Плодовые сады и зеленые хорды**
Сохранение плодовых садов - по экспертным оценкам, это среда обитания 5000 видов животных и растений. От садового сердца идут хорды - логи и лесополосы - поддерживающие биоразнообразие между Усманским бором и долиной реки Усманки.
- 4 Зелёная сеть сельских поселений**
Это сеть бульваров и парков ведущих из застройки к Природному парку



Проектное предложение

Доступная рекреация и мобильность

В Природном парке «Усманском» выделяются зоны рекреационного использования - кольцевой маршрут с природным благоустройством лугопарков и набережных, ведущий от Новой Усмани до Усманского бора. Зеленые коридоры - бульвары и парки - ведут из сельских поселений к Природному парку.



Устойчивость и биоразнообразие

Река Усманка начинается и впадает в реку Воронеж, протекая через лесные массивы Усманского бора. Выходя из бора в полевую матрицу, пойма Усмани является ключевым экологическим коридором Воронежа, который связывает между собой леса и пойменные луга, обменивается биоразнообразием. Плодовые сады являются домом для птиц - важным экологическим ядром. Логи и лесополосы в полевой матрице связывают между собой сады и Усманку, обеспечивая устойчивость природно-экологического каркаса.



Шум, микроклимат и чистый воздух

Ключевое воздействие на микроклимат и проветривание застройки осуществляют природные экосистемы реки Усмани. Водно-зеленый каркас влияет на влажность, температуру воздуха, а открытое пространство пойменных лугов приносит свежий воздух. Лесополосы, высаженные вдоль главных улиц задерживают вредные вещества от автомобильного транспорта, а также снижают шум.



Идентичность

«Я буду долго гнать велосипед, в глухих лугах его останавлю, нарву цветов и подарю букет той девушке, которую люблю» - именно эти слова звучат в голове, когда в первый раз попадаешь на природу Усмани. Благодаря созданию Природного парка, можно будет проехать на велосипеде со всей семьей по пойменным ландшафтам реки Усмани - кольцевому маршруту к Усманскому бору. Проект Природного парка «Усманского» раскрывает туристический и природо-охранный потенциал реки.



Кластеры проектов

Пять групп проектов

01 Природный парк “Усманский”

Долина реки Усманки наделяется защитным статусом - Природный парк «Усманский», формируется её проектное зонирование и регламентирование застройки

02 Плодовые сады и логи

Сохранение и контроль за популяцией видов животных и растений в экосистеме садов. Поддержание экологических связей с Усманкой.

03 Зеленые коридоры Отраденского

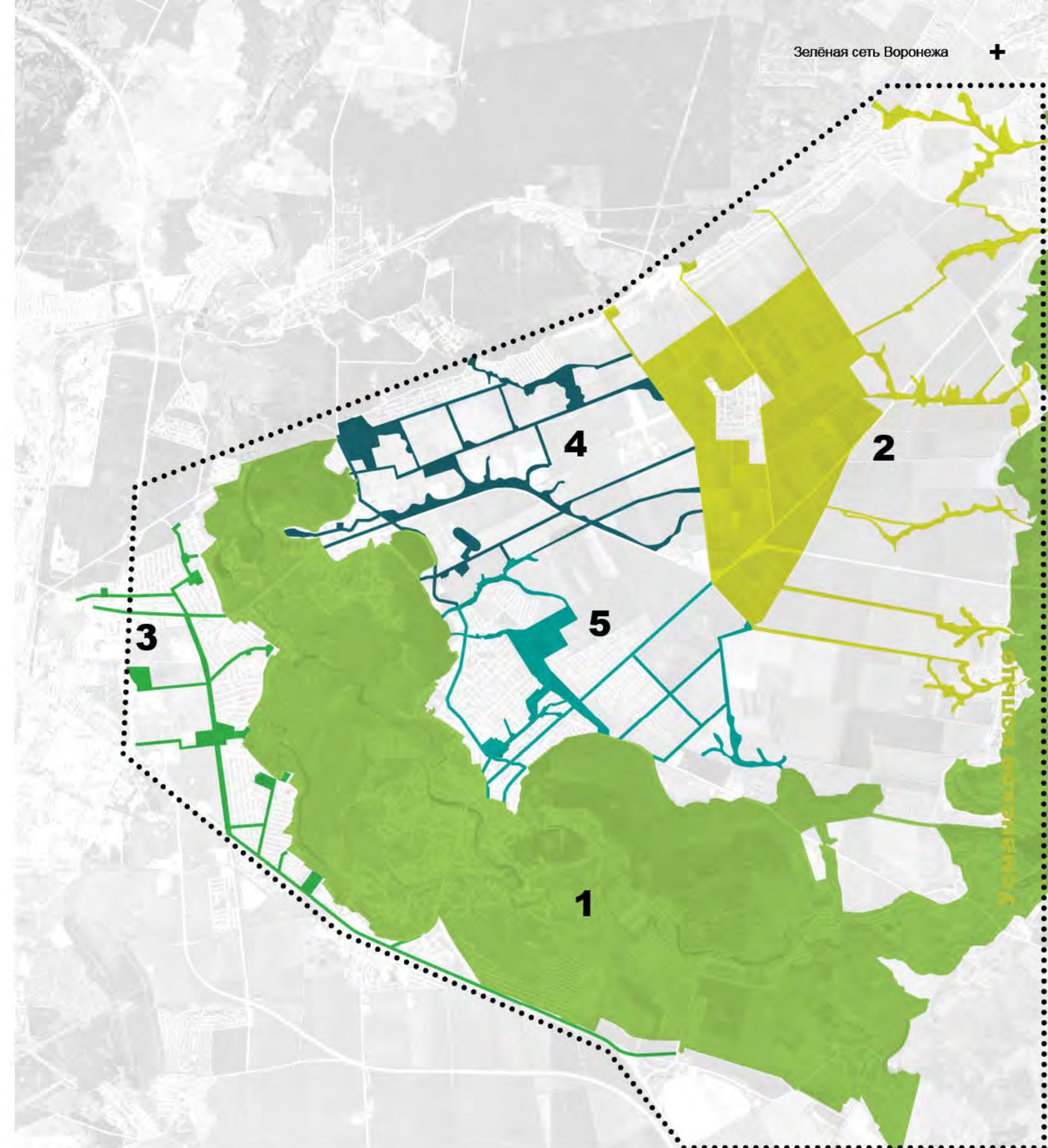
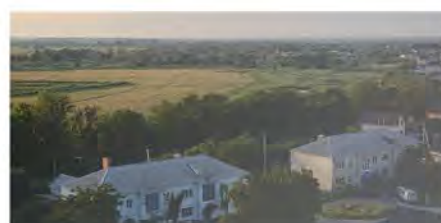
Сеть бульваров и парков, ведущих к Природному парку «Усманский» через Отраденское сельское поселение.

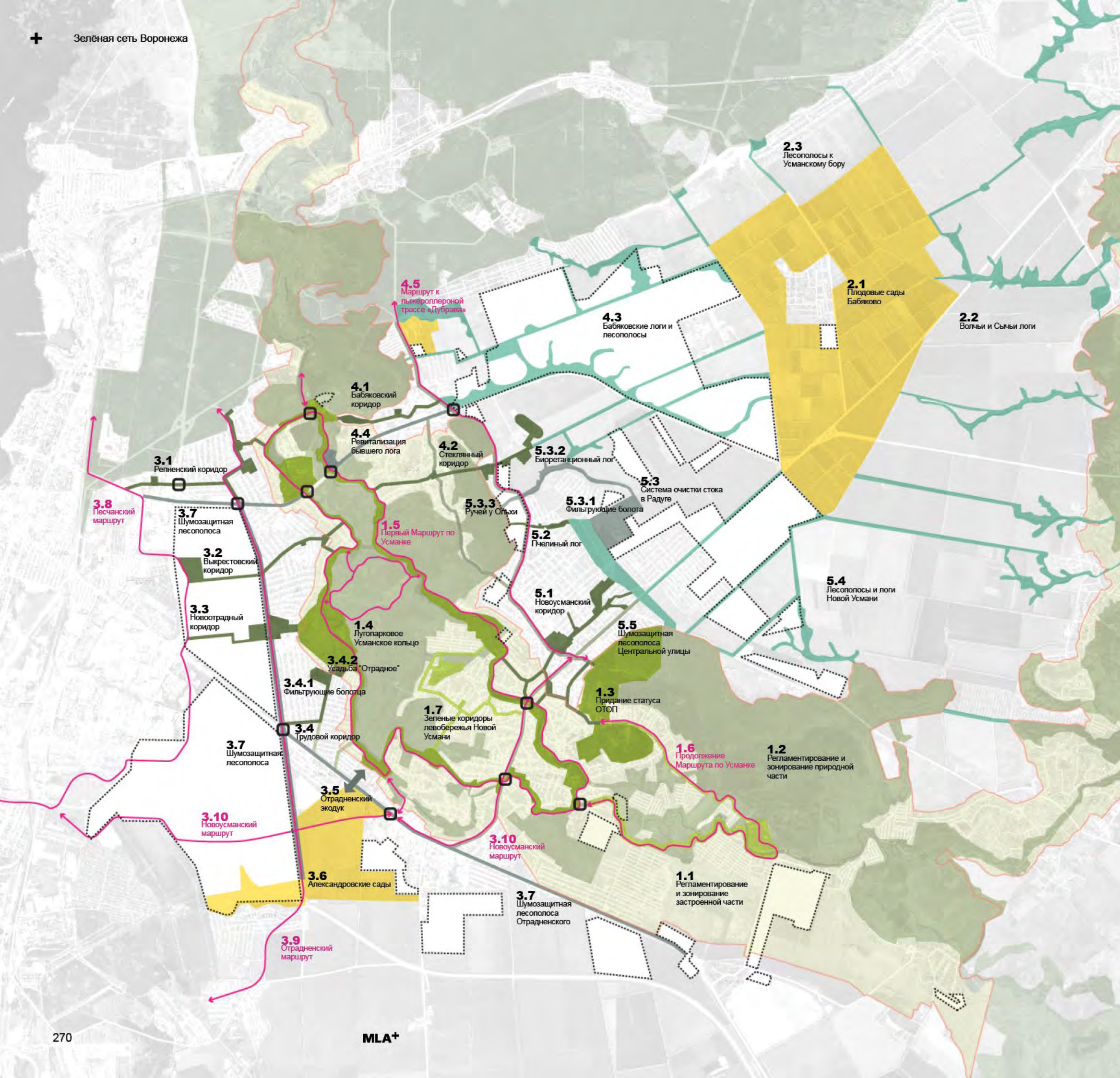
04 Логи и лесополосы Бабяково

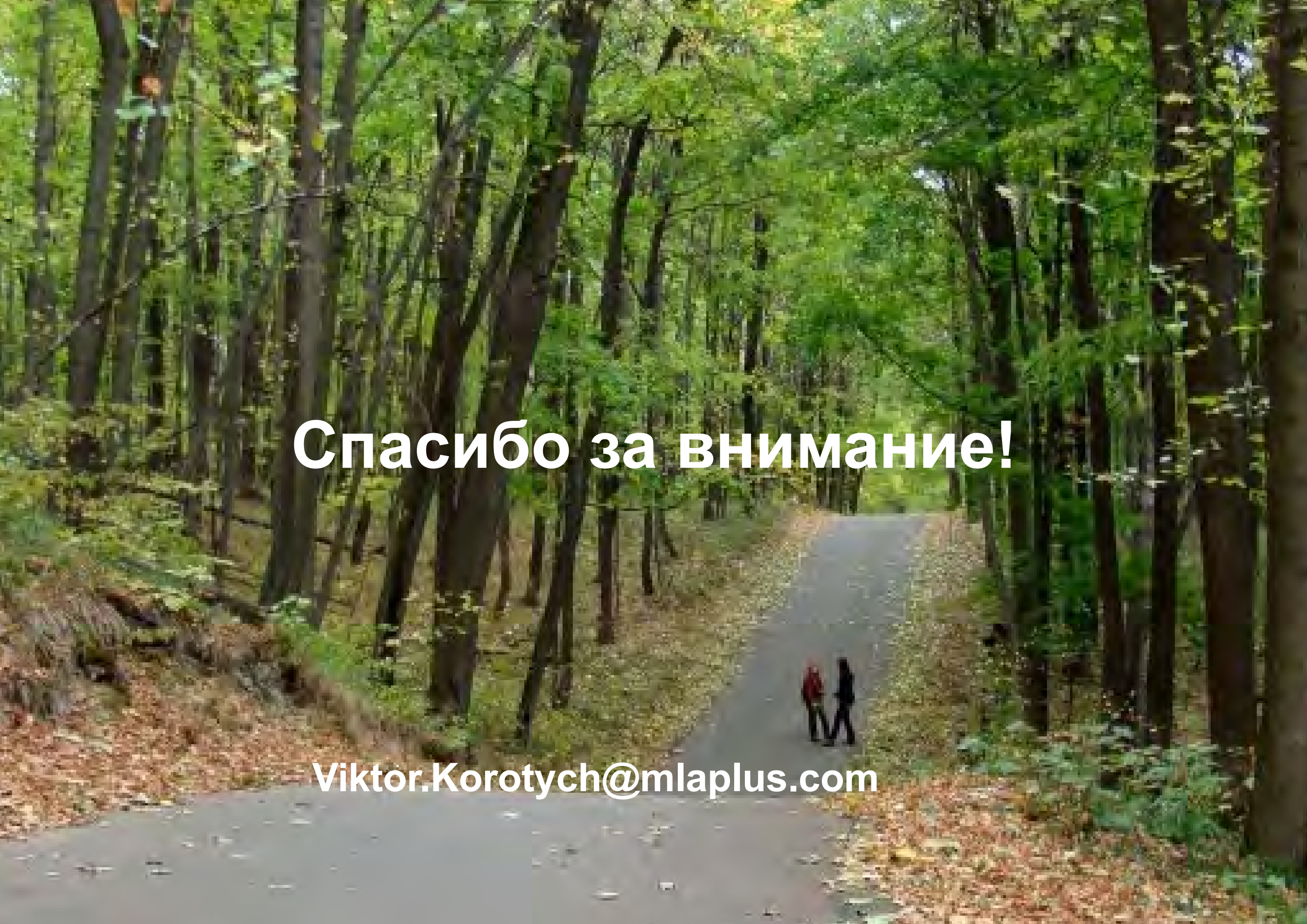
Резервирование существующих логов и лесополос в агрополях при развитии застройки в Бабяково. Сеть бульваров и парков от плодовых садов до Усманки.

05 Зеленые коридоры Новой Усмани

Сеть бульваров и парков в Новой Усмани, ведущих к Природному парку «Усманский», резервирование лесополос как экологические связи между Усманкой и плодовыми садами. Важные проекты ревитализации очистных сооружений.





A photograph of a paved path winding through a forest. The path is covered with fallen autumn leaves. Two people are walking away from the camera on the path. The trees are mostly green, with some yellowing leaves visible. The text "Спасибо за внимание!" is overlaid in the center of the image.

Спасибо за внимание!

Viktor.Korotych@mlaplus.com