



Российский университет
дружбы народов

Оценки выбросов парниковых газов: приложение метода динамических фазовых портретов при оценке роли автотранспорта

Проф. Хаустов А.П., доц. Редина М.М.

Департамент экологической безопасности и менеджмента качества продукции РУДН

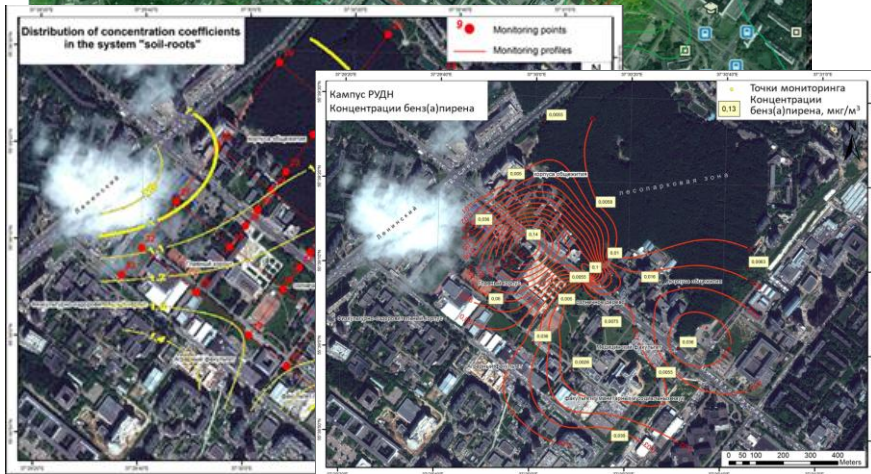
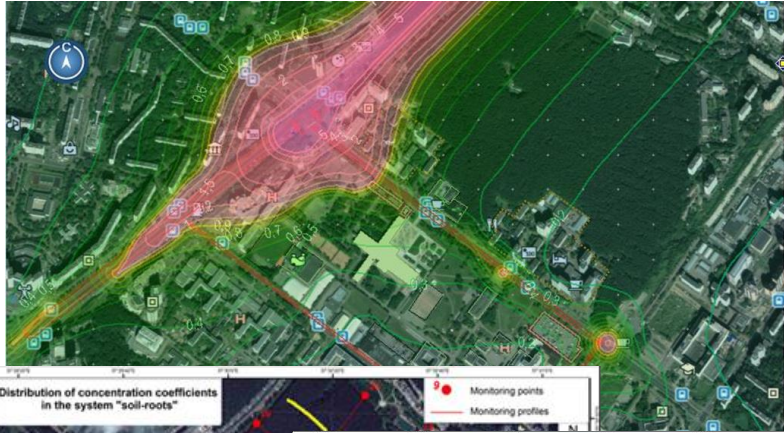
Модельный объект: городская территория

С 2017 г.:

- 33 точки на 114 гектарах территории
- Измерения: качество воздуха (NO_x , CO , CO_2 , SO_2 , PM , H_xC_y , O_3 ...), качество почвы (почвенные газы, H_xC_y , ПАУ...), состояние растительности (вкл. характеристики загрязнения, загрязнение снега (ПАУ, ТЧ...), шум, ЭМИ...
- Более 4000 данных
- Более 50 участников (студентов)

С 2020 г.:

- Оценки потоков CO_2 в экосистеме



Специфика потоков CO₂ в городских экосистемах

- ❑ Значительная преобразованность почвенно-растительных систем за счет:
 - ❑ искусственных зеленых насаждений;
 - ❑ загрязненности почвенного покрова;
 - ❑ снижения стойкости зеленых насаждений
- ❑ Измененность теплового режима на городских территориях
- ❑ Высокие уровни загрязнения воздуха:
 - ❑ токсикантами
 - ❑ твердыми частицами

Специфика мониторинга и моделирования



Метод динамических фазовых портретов

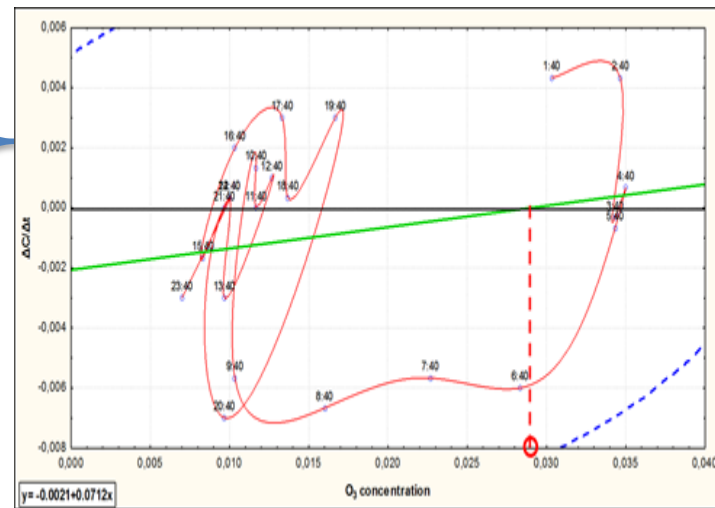
Формирование исходного массива данных для анализа

Выбор массива данных для построения фазового портрета на основе анализа приращения концентраций вещества во времени

1. Анализ нулевых значений концентраций веществ
2. Удаление экстремальных выборочных.
3. Статистическая оценка свойств распределения выборочных данных.
4. Оценка основной тенденции временного ряда на основе результатов корреляционного анализа.
5. Подбор математической функции основной тенденции временного ряда при её наличии (*слайд*)

Определение фоновой концентрации озона для выбранного объекта на выбранном интервале времени

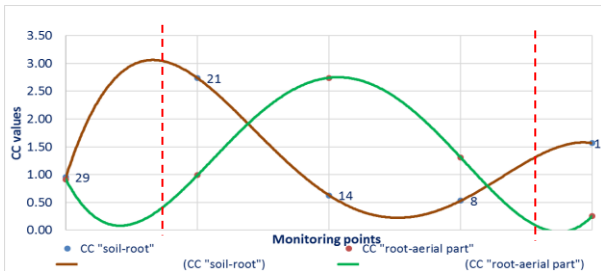
Оценка динамики концентрации вещества во времени



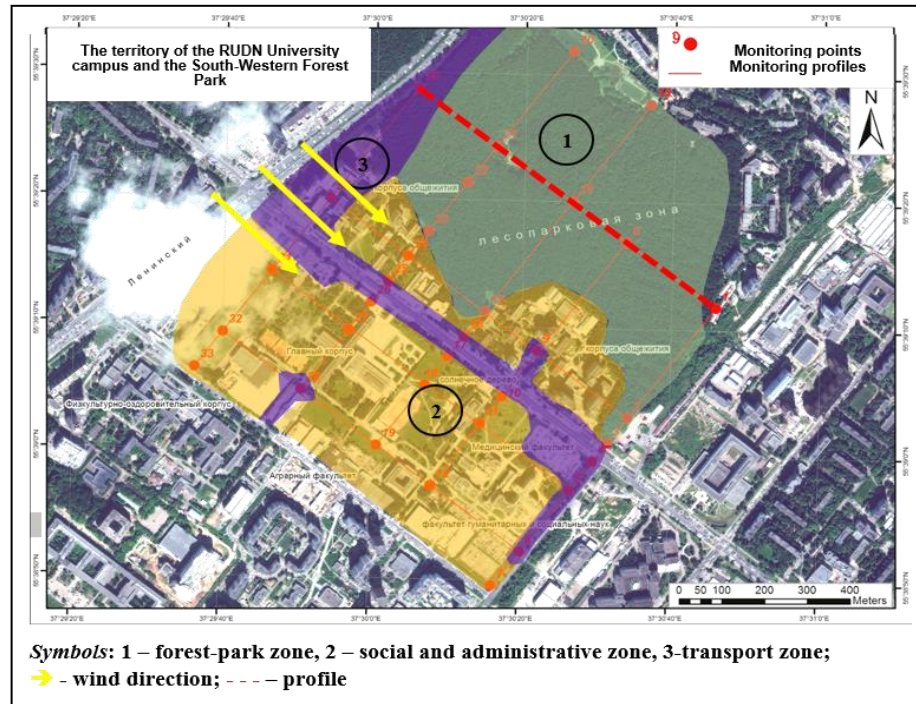
Модельный объект и стадии исследования

Объект исследования: кампус РУДН + прилегающий лесопарк (114 га)

- ❑ Анализ нагрузок на территорию по комплексу параметров
- ❑ Функциональное зонирование территории на основе данных о загрязнении маркерными веществами (ПАУ)
- ❑ Идентификация ведущих источников загрязнения
- ❑ Анализ специфики потоков CO_2 в функциональных зонах



• 320,6 т ТЧ/год
• 216 кг ПАУ/год

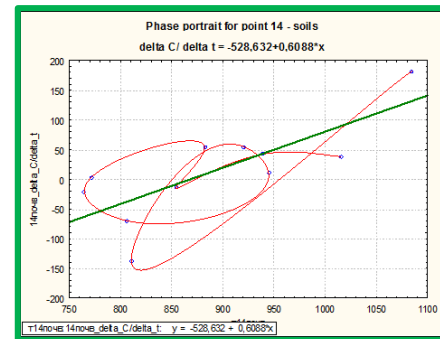
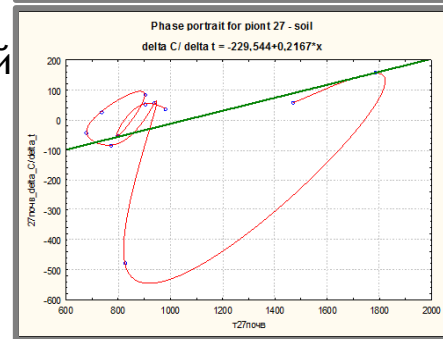
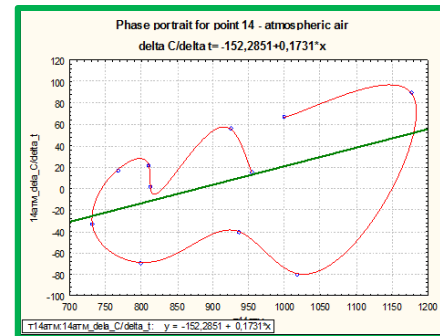
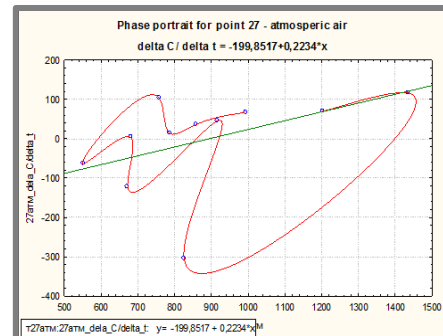


Динамические фазовые портреты потоков CO₂

Максимальные корреляции между концентрациями CO₂ в почвенном воздухе и в атмосферном воздухе ($r=0,95\dots0,98$) выявлены в условиях интенсивной антропогенной нагрузки (транспортная зона кампуса). Лесопарковая зона характеризуется значительно менее выраженными взаимосвязями концентраций CO₂ в почвенном воздухе и в атмосфере ($r=0,43\dots0,89$). Это может быть вызвано значительным изменением почв в районах с высокой антропогенной нагрузкой.

Экономическая оценка показывает важность поддержания почвенно-растительных систем для нормализации потоков парниковых газов и их более активного поглощения растительностью.

Следует уделять внимание не только древесным насаждениям, но и травянистой растительности как очень активному поглотителю CO₂. С этой точки зрения наиболее ценна развитая газонная растительность, не подвергнутая постоянной стрижке.



Выводы: особенности потоков парниковых газов и их исследования

- ❑ Применение метода динамических фазовых портретов позволяет обосновывать фоновые (типичные для территорий с определенным уровнем нагрузок) значения концентраций парниковых газов
- ❑ Территории с различным уровнем транспортной нагрузки демонстрируют весьма различные показатели потоков парниковых газов
- ❑ Транспортная нагрузка оказывает весьма значительное влияние на формирование потоков парниковых газов в городских почвенно-растительных системах
- ❑ Повышение способности городских экосистем к поглощению парниковых газов может достигаться за счет:
 - сохранения естественных газонов (отказ от тримминга);
 - улучшения состояния «здоровья» зеленых насаждений;
 - оптимизации транспортной нагрузки;
 - снижения содержаний ТЧ, обусловленных транспортной активностью

