



Лаборатория изучения
экологических функций почв

Институт проблем экологии и
эволюции им. А.Н. Северцова РАН



Фауна и закономерности распространения энхитреид городских зелёных территорий Москвы

Дегтярёв Максим Игоревич
degtyarevmi@gmail.com

Екатеринбург, 2026

Почему ООЗТ Москвы?

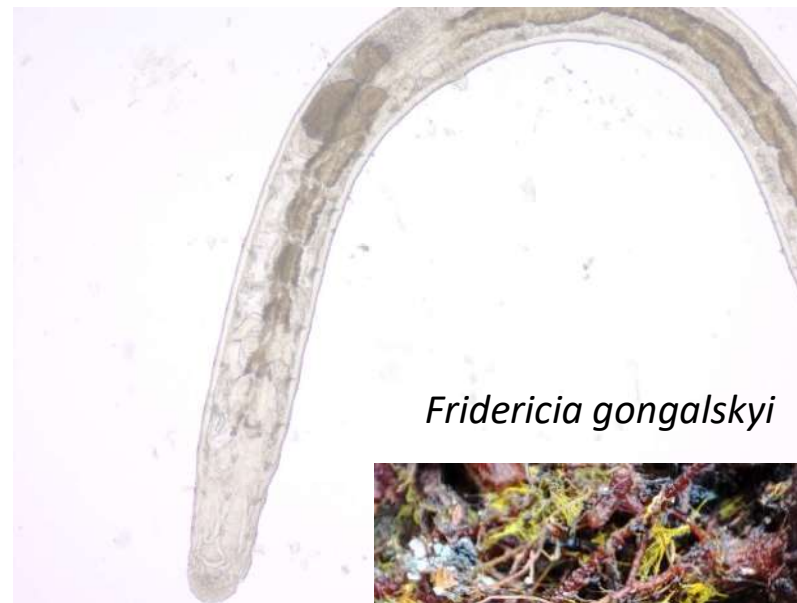
- Городские зелёные территории – важный резервуар биоразнообразия
- Существование городских экосистем невозможно без функционирования детритных пищевых сетей
- Работы по оценке таксономического разнообразия и показателей обилия почвенной биоты в рамках Соглашения с ДПиООС г. Москвы (7/СГ-25 от 02.06.2025)
- 11 ООЗТ Москвы в период с середины мая по конец июня 2025 г.
- Перспективы масштабирования



Фото: Д. Коробушкин

Почему энхитреиды?

- Энхитреиды (Enchytraeidae) — семейство кольчатых червей
- Встречаются в различных средах
- Небольшие, полупрозрачные
- 842 вида
- Важный компонент детритной пищевой сети
- Есть небольшой задел по природному заказнику «Воробьёвы горы»



Fridericia gongalskyi

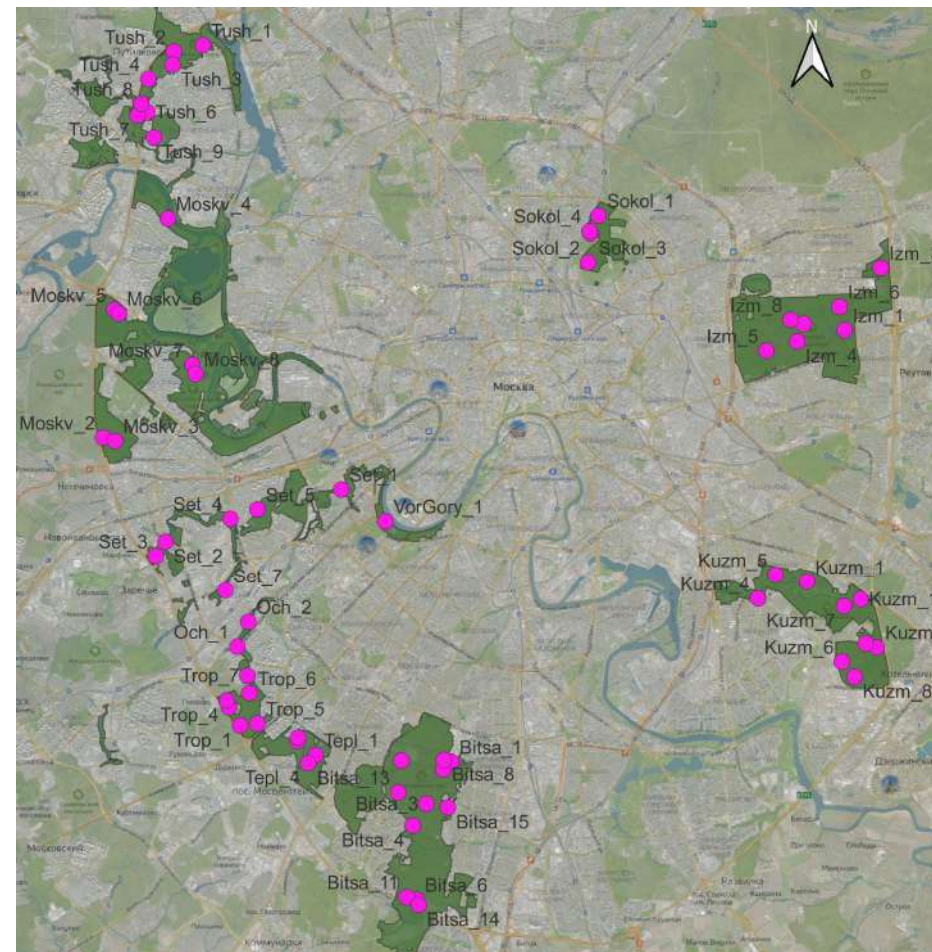


Cognettia lapponica

Концептуальные проблемы	Что такое «критические блоки»?	Связь трейты → процессы → функции	Масштабирование уровней организации	
Методологические проблемы	Стандартизация трейтов почвенной фауны	Измерение функций почвы	Связывание данных разных типов	
Данные и наблюдения	Недостаток данных по почвенной фауне	Cryptic (black) diversity	Контроль условий	Лабораторные эксперименты
Пространственно-временная динамика	Пространственная неоднородность	Временная изменчивость	Глобальные изменения	
Моделирование	Трофические взаимодействия	Нетрофические взаимодействия	Выбор типа моделей	Нелинейность и критические точки
Синтез	Универсальность vs контекст	Предсказательная сила	Управление экосистемами	

11 ООЗТ, 66 участков

- природно-исторический парк «Москворецкий»
- природно-исторический парк «Битцевский лес»
- природно-исторический парк «Измайловский парк»
- природно-исторический парк «Кузьминки-Люблино»
- природный заказник «Долина реки Сетунь»
- природный парк «Тушинский»
- ландшафтный заказник «Тёплый стан»
- природно-исторический парк «Сокольники»
- ландшафтный заказник «Тропарёвский»
- природный парк «Долина реки Очаковки»
- природный заказник «Воробьевы горы».



Гипотезы

- На различия в составе сообщества энхитреид влияют как возраст местообитания, так и тип растительности
- Чем старше местообитание, тем больше численность энхитреид



Материалы и методы

Участки классифицированы:

- По возрасту: «молодые» (не более 20 лет), «средневозрастные» (около 50-60 лет) и «старовозрастные» (свыше 60 лет)
- По типу растительности: лес/луг
- По ООЗТ, в которое входит участок
- На каждом участке 2 микросайта, на каждом микросайте – 1 проба буром диаметром 5 см на глубину до 10 см
- Пробы экстрагированы методом Грефе
- Материал определён *in vivo*
- Анализ проведён в R 4.6.1 (пакеты *vegan*, *indispecies*, *FSA*, *glmmTMB*, *DHARMA* etc.)

Результаты

Achaeta affinis

Achaeta bibulba

Achaeta camerani

Achaeta danica

Achaeta diddeni

Achaeta eiseni

Achaeta pannonica

Achaeta unibulba

Buchholzia appendiculata

Cognettia chlorophila

Cognettia glandulosa

Enchytraeus buchholzi

Enchytraeus dicaetus

Enchytraeus norvegicus

Enchytronia parva

Fridericia argillae

Fridericia benti

Fridericia bisetosa

Fridericia bulboides

Fridericia christeri

Fridericia connata

Fridericia cylindrica

Fridericia galba

Fridericia globuligera

Fridericia isseli

Fridericia lacii

Fridericia lenta

Fridericia maculata

Fridericia nemoralis

Fridericia paroniana

Fridericia perrieri

Fridericia ratzeli

Fridericia sylvatica

Henlea perpusilla

Henlea ventriculosa

Henlea sp.

Marionina argentea s.l.

Marionina filiformis

Marionina vesiculata

Oconnorella cambrensis

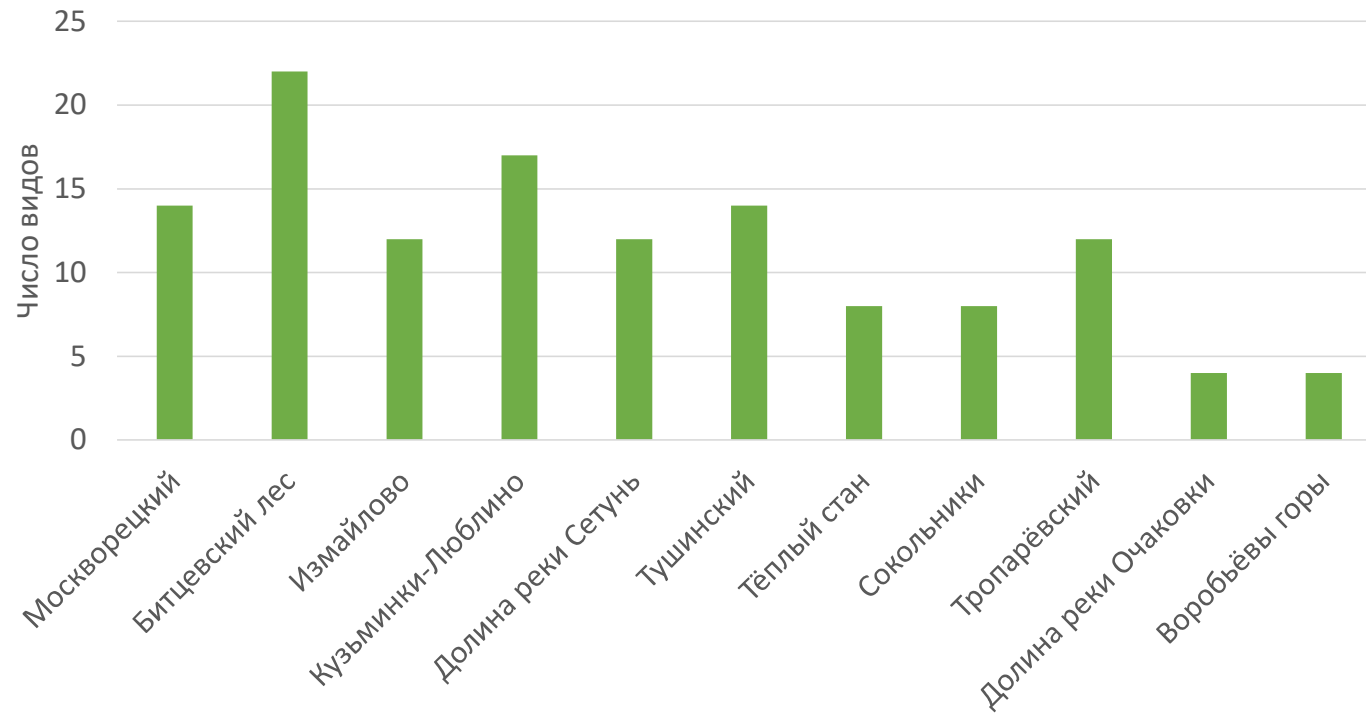
Stercutus niveus

Результаты

- Найдено 42 вида энхитреид из 10 родов
- ...хотя в зоне смешанных лесов европейской части России фиксировали 32 вида (Дегтярёв и др., 2024)
- Возможные виды-вселенцы?



Число видов в ООЗТ



... а во всех парках Варшавы только 22 вида (Kasprzak, 1981)!

Что влияет на различия в составе сообществ?

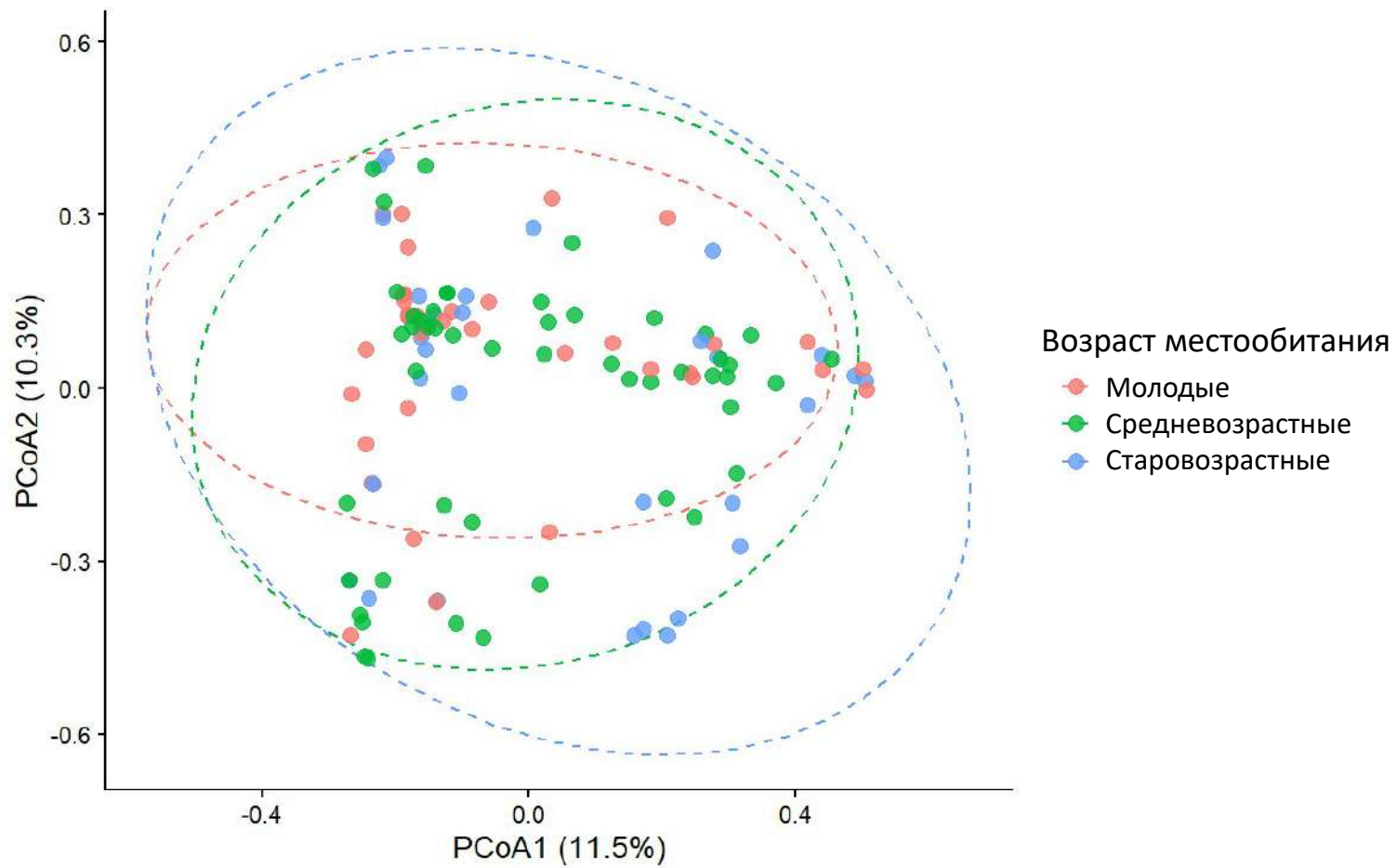
Результаты PERMANOVA

Фактор	R ²	p
Возраст	2,27%	0,036
Тип растительности	3,26%	0,001*
Конкретное ООЗТ	13,72%	0,001*

*нарушена однородность дисперсий

(тест на однородность многомерных дисперсий (PERMDISP, betadisper))

Метод главных координат?



Анализ видов-индикаторов возраста местообитаний

Результаты ISA

Виды-индикаторы старовозрастных местообитаний

Вид	p
<i>Cognettia chlorophila</i>	0,030
<i>Achaeta affinis</i>	0,006
<i>Fridericia cylindrica</i>	0,030



Виды-индикаторы молодых местообитаний

Вид	p
<i>Fridericia connata</i>	0,043
<i>Fridericia christeri</i>	0,017



Тип леса (хвойный/лиственный) не связан статистически значимо с возрастом местообитания (точный тест Фишера, $p = 0,107$).

Анализ видов-индикаторов типа растительности

Результаты ISA

Виды-индикаторы лугов

Вид	stat	p
<u><i>Enchytraeus buchholzi</i></u>	0,713	0,016
<u><i>Enchytronia parva</i></u>	0,655	0,001
<u><i>Fridericia ratzeli</i></u>	0,426	0,028

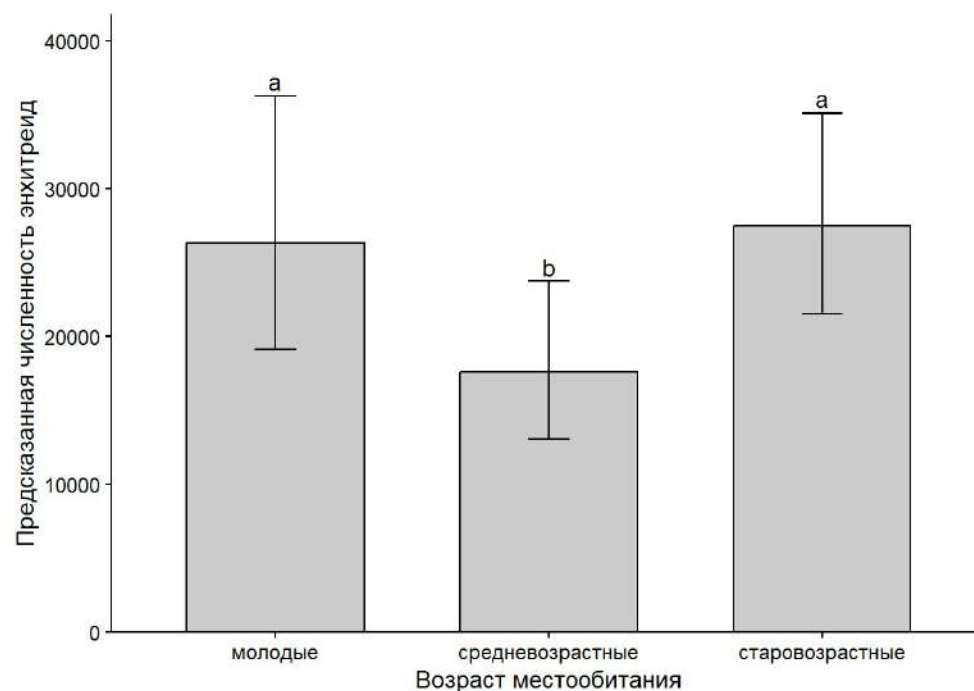


E. buchholzi

Что влияет на различия в численности энхитреид?

обобщённая линейная модель (GLM, отрицательное биномиальное распределение, nbinom1)

Фактор	χ^2	p
Возраст	8,579	0,014
Тип растительности	0,008	0,927

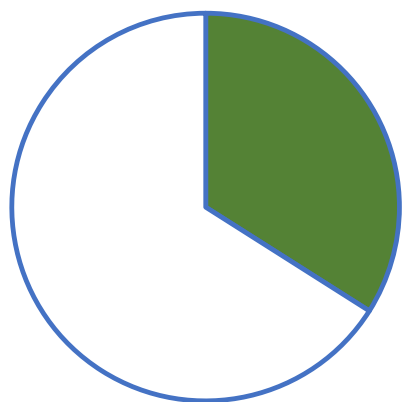


Тест: Wald χ^2 (тип II)

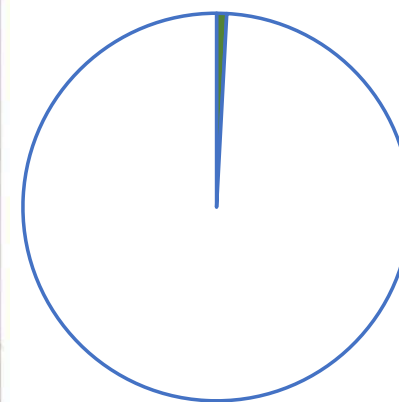
Похожи ли экосистемы ООЗТ на природные?

YES,

BUT



Cognettia spp.
в смешанных лесах



Cognettia spp.
в ООЗТ Москвы

Давайте изучать парки!
Давайте определять энхитреид!

