

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИСТОЧНИКОВ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА

на примере санитарно-защитной зоны
промышленной зоны г. Нижнекамск



Задачи

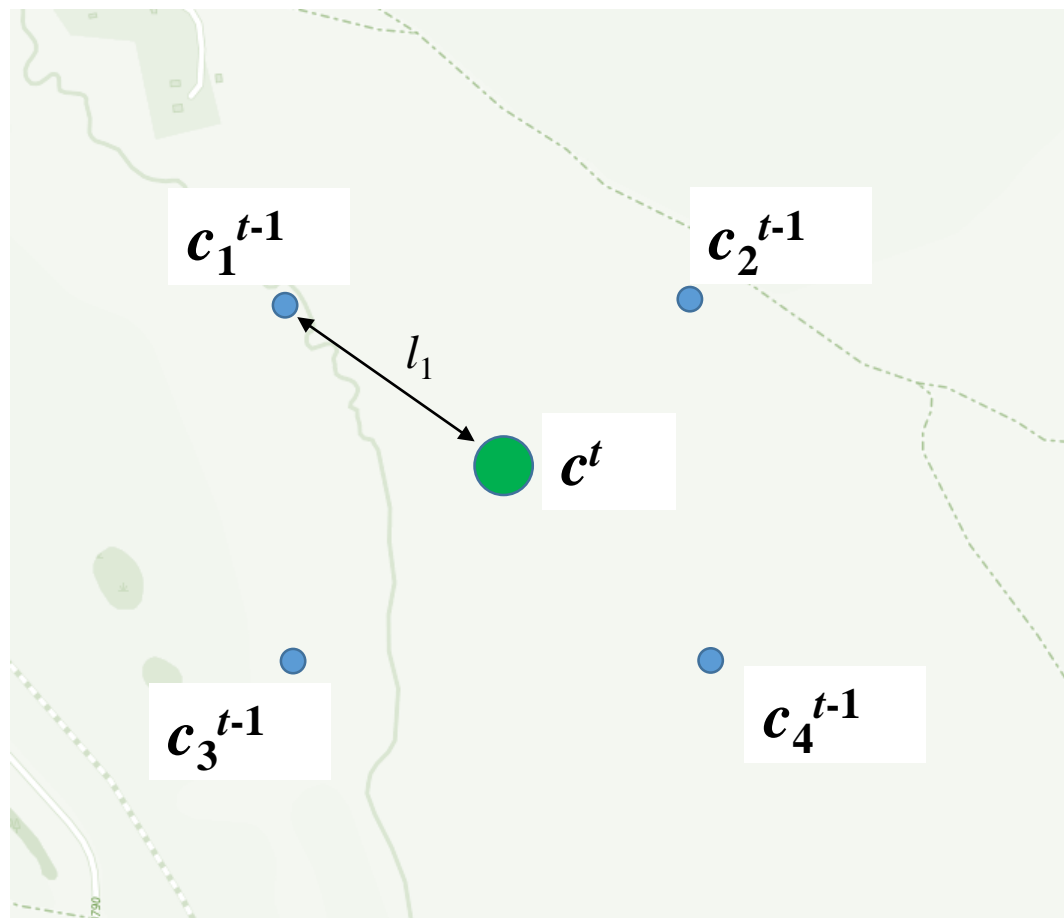
- ▶▶ Разработка системы для определения источников загрязнения воздуха
- ▶▶ Алгоритм и модель для вычисления распределения концентраций по заданной сетке географических координат



Идея и подход

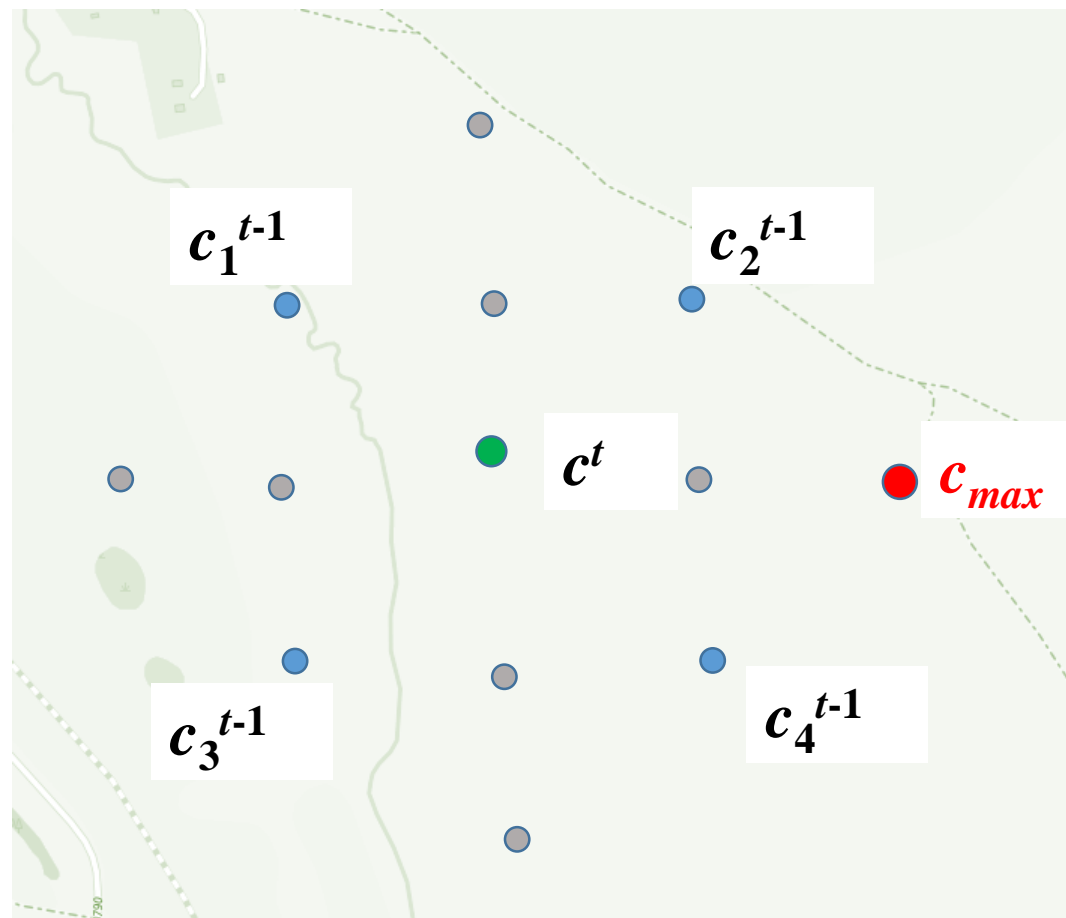
Концентрация c^t в определенной точке в момент времени t зависит от концентраций c_j в соседних точках в некоторые моменты в прошлом $t-i$ ($i = 1, 2, \dots$)

$$C^t = f \left(\begin{array}{ll} c_j^{t-i}, & \text{концентрация} \\ V_j^{t-i}, & \text{скорость ветра} \\ D_j^{t-i}, & \text{направление ветра} \\ l_j) & \text{расстояние до соседней точки} \end{array} \right.$$



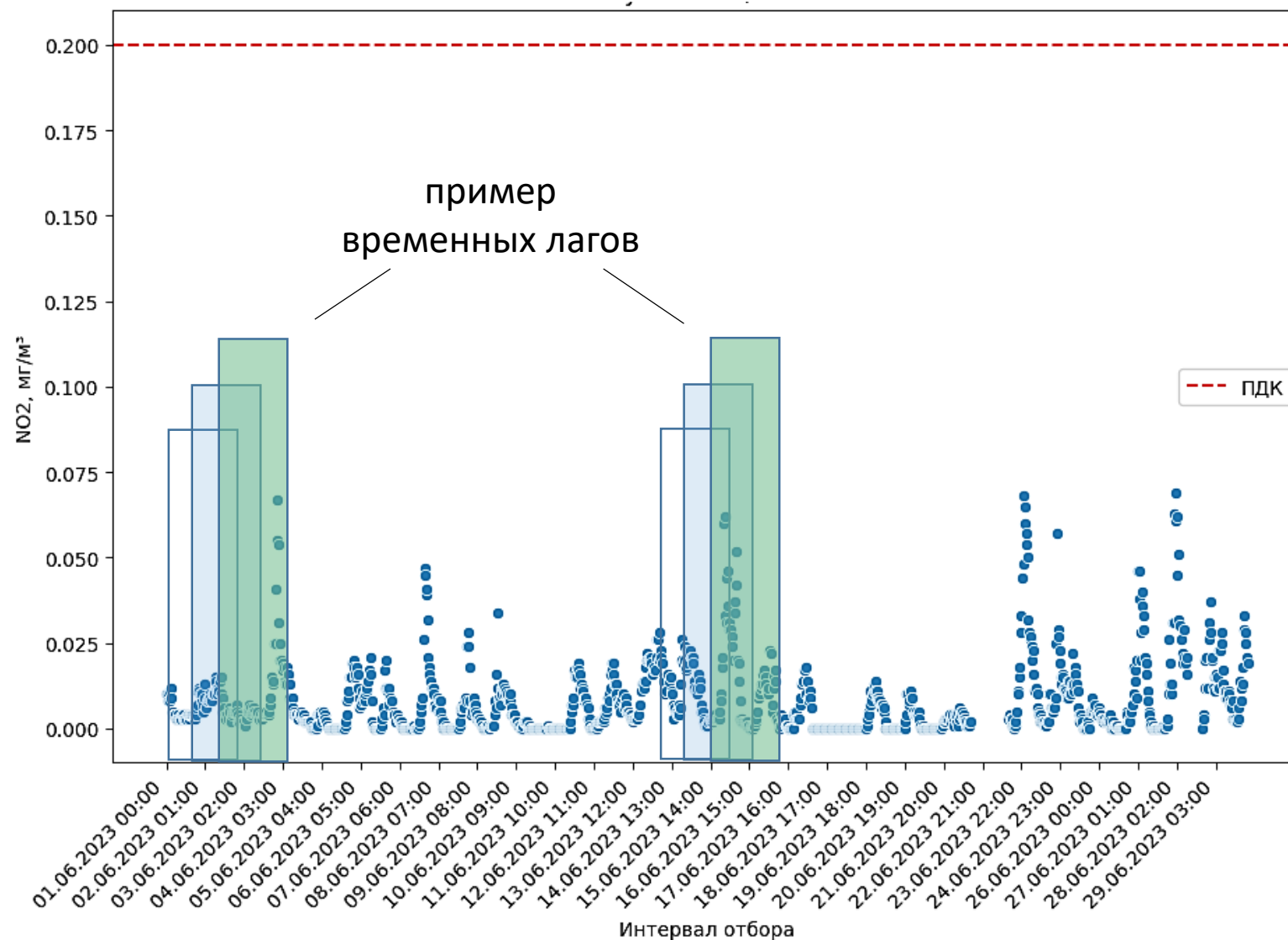
Алгоритм решения

- Расчет c^t в первой точке
- Добавление других точек
 - координаты известны
 - параметры ветра известны
- Расчет концентраций в других точках по точкам с известными или рассчитанными концентрациями
- Установление, какой из точек соответствует максимальная концентрация загрязнителя



Решение

- Подготовка выборки данных
- Формирование лаговых признаков
- Обучение ML-модели
- Прогноз концентрации загрязнителя

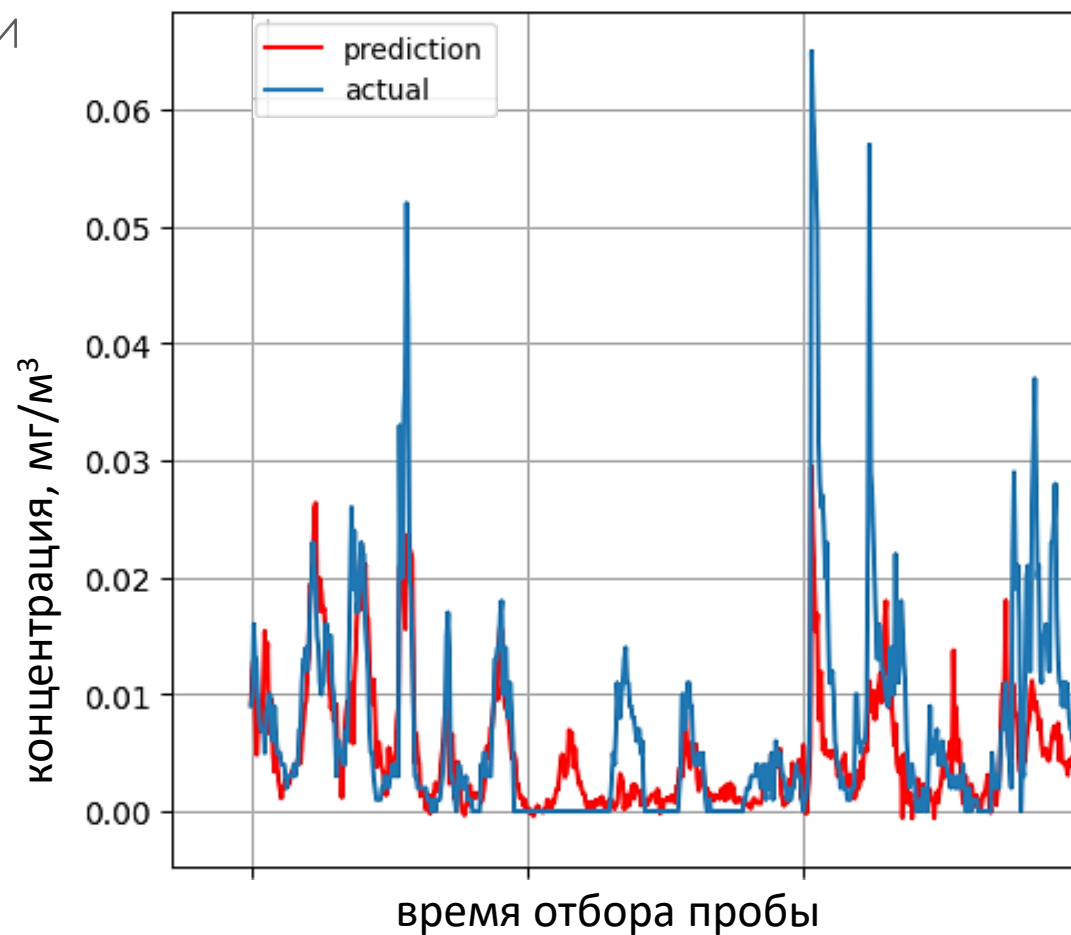


Результат решения

Точность прогноза концентрации

Средняя абсолютная ошибка (MAE)

►► 0,0029 мг/м³

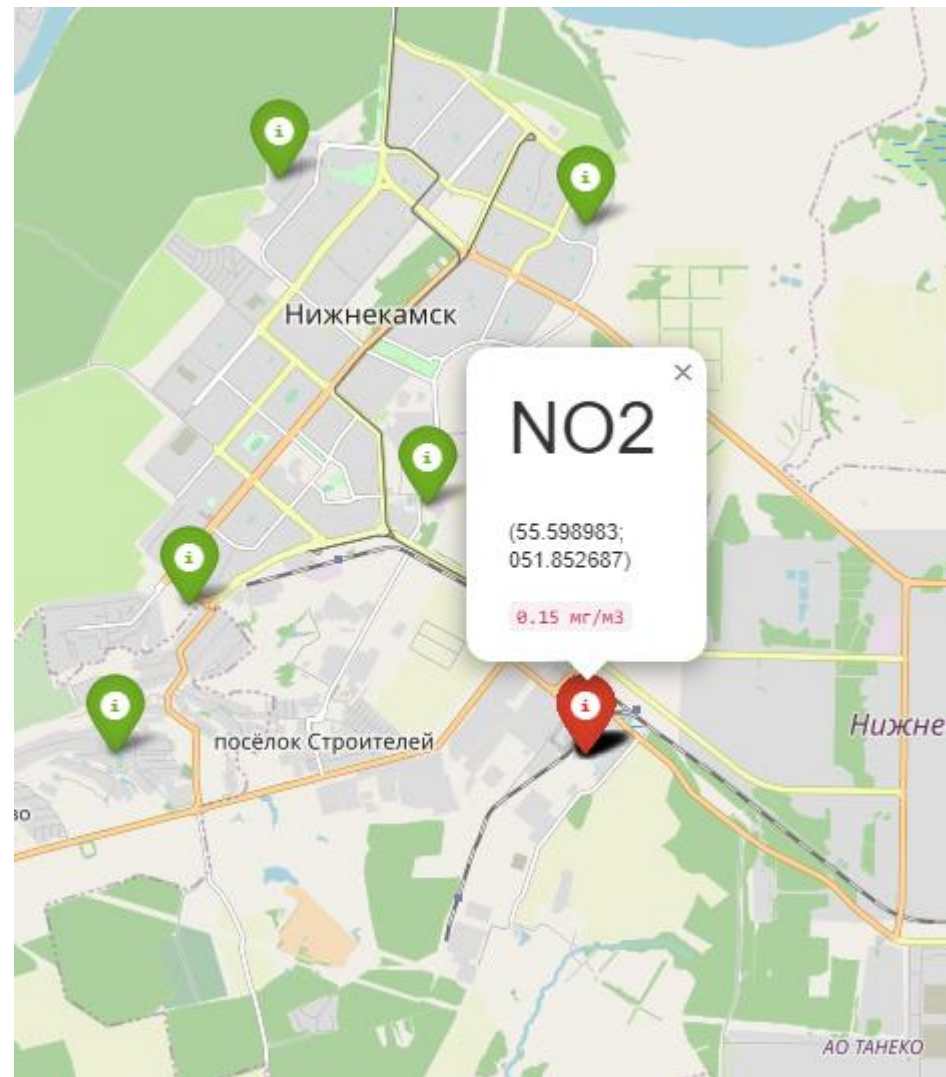


Результат решения

Прототип web-приложения

- Определение координат источника загрязнения и указание на карте
- Определение концентрации загрязняющего вещества

Инструменты разработки



Заключение

Преимущества

- Подход позволяет избежать установки большого количества дорогостоящих датчиков
- Возможность определения координат источника, находящегося в любом месте
- Мониторинг веществ любого типа в воздухе

Перспективы разработки

- Система расчета и визуализации изменения и распределения содержания веществ во времени и в пространстве

