

Управление качеством воздуха в странах Восточного региона ЕИСП

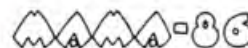
Обучение по вопросам инвентаризации выбросов

Пространственное распределение выбросов

11-12 декабря 2013 г., Тбилиси, Грузия



MWH



NERI
NATIONAL ENVIRONMENTAL RESEARCH INSTITUTE



План-схема

- Требования к отчетности
- Лучший опыт
- Примеры простого подхода для разработки ключей распределения



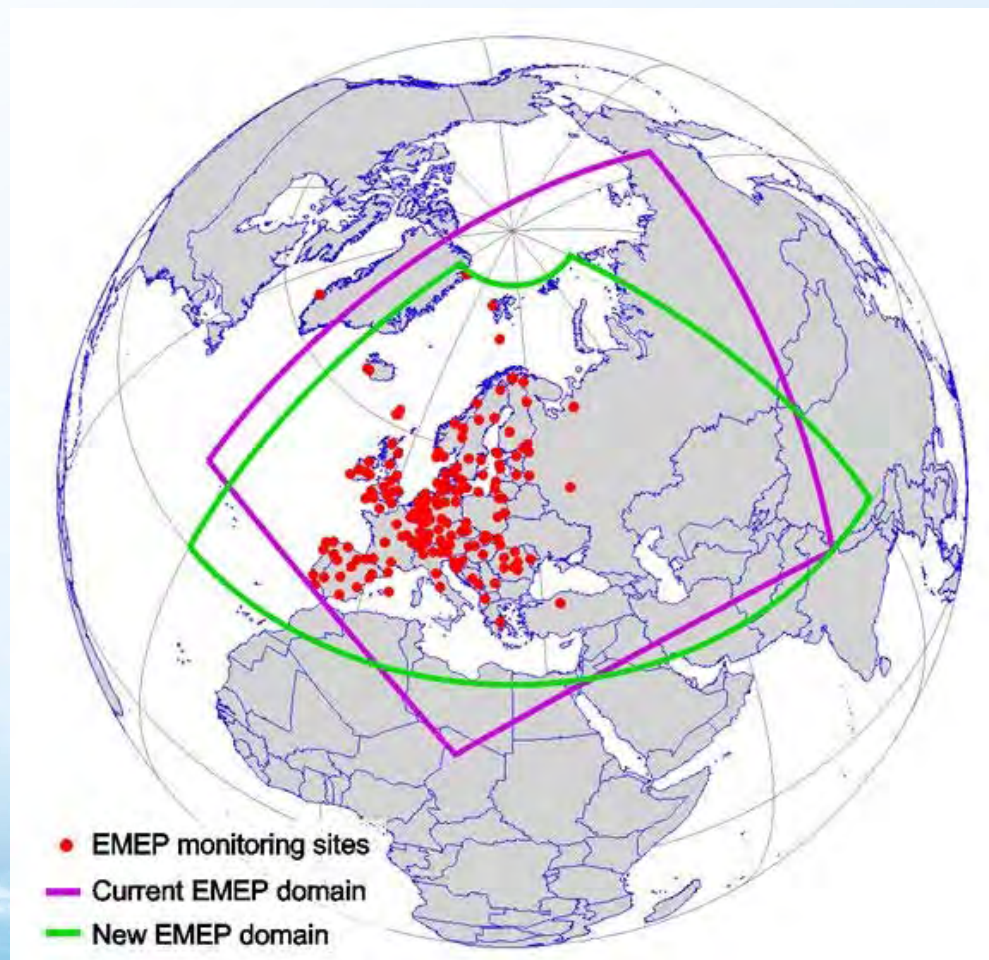
Требования к отчетности

- **Инструкции относительно подачи отчетности о данных выбросов в рамках Конвенции о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния (ECE/EV.AIR/97)**
- Выбросы должны быть пространственно распределены в сети ЕМЕП с использованием национальных наборов данных приемлемых для каждой категории источника
- О выбросах с привязкой к сети необходимо сообщать в сгруппированных секторах (GNFR) для каждой ячейки сети ЕМЕП, которая лежит над национальной территорией.
- Зарегистрированные частицы должны включать окислы серы, окислы азота, аммиак, NMVOCs, окись углерода (CO), $PM_{2.5}$, PM_{10} , свинец, кадмий, ртуть, полициклические ароматических углеводороды (PAHs), гексахлорбензол (HCB), а также диоксины и фураны (PCDD/F).
- Конечный срок подачи выбросов с привязкой к сети – 1 марта.
- О выбросах с привязкой к сети необходимо сообщать каждый пятый год с 2005 года.
 - Стороны стимулируются чаще обновлять свои данные с привязкой к сети там, где произошли изменения в пространственных моделях, таким образом, чтобы модели могли представлять самую актуальную информацию.



Руководство по отчетности (1)

- Новая сеть ЕМЕР:
 - $0.1^\circ \times 0.1^\circ$ долгота-широта
 - WGS84 географическая система координат



Руководство по отчетности (2)

- Категории GNFR:

- A_PublicPower
- B_IndustrialComb
- C_SmallComb
- D_IndProcess
- E_Fugitive
- F_Solvents
- G_RoadRail
- H_Shipping
- I_OffRoadMob
- J_AviLTO
- K_CivilAviCruise

L_OtherWasteDisp
M_WasteWater
N_WasteIncin
O_AgriLivestock
P_AgriOther
Q_AgriWastes
R_Other
S_Natural
T_IntAviCruise
z_memo



Руководство по отчетности (3)

- **Точечные источники**

- Источник выбросов в известном месте (географические координаты (X,Y), например, полученные из адреса, для основной точки выбросов).
 - Примеры: электростанции, промышленные установки

- **Протяженные источники**

- Источник выбросов слишком многочисленный или небольшой для того, чтобы его определить отдельно как точечные источники, или из которых возникают выбросы над большой территорией. Протяженные источники пространственно связаны с территорией (многоугольник).
 - Примеры: отопление жилых зданий, неавтомобильные мобильные источники.

- **Линейные источники**

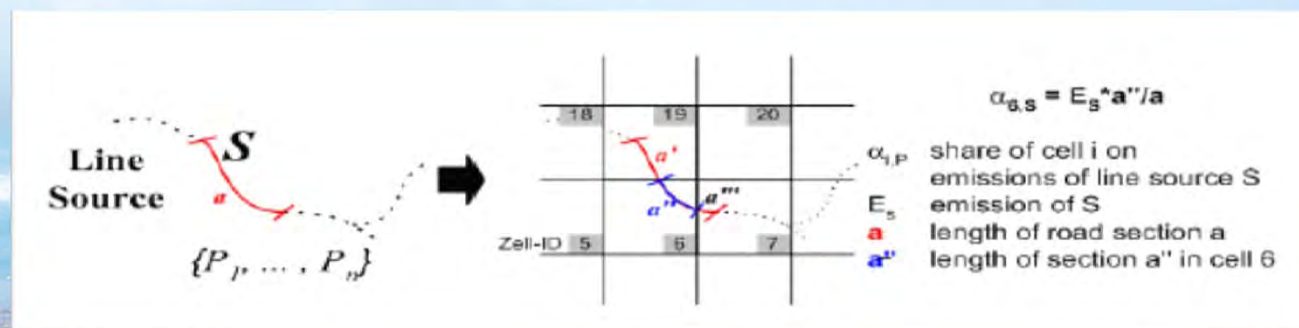
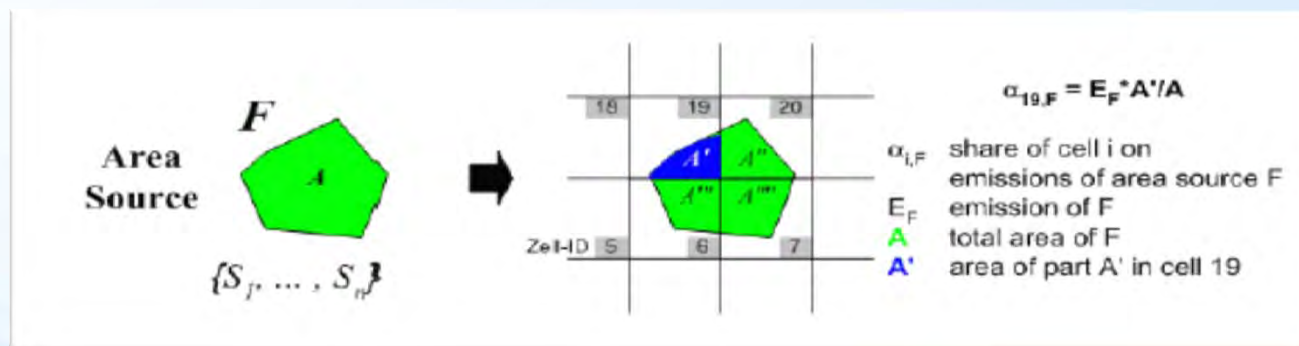
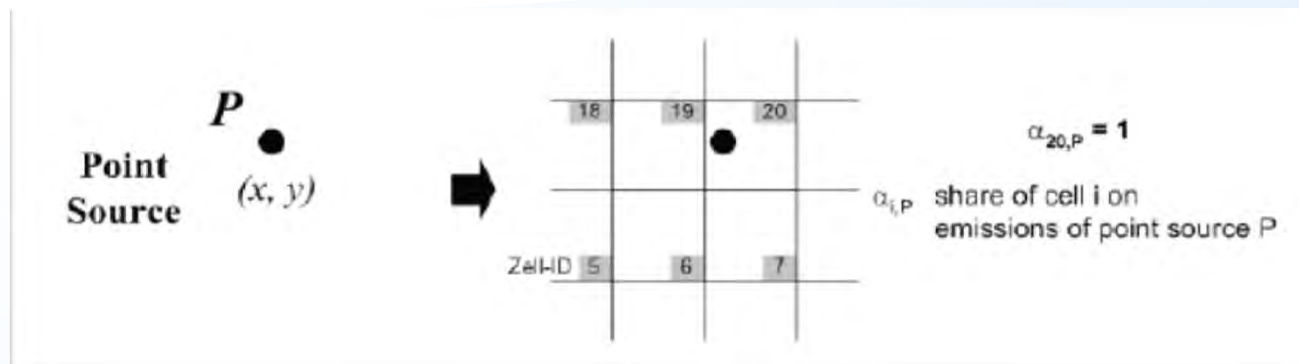
- Источник выбросов, которые имеют линейный тип географии
 - Примеры: автомобильная дорога, железная дорога, трубопровод или морской путь

- **Сети**

- Точка, линии и свойства многоугольника могут быть превращены в сети и затем некоторые различные слои информации (источники выбросов) могут быть объединены в одно целое



Сочетание различных пространственных свойств



Руководство по отчетности (4)

- Использование анализа ключевых категорий для определения наиболее важных источников и предоставление для них большинства ресурсов.
- Выбор данных представительства, которые представляют пространственную модель выбросов и самую возможную интенсивность. Предпочтение отдается пространственным данным, которые охватывают всю территорию страны.
- Использование средств и навыков ГИС может улучшить пригодность существующих данных.
- Использование существующих наборы пространственных данных.
- Невозможно обновлять ежегодно все наборы пространственных данных (ввиду наличия ресурсов и данных).
- Рассмотрение затрат и выгод перед получением новых наборов пространственных данных из нового наблюдения или обработки данных.



Руководство по отчетности (5)

- С целью последовательности, использовать одни и те же не пространственные представительские данные за все года, если возможно, и в случае отсутствия более точных данных.
- Сообщение о выбросах с привязкой к сети происходит на агрегированном уровне, который во многих случаях должен обеспечить анонимность.

Проблемы с использованием конфиденциальных данных могут быть решены путем получения агрегированных данных от поставщика данных или (подписания) соглашений о конфиденциальности.

- Желательно учитывать разрешение (пространственную подробность), необходимую для обеспечения любого широкого использования на национальном или международном уровнях, например, моделирование качества воздуха на национальном, региональном или местном уровнях.

Общее дерево решений для определения выбросов

- **Уровень 3**

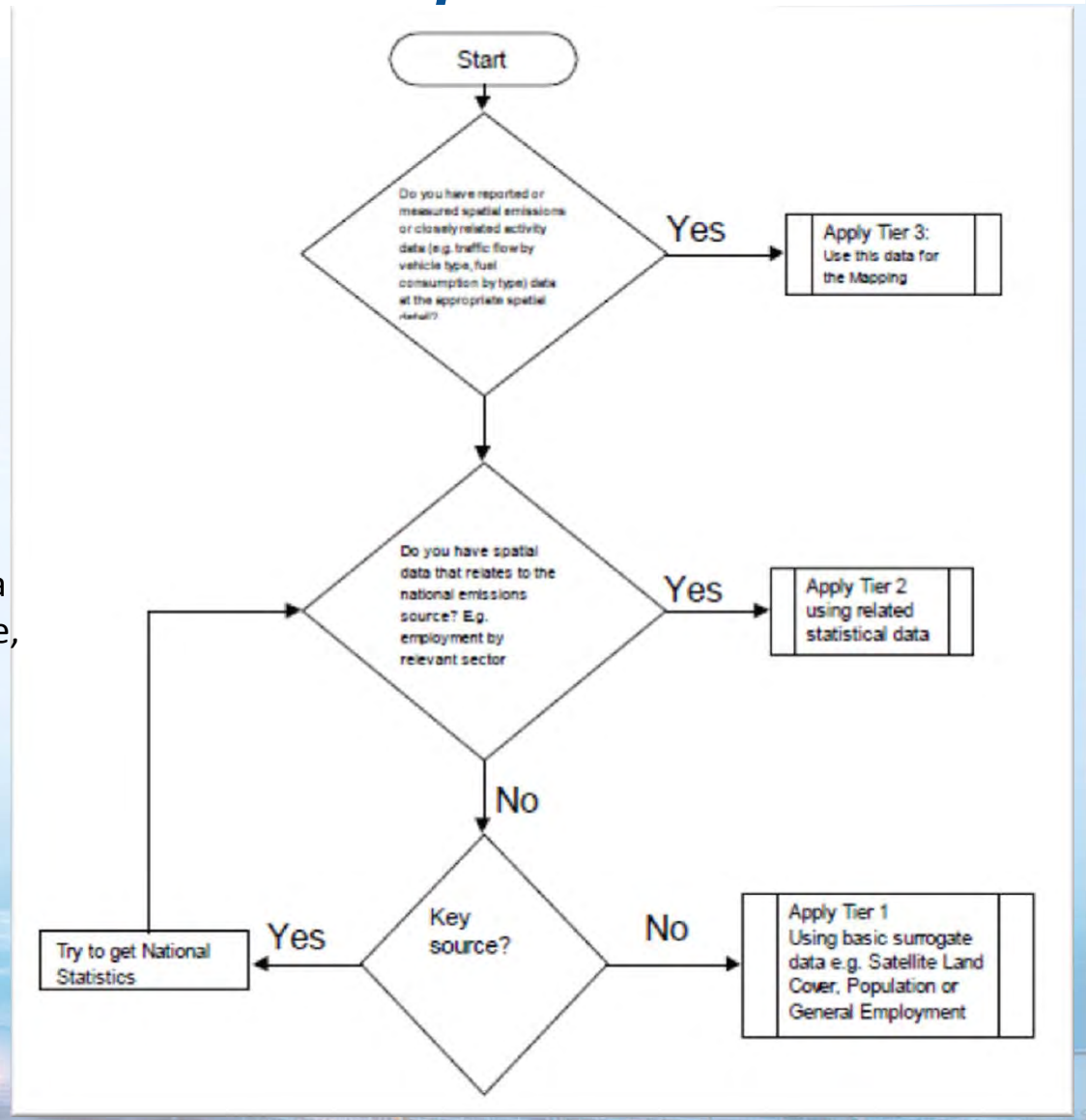
- Включение оценок, которые основаны на тесно связанной пространственной статистике деятельности
 - Например, автомобильные потоки по типу транспортного средства, пространственные данные о потреблении топлива за секторами

- **Уровень 2**

- Использование суррогатной статистики, которая касается сектора
 - Занятость в конкретном секторе, население или размер и количество домохозяйств

- **Уровень 1**

- Использование неопределенно связанной суррогатной статистики
 - Например, данные о покрове земли в городской-сельской местности и плотность населения



Наборы пространственных данных, в национальном масштабе

- **Население и занятость**
- **Газораспределительные сети**
- **Данные о сельском хозяйстве**
- **Информация о сети автомобильных дорог**
- **Железная дорога**
- **Данные о деятельности аэропортов**
- **Авиация**
- **Национальные перевозки**
- **Информация о точечном источнике**
- **Данные о местной инвентаризации**



Наборы пространственных данных, в международном масштабе

- **CORINE**
 - Покров земли
 - население
- **Eurostat**
 - Перепись животных
- **FAO**
- **INSPIRE**
- **Открытые карты улиц**
- **Данные ESRI**
- **Реестр Lloyds (перевозки)**
- **ICAO и EUROCONTROL**
- **MapCruzin**
- **COPERNICUS**
- **ESA GlobCover**
- **Население SEDAC**



Подход, используемый Данией (1)

- Нанесение сетки выбросов от протяженных источников в стационарном сгорании основано на представительских ключах распределения

Источник	Привязка	Топливо	Представительские ключи распределения
Энергетические отрасли	0101, 0102	Все	(Большие) точечные источники
Небольшое сгорание	0201, 0202, 0203	Брикеты бурого угля	Как уголь *
		Биогаз	Как сельскохозяйственные отходы *
		СНГ	Как древесина *
		Остаточная нефть	Промышленные районы

- * Инвентаризация регионального потребления энергии для котлов, работающих на сжигании нефти, природного газа и установок, сжигающих твердое топливо для угля, древесины, сельскохозяйственных отходов, газового масла и природного газа

Подход, используемый Данией (2)

- Автомобильный транспорт
 - Годовое среднее ежедневное движение в разрезе типа транспортного средства для всей сети автомобильных дорог Дании на основе переписи движения и данных парка.

– Нанесение сети выполнено для 9 категорий:

Тип автомобильной дороги	Тип транспортного средства
Дороги в городских районах, U	Пассажирские автомобили и двухколесные велосипеды, P
Дороги в сельских районах, R	микроавтобусы, V
Автомагистраль, H	Сверхмощные (грузовики и автобусы), T

- Неавтомобильные мобильные источники
 - Национальные карты использования земли
 - Промышленная территория
 - Сельскохозяйственная территория
 - Лесная зона



Подход, используемый Данией (3)

- Промышленность и другое использование продукции
 - Нанесение сетки на основе плотности населения и национальных карт использования земли, включая
 - Промышленные районы
 - Районы с одинокими складскими зданиями (промышленная зона с одним/двумя семейными домами)
- Сельское хозяйство
 - Пространственные данные от Статистики Дании и ряда сельскохозяйственных реестров, например, Центральный реестр сельского хозяйства (животные на уровне фермы), Общий сельскохозяйственный реестр (сельскохозяйственные культуры на поле и уровень фермы) и система определения участков земли (сельскохозяйственные грунты на уровне поля)
 - Нанесение сетки выполняется отдельно для каждого источника

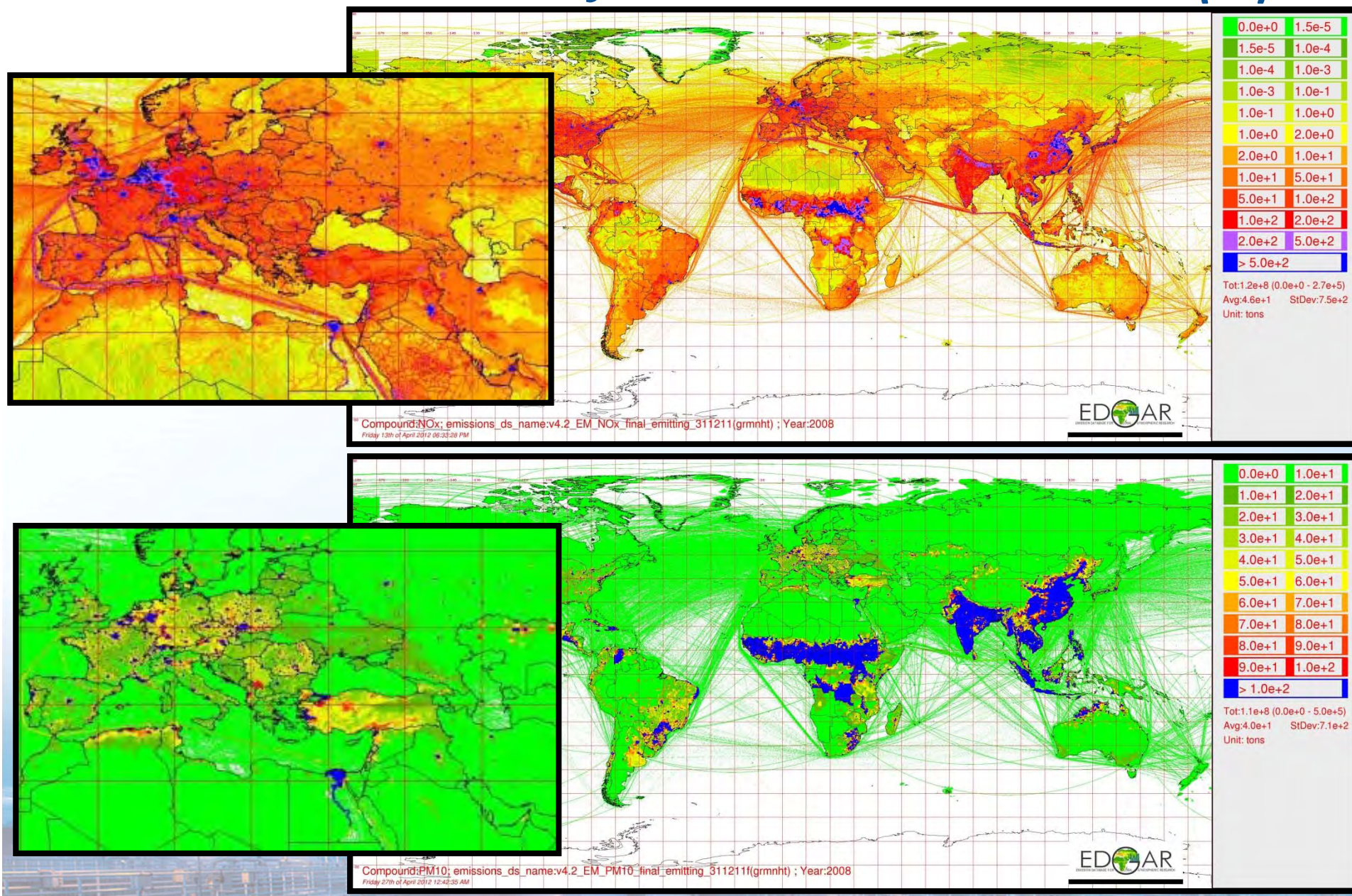


Подход, используемый JRC, EDGAR(1)

- Разбивка национальных выбросов на меньшие административные единицы, например, регионы, провинции или общины
- Выбросы распределяются пространственно в каждом районе на основе пространственных данных, отличных от данных, которые используются для разбивки национальных данных по административным единицам
 - Сочетание различных данных представления, например, население и дорожная сеть для автомобильного транспорта (РС, LC, MC) с целью увеличения отклонения между городским и междугородним транспортом



Подход, используемый JRC, EDGAR (2)



Подход, используемый Великобританией

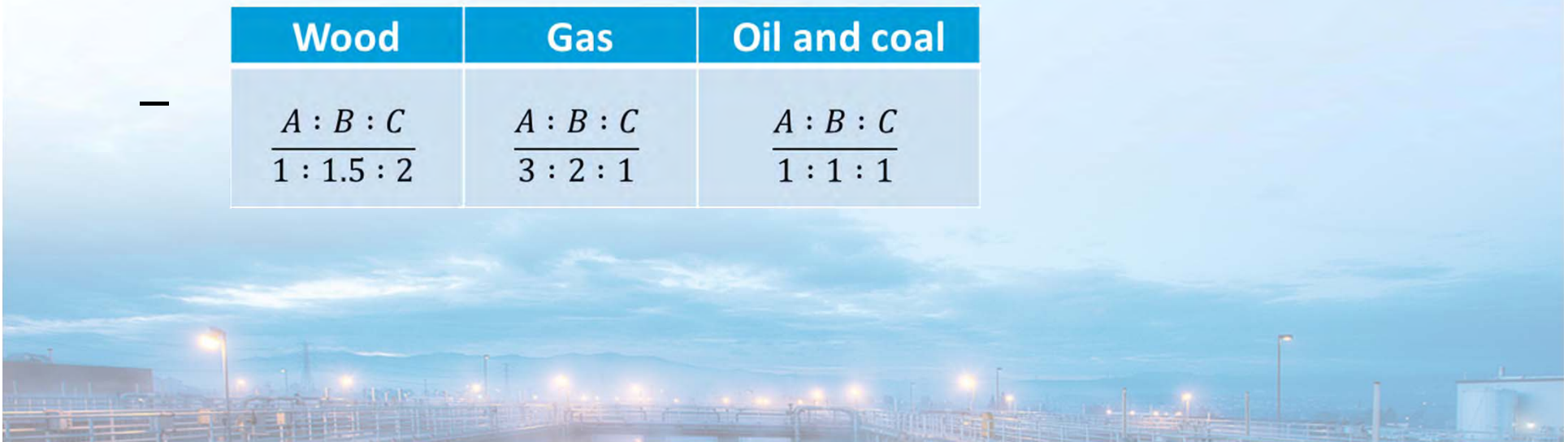
- Автомобильный транспорт
 - Транспортные потоки для дорог основаны на данных картографической службы, сети дорог и точек учета транспортного движения.
 - Выбросы рассчитываются по типу транспортного средства и затем агрегируются в приемлемое разрешение сети.
- Выбросы на национальном уровне
 - Статистические данные о газе и электроэнергии с высоким разрешением
 - Обзор и перепись
 - Примерное потребление энергии



Подход, используемый Нидерландами

- Уровень урбанизации
 - А: плотно населенная
 - В: средне населенная
 - С: малонаселенная
- Взвешивание энергопотребления

Wood	Gas	Oil and coal
$\frac{A : B : C}{1 : 1.5 : 2}$	$\frac{A : B : C}{3 : 2 : 1}$	$\frac{A : B : C}{1 : 1 : 1}$



Примеры простого подхода для разработки ключей распределения (1)

- Пространственные данные
 - Географические координаты для (больших) точечных источников. Например, электростанции, промышленные установки и фермы
 - Плотность населения
 - Сеть дорог
 - Среднегодовое ежедневное движение в разрезе сегмента дороги, если такое существует, для различных типов транспортных средств
 - Скорость движения, если таковая существует
 - Карты использования земли, например, сельскохозяйственные территории, промышленные районы и жилые районы
 - Сеть ЕМЕР



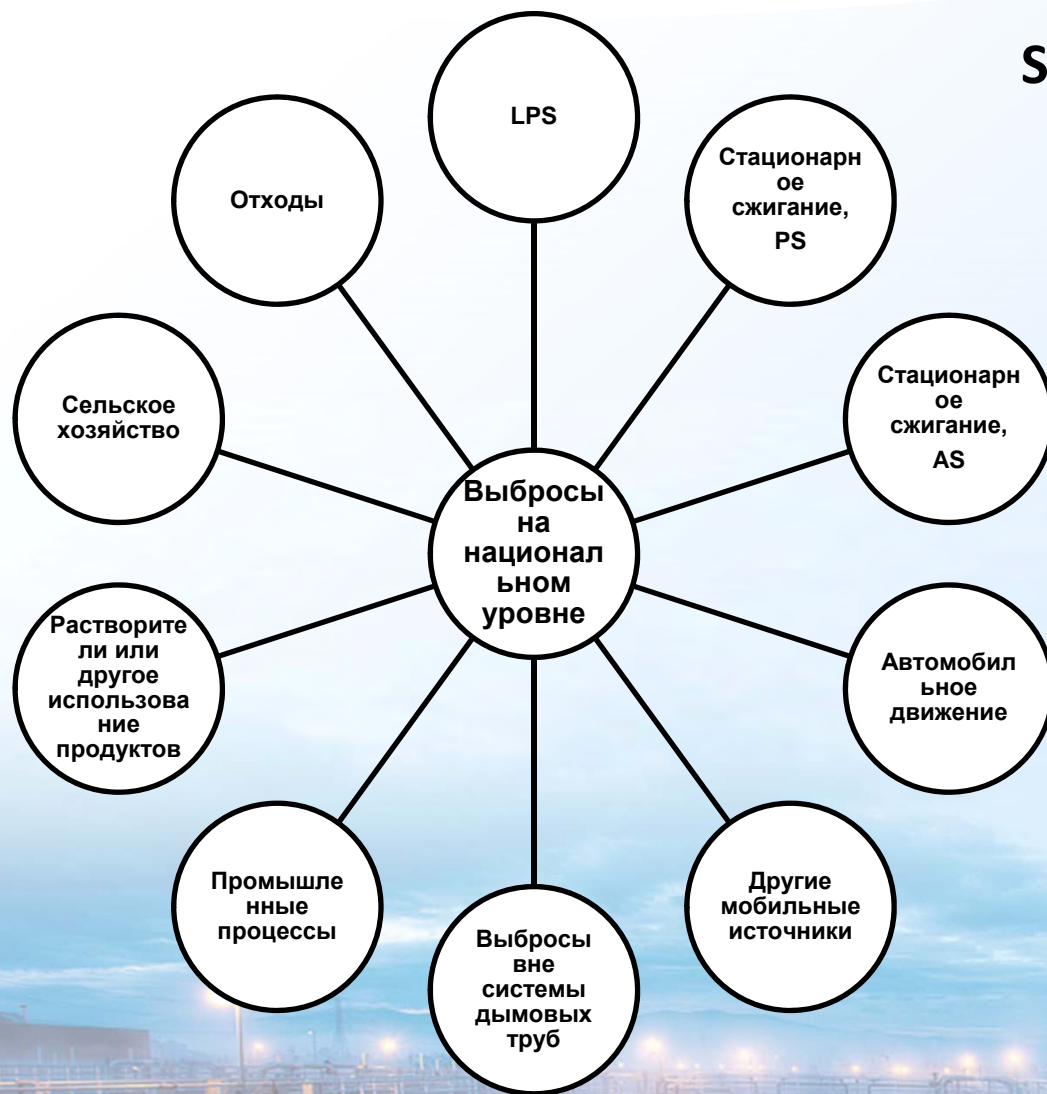
Примеры простого подхода для разработки ключей распределения (2)

- Приоритезация основных источников
- Выбор приемлемой методологии
 - Какие нужны пространственные данные представления?
 - и
 - Какие существуют пространственные данные представления?
- Усовершенствование методологий нанесения сетки, когда становятся доступными новые пространственные данные

Источник	1-й уровень	2-й уровень	3-й уровень	4-й уровень
Стационарное сжигание	Плотность населения	Районы отопления	Спрос на отопление в разрезе зданий	...
Транспорт	Сеть автомобильных дорог	Типы автомобильных дорог	Среднее дневное движение по каждой категории транспортных средств	...
Сельское хозяйство	Сельскохозяйственные территории	Поля и фермы	Животные и культуры	...

Модель SPREAD

- Пространственные выбросы с высоким разрешением
к модели распределения воздуха

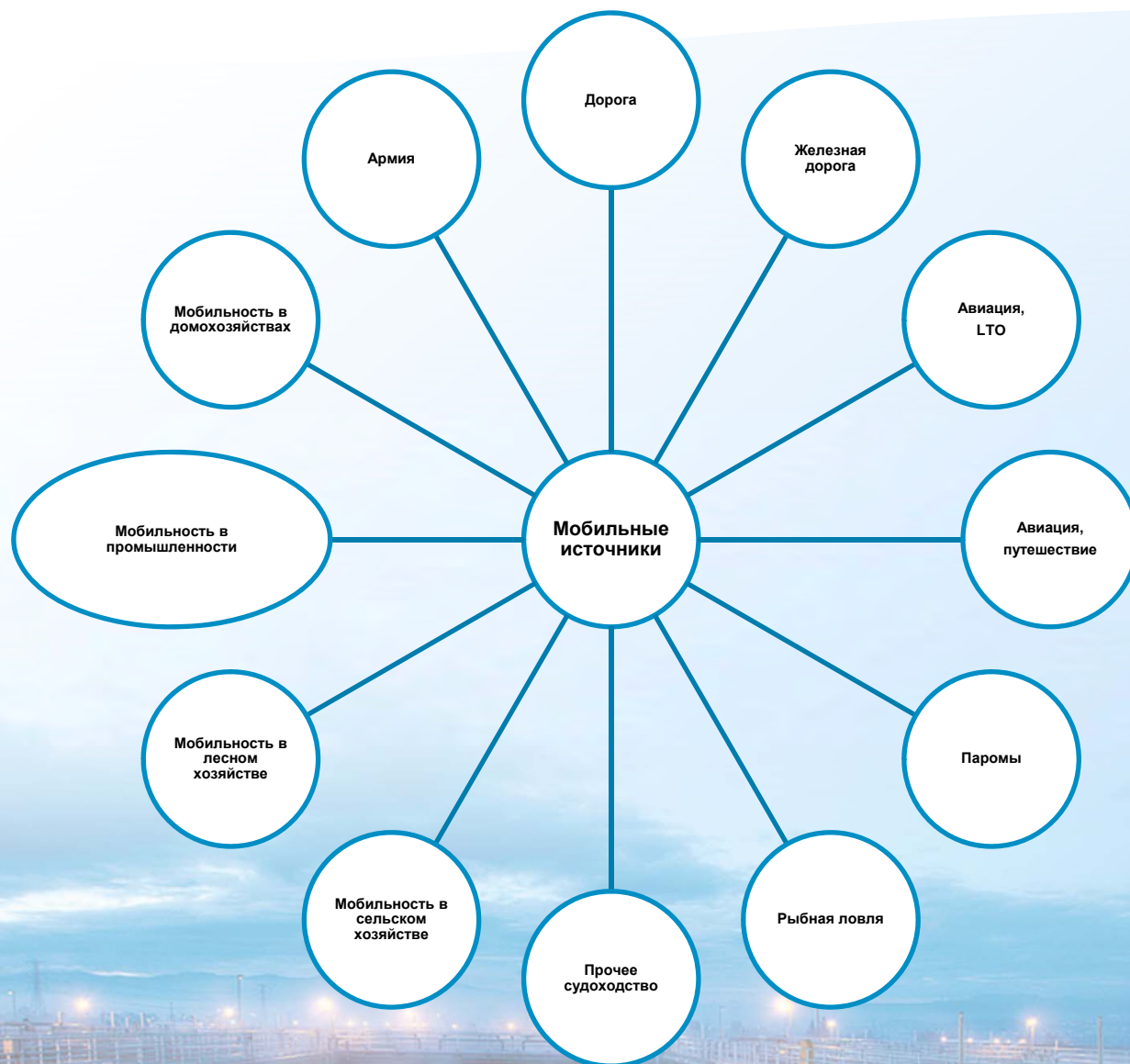


SPREAD включает:

- 10 суб-моделей
- > 15 баз данных
- > 30 ключей распределения
- > 50 распределений
- модуль для получения результатов
 - все или выбранные загрязняющие вещества
 - все или выбранные источники
 - кастомизированный уровень агрегации, например, секторальный общий уровень или уровень источника

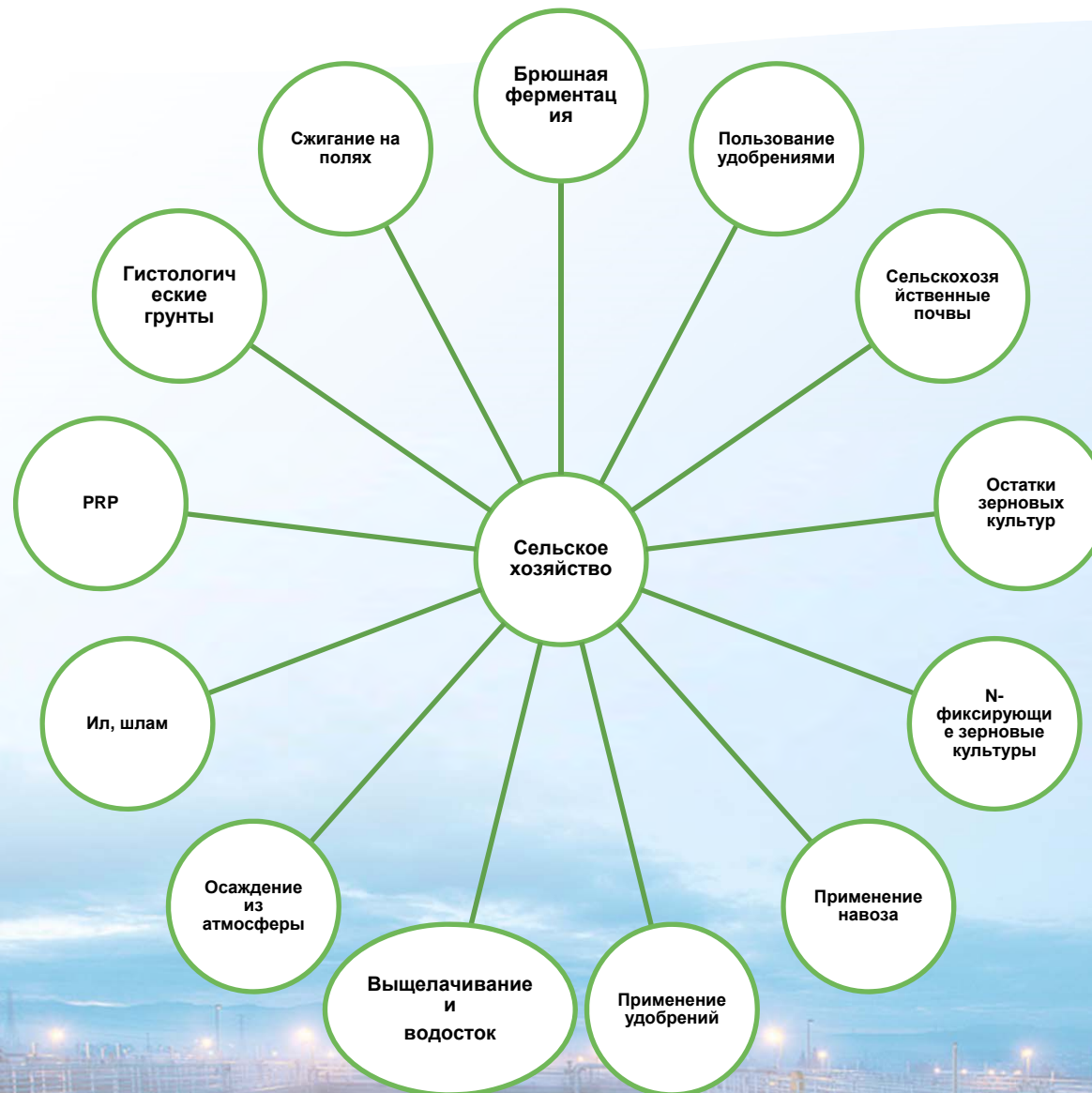
Примеры суб-моделей SPREAD (1)

Мобильные источники

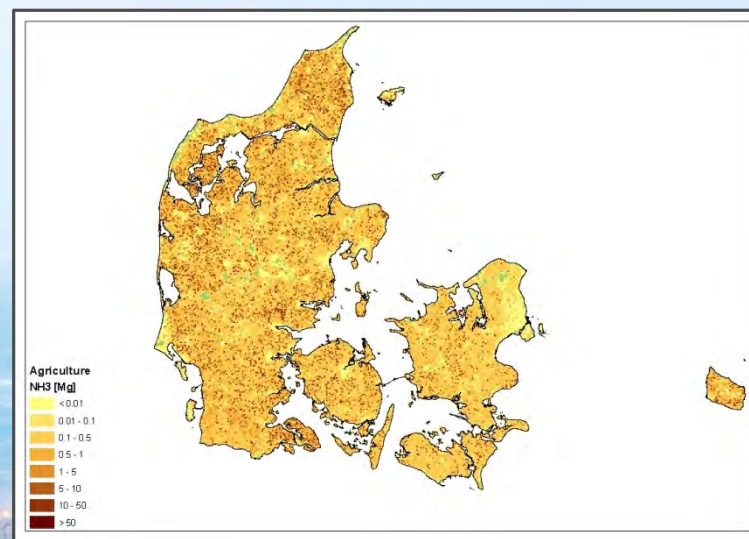
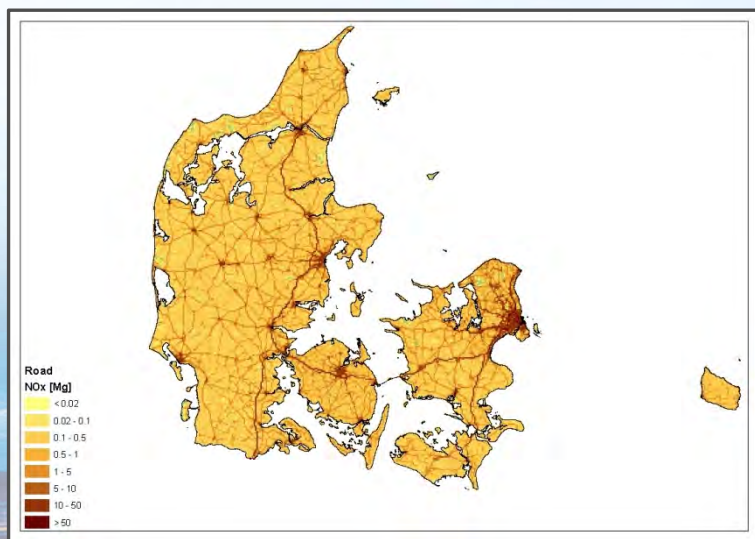
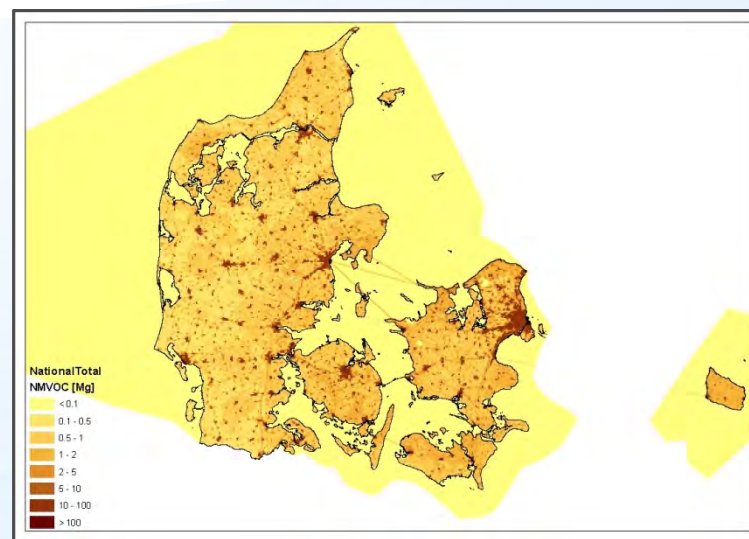


Примеры суб-моделей SPREAD

Сельское хозяйство



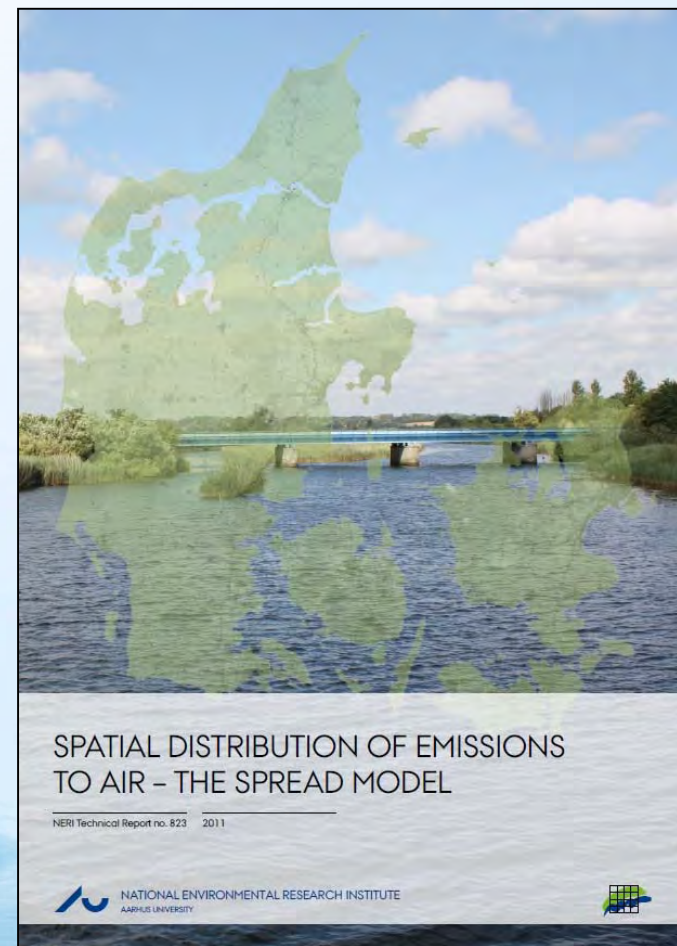
Датские выбросы с координатной привязкой от модели SPREAD



Plejdstrup, M.S. & Gyldenkærne, S., 2011:
**Пространственное распределение
выбросов в атмосферу
– модель SPREAD.**

Национальный институт экологических
исследований, Орхусский университет,
Дания.

<http://www.dmu.dk/Pub/FR823.pdf>





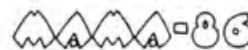
Спасибо за внимание



MWH



GOPA
WORLDWIDE CONSULTANTS



NERI
ARABIS UNIVERSITY

