

Ознакомление с моделью рассеивания загрязнения на уровне города

Исходные данные, необходимые для
моделирования, типичные результаты,
практические примеры

Юлия Докторова
Консультант проекта WECOOP2



EU-Central Asia enhanced regional cooperation on
Environment, Climate Change and Water

This project is funded by
The European Union



Union and implemented by the consortium led by Stantec, with the Austrian Environment Agency (Umweltbundesamt)
and the Regional Environmental Centre for the Caucasus (REC Caucasus) as the consortium partners.



Содержание

- Моделирование городского загрязнения воздуха
- Зачем и почему?
- Исходные данные для модели
- Результат моделирования
- Практические примеры



Планирование качества воздуха

- Директива о качестве воздуха, статья 23: в случае превышения нормативов качества воздуха в зоне/агломерации, требуется разработать План по улучшению качества воздуха
- «План по улучшению качества воздуха» - это план, включающий мероприятия, направленные на достижение соответствия стандартам качества воздуха (Директива о качестве воздуха, статья 2(8))



Почему модели для города?

- Инструмент оценки качества воздуха
- Нужно знать качество воздуха не только в тех местах, где проводится мониторинг
- Определение вклада различных источников загрязнения



Почему модели для города? (2)

- Для управления качеством воздуха и исследований в усложненных условиях в городах и регионах, на автомагистралях, в больших промышленных зонах.
- Такие модели, как ADMS-Urban или Enviman используются для оценки качества воздуха относительно существующих норм (включая EU Air Quality Directive, UK NAQS, US NAAQS, Chinese Class I, II и III и руководства ВОЗ) на сегодняшний день и в будущем.
- Используются для оценки влияния крупных проектов развития, например аэропортов и систем организации движения.



Почему модели для города? (3)

Городские модели могут быть различного уровня детализации:

- От уровня одной улицы до города или региона,
- Принимая во внимание весь спектр выбросов
 - транспорт
 - промышленность
 - коммерческие предприятия
 - жилой комплекс
 - и другие, менее четко обозначенные источники.



Выбросы

Потоки транспорта + факторы эмиссии
Промышленные выбросы
Отопление и т.п.
Неорганизованные источники

Физические данные

Топография
Параметры зданий и уличные каньоны
Ширина дорог

На входе

Верификация

Сравнения результатов мониторинга и моделирования

Метеорология

Фоновые концентрации
Загородный мониторинг
 NO_x - химия

Модель
качества
воздуха

На выходе

Контурные карты высокого разрешения на разные годы



Компоненты проекта городской модели рассеивания (1)

Необходимые программы:

- Городская модель (модель рассеивания)
- Инструменты для обработки данных (базы данных)
- ГИС – ArcView/GIS (MapInfo, Surfer)

Необходимые данные:

- Кадастр выбросов – все крупные и малые источники
- Метеорологические данные
- Фоновые концентрации (сельской местности) – требуется для химического расчета (NO_2), необходимого для сравнения с нормативами
- Данные мониторинга – для верификации
- Динамика выбросов во времени (например интенсивность транспортного движения)
- Рельеф (необязательно)



Компоненты проекта городской модели рассеивания (2)

Группы источников:

- Транспортные источники
- Точечные источники
- Сетевые источники

Необходимые сценарии:

- Проверка/верификация – сравнение предсказанных моделью концентраций с данными мониторинга в определенном месте с целью проверить достоверность исходных данных и т.д.
- Сценарий текущего года – сравнение со стандартами качества воздуха на всей моделируемой территории
- Сценарий будущего – сравнение со стандартами качества воздуха на всей моделируемой территории



Транспорт

Автотранспорт: необходимые данные

- Сеть дорог (ГИС)
- Интенсивность движения (кол-во машин в день/час на каждом участке)
- Динамика интенсивности движения во времени
- Информация об автопарке (возраст, тип топлива)
- Факторы для расчета выбросов (COPERT?)



Источники информации:

- Дирекции по безопасности дорожного движения
- Таможня
- Статистика
- Специальные исследования
- Транспортные модели
- Автоматические датчики
[\(https://www.sviesoforai.lt/zemelapis/\)](https://www.sviesoforai.lt/zemelapis/)



Точечные источники

Необходимые данные

- Все тоже, что для промышленной модели



Источники информации:

- 2-ТП воздух
- Проекты ПДВ



Сетевые источники

(В основном) Индивидуальное отопление: необходимые данные

- Статистика потребления энергоресурсов домохозяйствами
- Информация о расположении домов (ГИС)



**Источники
информации:**

- Статистика
- Опросы
населения

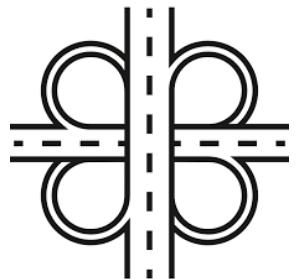
*Изображения: [WHO/Europe - World Health Organization](#)



Пример: исходные данные для модели ADMS-Urban

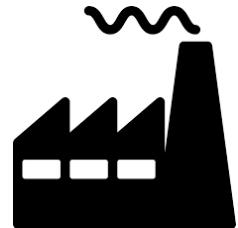
- Дорожный транспорт

Более 70,000 дорожных участков (1,500 дорожных источников, до 49 участков в каждом)



- Промышленные источники

До 1,500 точечных, линейных, площадных или объемных источников



- Сетевые источники

До 3,000 сетевых источников (используются для моделирования источников, которые слишком малы, чтобы выделить их в отдельный источник, например, местное отопление в жилищном секторе).

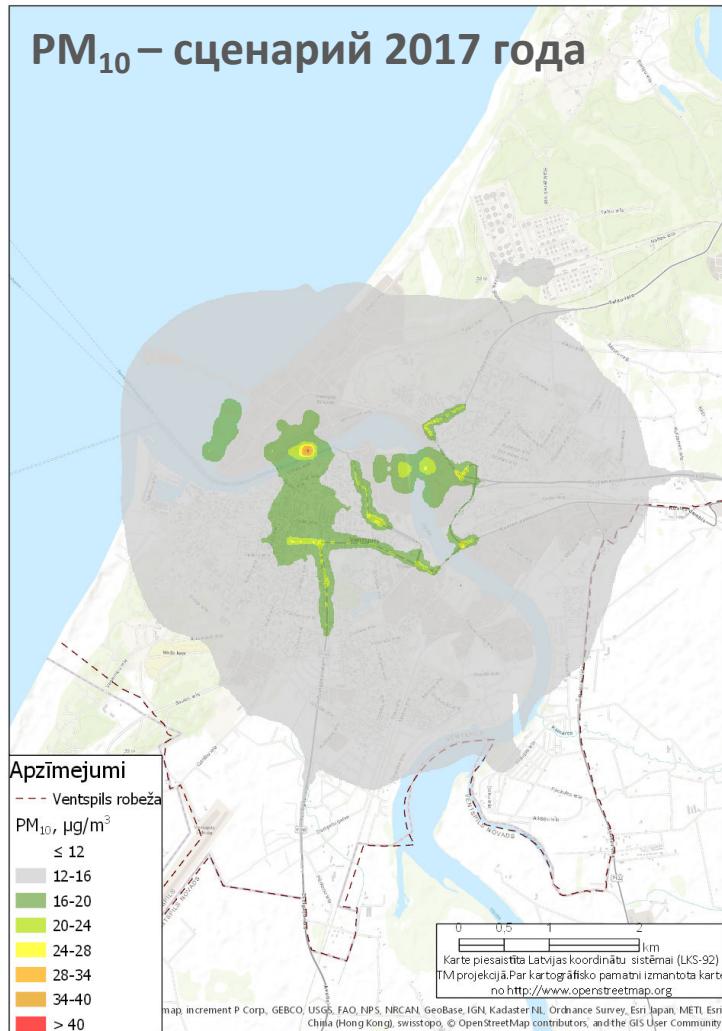


*Изображения: VectorStock

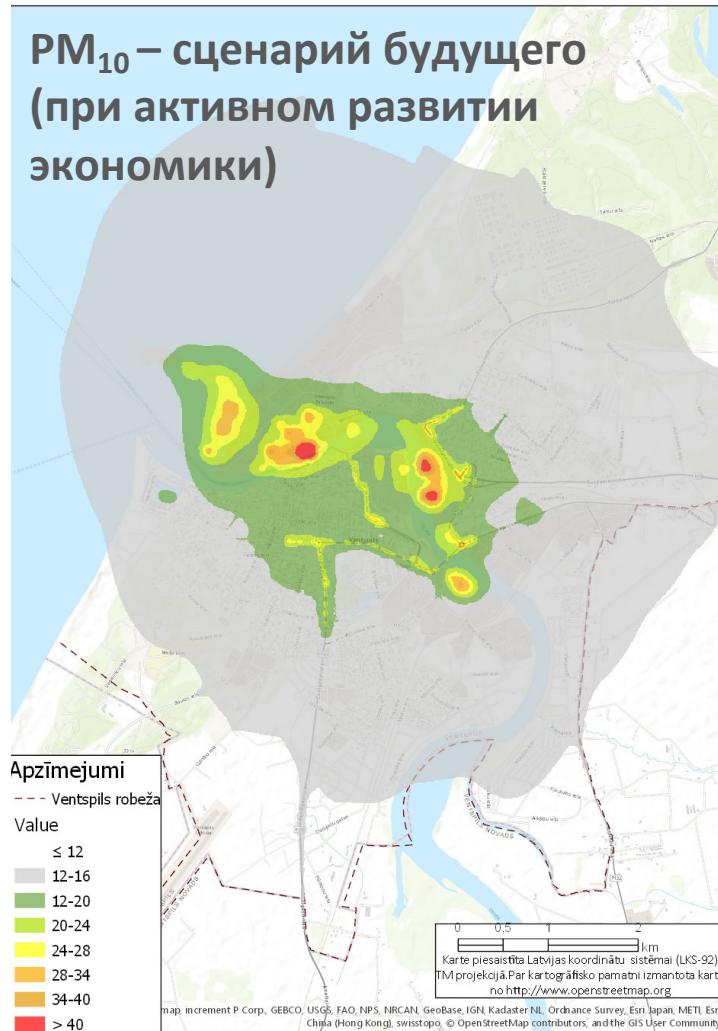


Результат моделирования

PM₁₀ – сценарий 2017 года



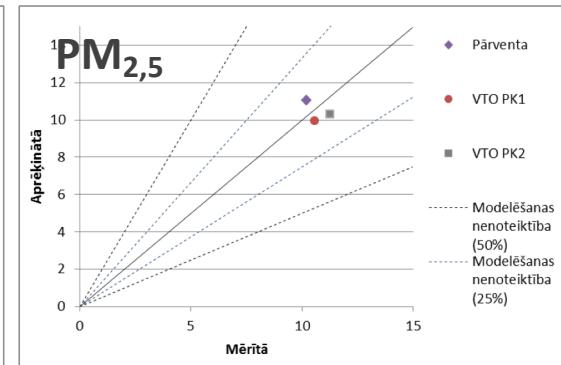
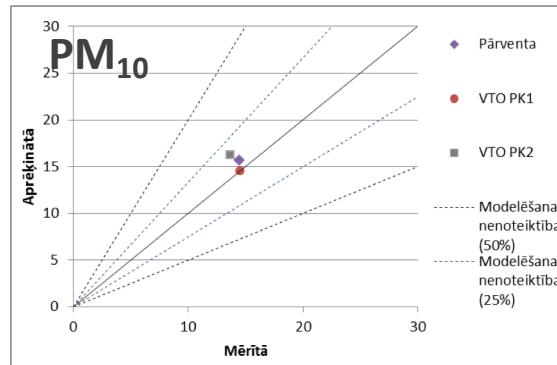
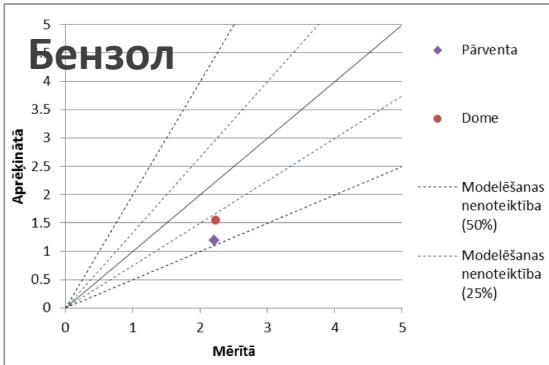
PM₁₀ – сценарий будущего
(при активном развитии
экономики)



Верификация модели

- Сравнение результатов моделирования с результатами мониторинга с целью определить точность модели
- Директива о качестве воздуха устанавливает требования к максимальной неопределенность параметров модели

Неопределенность параметров модели:	<i>SO₂, NO₂, NO_x, CO</i>	<i>Бензол</i>	<i>PM10/PM2,5 и свинец</i>	<i>Озон и с ним связанные NO и NO₂</i>
Часовые нормативы	50 %	—	—	50 %
Усредненные 8-часовые нормативы	50 %	—	—	50 %
Среднесуточные нормативы	50 %	—	-	—
Среднегодовые нормативы	30 %	50 %	50 %	—



Основные этапы подготовки плана (1)

1. Создание рабочей группы

2. Сбор данных:

- Промышленные источники
- Транспортные потоки
- Домохозяйства
- Неорганизованные выбросы

3. Начальная оценка качества воздуха:

- Мониторинг
- Инвентаризация
- Моделирование



Основные этапы подготовки плана (2)

4. Определение мероприятий по улучшению качества воздуха:

- Определение мест, где превышаются нормативы
- Определение доли различных групп источников в общей концентрации
- Формулировка мероприятий (сценариев)
- Приоритизация мероприятий (вкл. оценку затрат и выгод)
- Проверка эффективности мероприятий (сценариев) – с помощью моделирования.

5. Принятие управленческих решений



Благодарю за внимание!

www.wecoop2.eu



EU-Central Asia enhanced regional cooperation on
Environment, Climate Change and Water

This project is funded by
The European Union

 **Stantec**  umweltbundesamt^U

Union and implemented by the consortium led by Stantec, with the Austrian Environment Agency (Umweltbundesamt) and the Regional Environmental Centre for the Caucasus (REC Caucasus) as the consortium partners.

