



Министерство  
природных ресурсов и экологии  
Российской Федерации



Открытое акционерное общество  
“Научно-исследовательский институт охраны атмосферного воздуха”

**ОАО « НИИ Атмосфера »**

194021, Санкт-Петербург, Россия,  
ул. Карбышева, 7  
Тел./Факс: +7 812 2978662

Эл. почта: [info@nii-atmosphere.ru](mailto:info@nii-atmosphere.ru)

[www.nii-atmosphere.ru](http://www.nii-atmosphere.ru)



# НИИ Атмосфера

## Модель GAINS:

методология и промежуточные  
результаты апробации в Российской Федерации  
в рамках двустороннего проекта

*Морозова*

*Ирина Александровна*

*Начальник отдела научно-методических основ экспертизы,  
оценки воздействия на окружающую среду, трансграничного переноса  
и государственного учета (ОНМО ЭВТП и ГУ)*

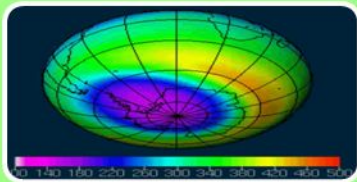
**E-mail: [sriatm@yandex.ru](mailto:sriatm@yandex.ru)    Тел. (812) 297 53 05**

Москва-2010

# Основные проблемы в области охраны атмосферного воздуха:



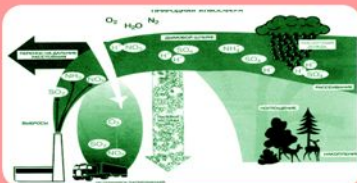
**загрязнение атмосферного воздуха,**



**разрушение озонового слоя,**

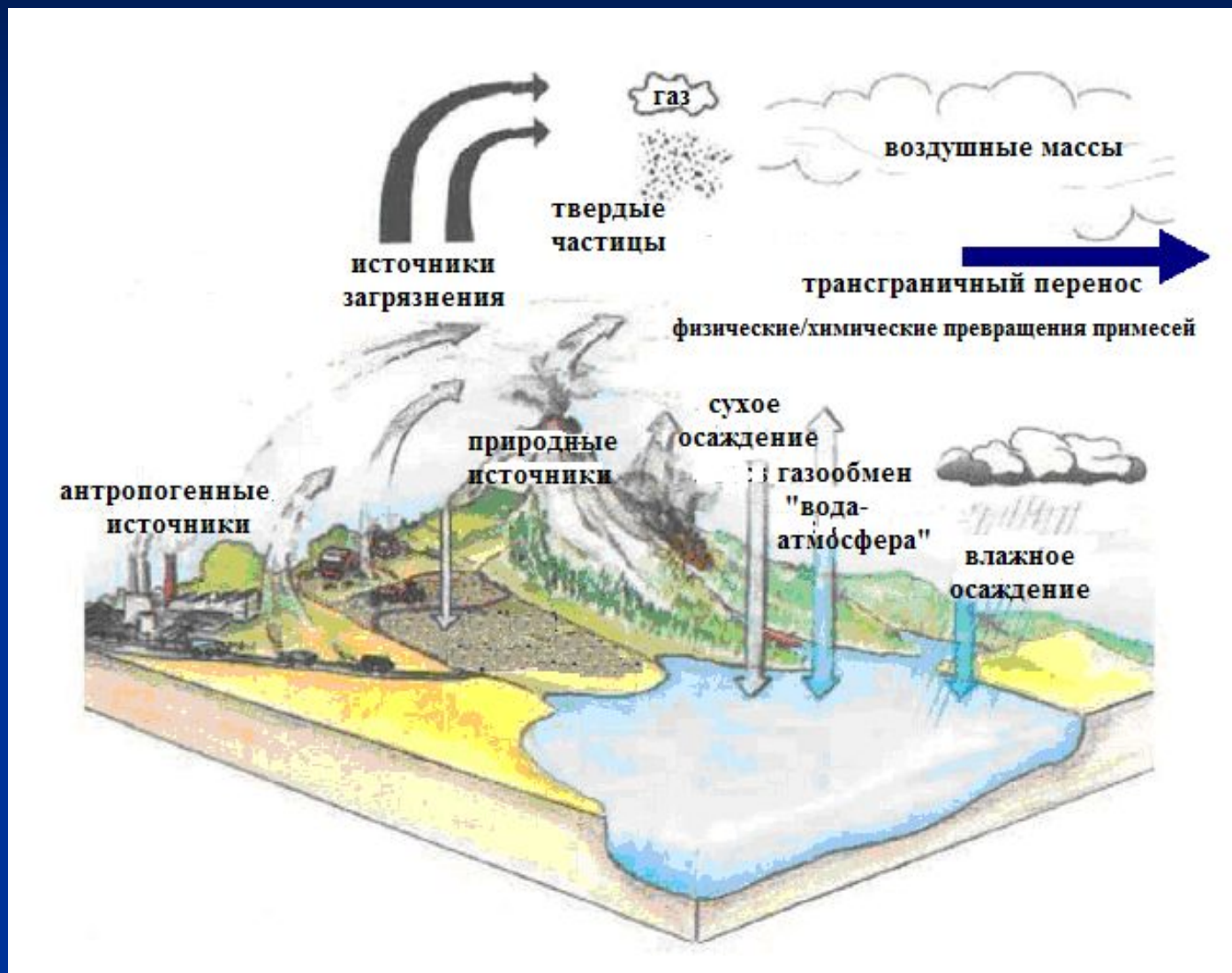


**изменение климата,**



**трансграничный перенос  
загрязняющих веществ**

# Схема распространения загрязняющих веществ в атмосфере



# Шведско-российский проект «Укрепление сотрудничества в рамках Конвенции о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния» ЕР-07

## Общая цель проекта:

Поднять уровень осведомленности относительно проблемы загрязнения воздуха и усилить политический профиль мероприятий, проходящих в России в рамках Конвенции.



# *Практические цели проекта*

1. Обучение российских пользователей работе с моделью GAINS
2. Исследование возможностей использования модели GAINS для эколого-экономической оптимизации хозяйственной и иной деятельности в РФ





# Конвенция о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния

Подписана СССР в Женеве в 1979 г.

Ратифицирована в СССР в 1980 г.



## Федеральный закон № 96 от 4 мая 1996 г. ОБ ОХРАНЕ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА

### Статья 20. Трансграничное загрязнение атмосферного воздуха

*В целях уменьшения трансграничного загрязнения атмосферного воздуха источниками выбросов вредных (загрязняющих) веществ, расположенными на территории Российской Федерации, Российская Федерация обеспечивает проведение мероприятий по уменьшению выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух, а также осуществляет иные меры в соответствии с международными обязательствами Российской Федерации в области охраны атмосферного воздуха.*



# Протоколы к Конвенции о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния

дата подписания

- |   |                       |
|---|-----------------------|
| 1. Протокол к Конвенции, касающийся долгосрочного финансирования Совместной программы наблюдения и оценки распространения загрязнителей воздуха на большие расстояния в Европе (ЕМЕР) | Женева,<br>1984 г.    |
| 2. Протокол о сокращении выбросов серы или их трансграничных потоков по меньшей мере на 30%   | Хельсинки,<br>1985 г. |
| 3. Протокол об ограничении выбросов окислов азота или их трансграничных потоков   | София,<br>1988 г.     |
| 4. Протокол об ограничении выбросов летучих органических соединений или их трансграничных потоков   | Женева,<br>1991 г.    |
| 5. Протокол относительно дальнейшего сокращения выбросов серы   | Осло,<br>1994 г.      |
| 6. Протокол по тяжелым металлам   | Орхус,<br>1998 г.     |
| 7. Протокол по стойким органическим загрязнителям   | Орхус,<br>1998 г.     |
| 8. Протокол о борьбе с подкислением, эвтрофикацией и приземным озоном   | Гетеборг,<br>1999 г.  |



**Функции головного федерального  
органа исполнительной власти,  
отвечающего за организацию выполнения обязательств  
по**

**Конвенции о трансграничном загрязнении  
воздуха на большие расстояния,**

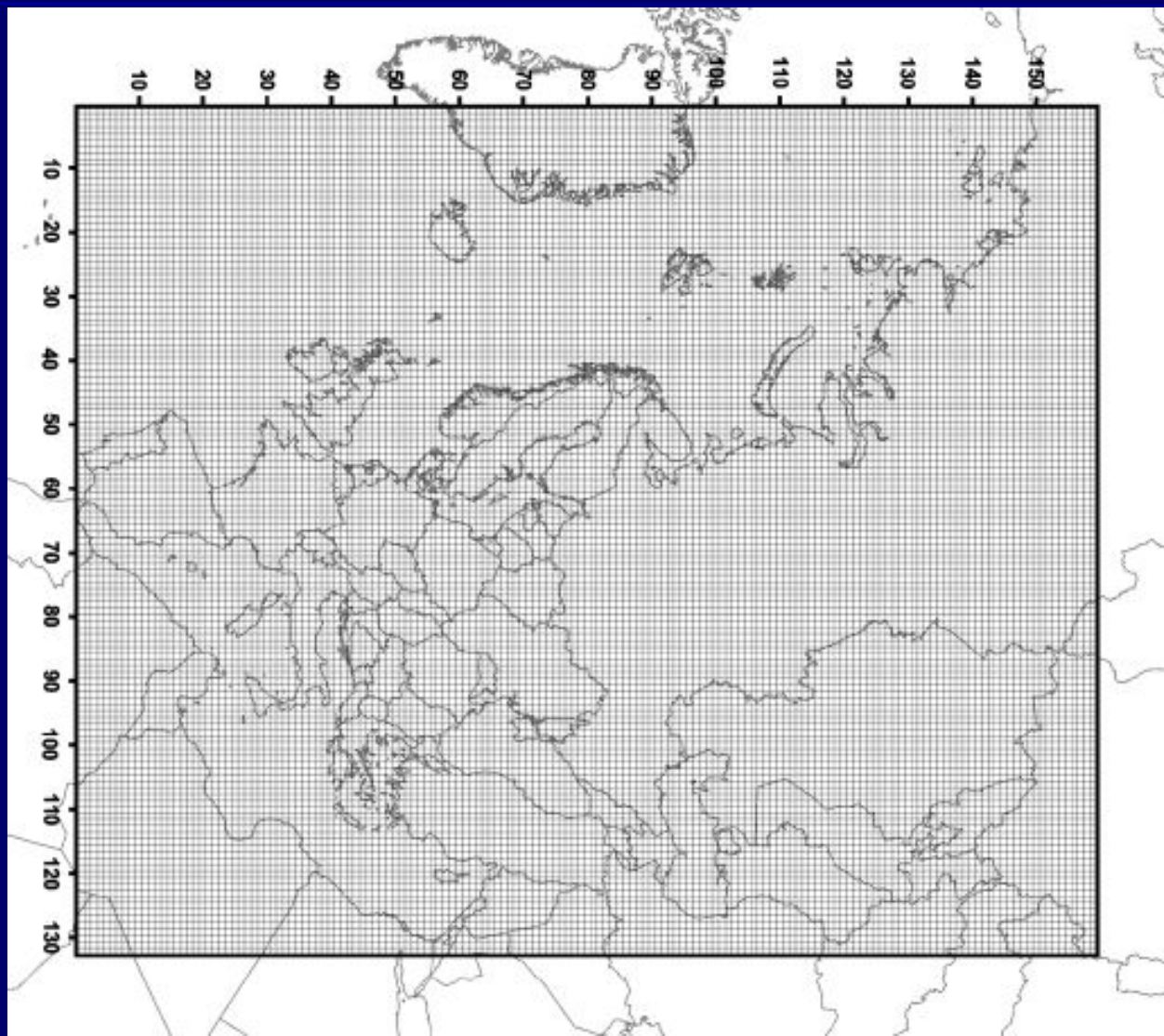
*выполняет*

**Министерство природных ресурсов  
и экологии Российской Федерации**



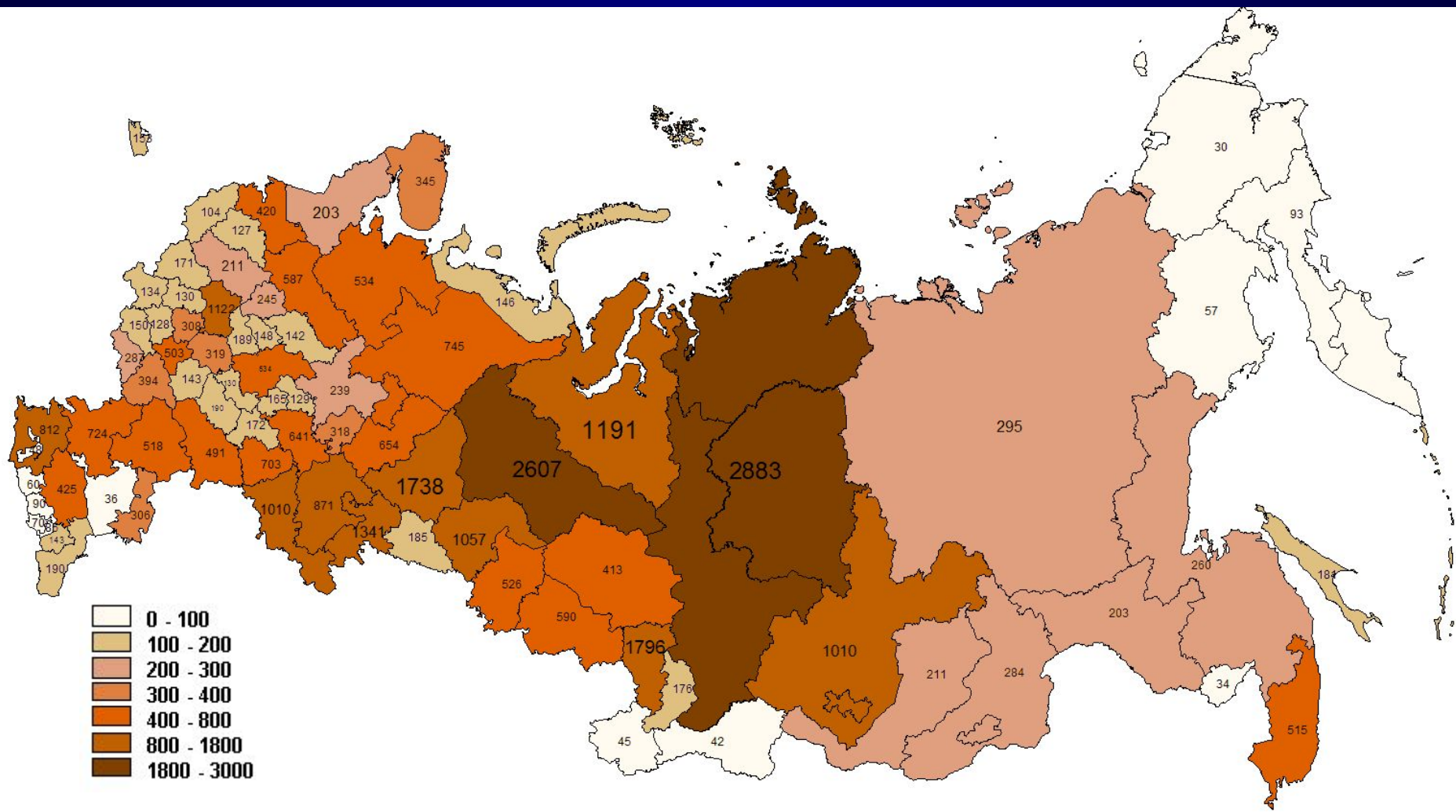
# Расширенная сетка ЕМЕР

пространственный шаг сетки = 50 км на широте 60°,  
132x159 ячеек



# Показатели выбросов загрязняющих веществ в субъектах Российской Федерации в 2008 г.

(тыс. т)



**Предложения  
по основным правовым проблемам  
в сфере компенсации вреда, связанного  
с трансграничным и межсубъектовым загрязнением**

**1**

Необходимо обеспечить реализацию компенсационной функции имущественной ответственности за причинение вреда окружающей среде

**2**

Разработать и принять специальные нормы о возмещении так называемого прошлого вреда, или накопленного ущерба

**3**

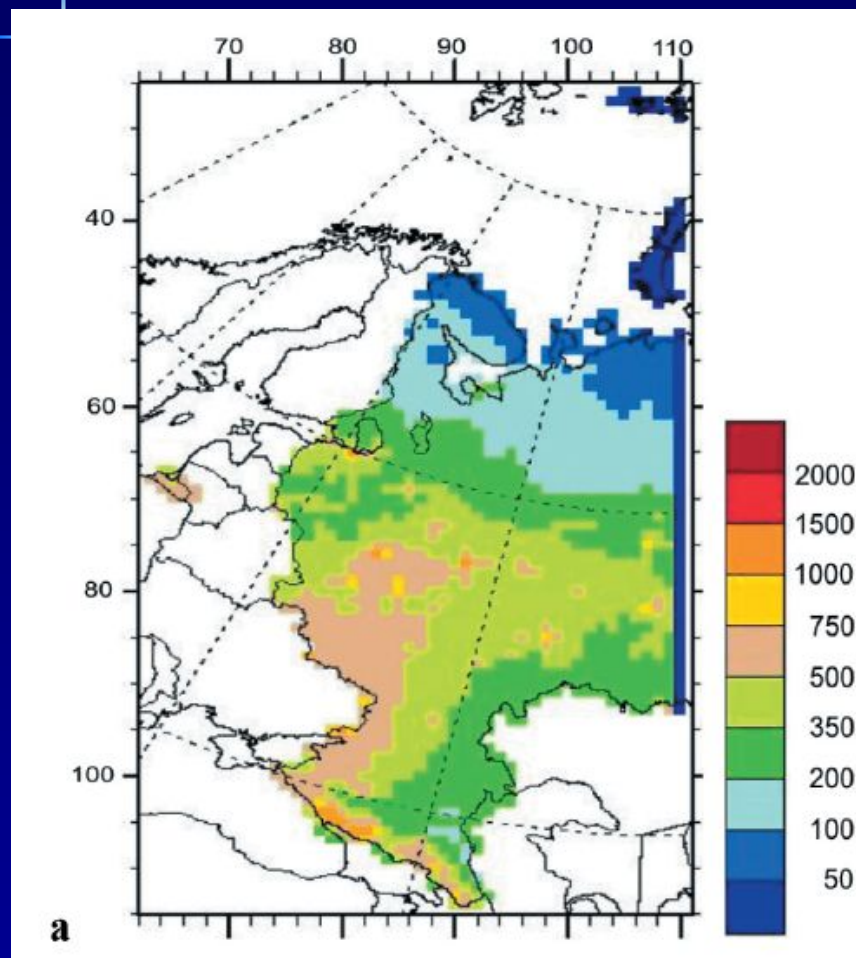
Создать правовые механизмы возмещения экологического вреда здоровью населения

**4**

Регламентировать компенсацию ущерба за трансграничное загрязнение территорий

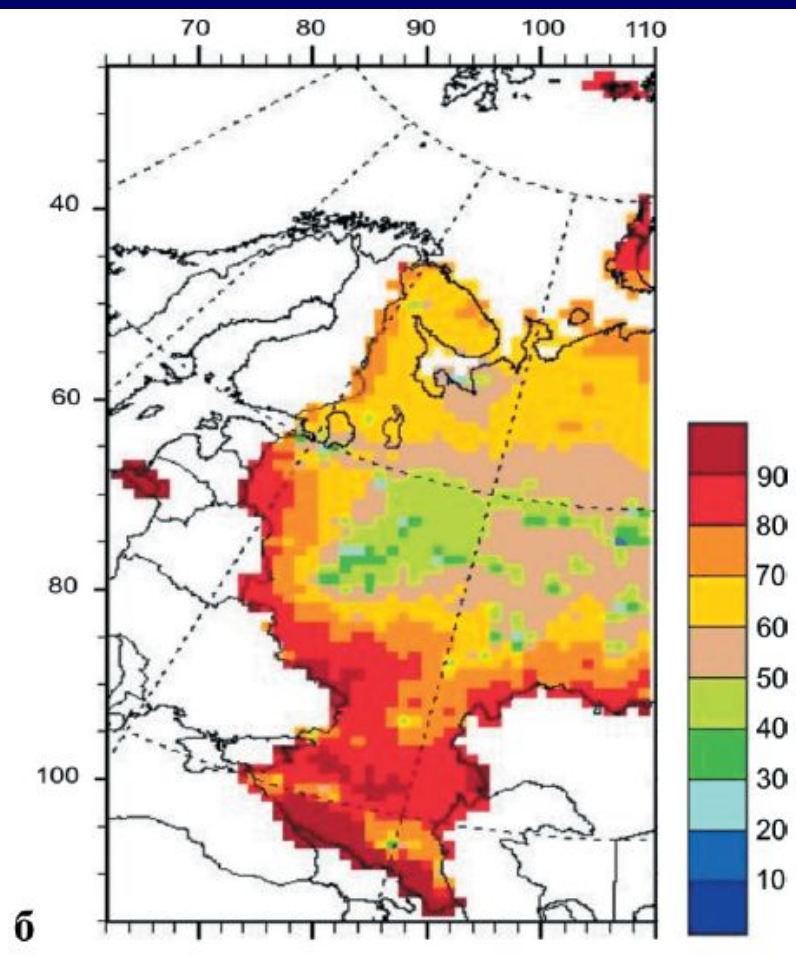
# Распределение плотности общих выпадений SO<sub>x</sub> на ЕТР (мг/м<sup>2</sup>)

(а)



# Доля трансграничных выпадений SO<sub>x</sub> в % от общих выпадений

(б)



2006 г.

# Сравнение суммарного поступления серы (S) на территорию субъектов РФ с выбросами (тыс. тонн)



# Модель GAINS

## модель взаимодействия и синергизма парниковых газов и загрязнения воздуха

является инструментальным средством для анализа экологических последствий различных экономических сценариев, а также для оценки эффективности различных стратегий сокращения выбросов загрязняющих веществ и парниковых газов.

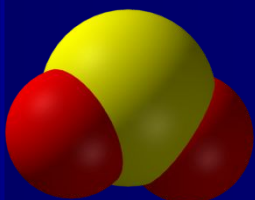
Разработчик модели

**Международный институт прикладного системного анализа**

**IIASA**

# Список веществ модели GAINS

## Загрязняющие вещества



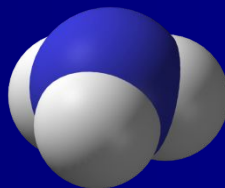
PM

SO<sub>2</sub>

NO<sub>x</sub>

VOC

NH<sub>3</sub>



## Парниковые газы

CO<sub>2</sub>

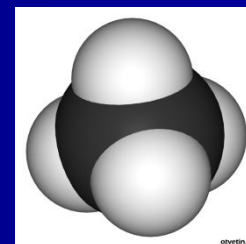
CH<sub>4</sub>

N<sub>2</sub>O

HFCs

PFCs

SF<sub>6</sub>





# **Модель GAINS работает в режиме ONLINE**

**Текущая версия модели позволяет получить доступ к:**

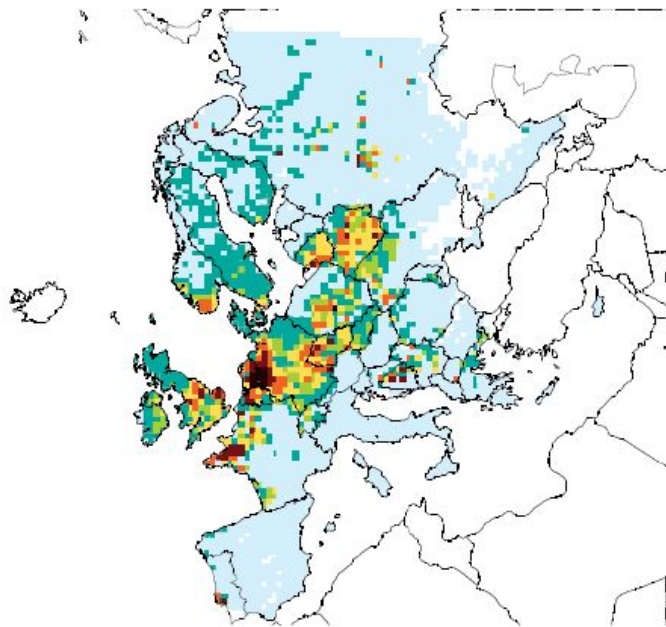
- **Инвентаризациям и прогнозам выбросов и затратам на контроль веществ, загрязняющих атмосферный воздух (SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, VOC, PM, NH<sub>3</sub>)**
- **Инвентаризациям и прогнозам выбросов парниковых газов (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O и F-газы)**
- **Прогнозам, касающимся данных по основным видам деятельности, связанным с выбросами**
- **Мерам контроля и затратам на контроль выбросов с учетом максимально эффективных сценариев**
- **Пространственным полям атмосферных концентраций и выпадений**
- **Расчетам воздействий на здоровье населения и окружающую среду**

# Схема взаимодействия блоков в модели GAINS



# карты воздействия на здоровье и окружающую среду, 2010 г.

IIASA MAP  
27\_may\_real\_toplive  
EMEP  
acidification aae\_all  
total 2010

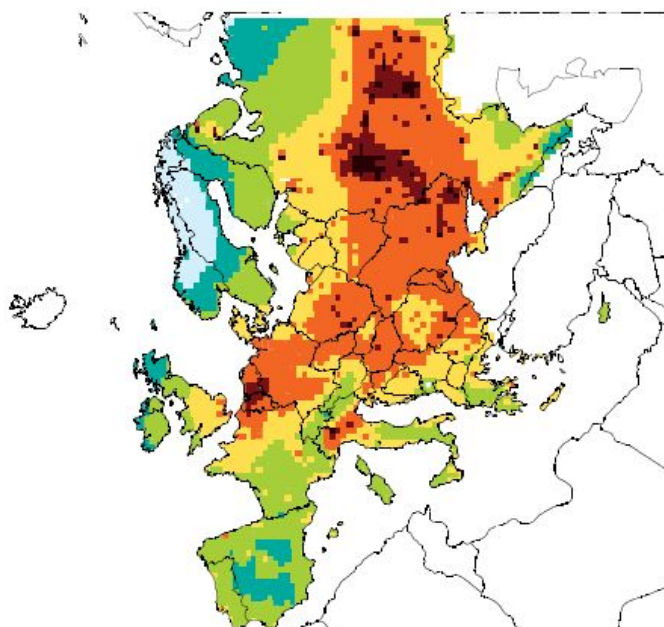


0 eq/ha/yr  
0 .. 50  
50 .. 100  
100 .. 250  
250 .. 500  
500 .. 1000  
1000 ..

www.iiasa.ac.at Wed May 27 15:56:16 MSD 2009

а) Превышение критических нагрузок кислотности, экв/га/год

IIASA MAP  
27\_may\_real\_toplive  
EMEP  
pm\_health life\_expectancy  
total 2010



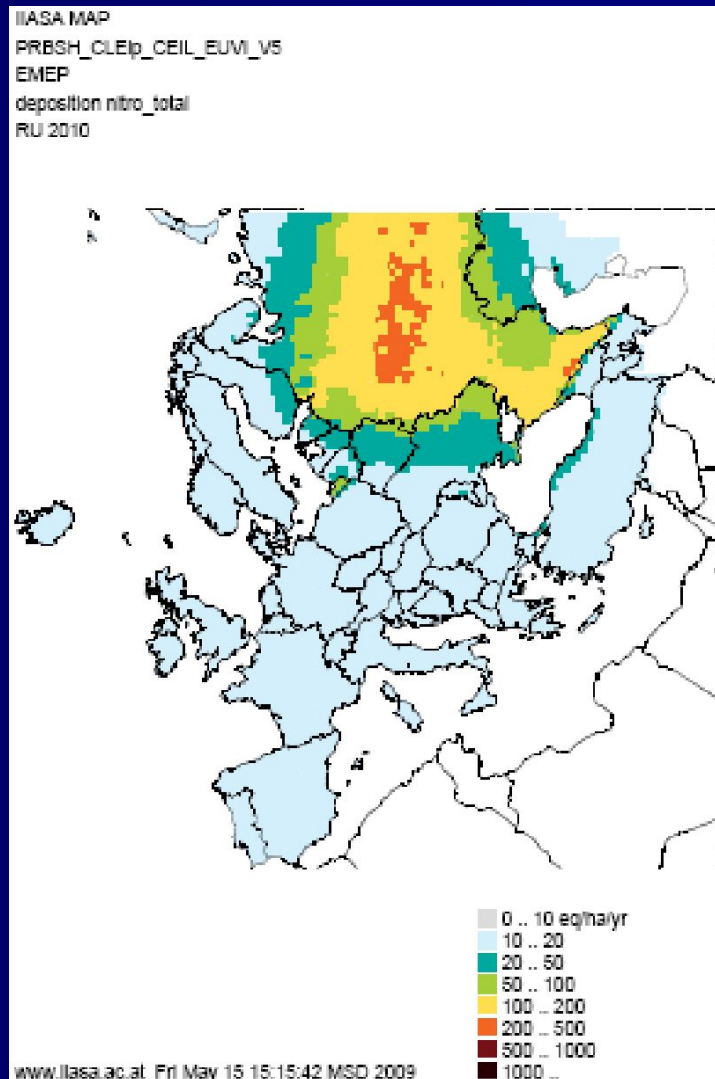
0 .. 1 month  
1 .. 2  
2 .. 4  
4 .. 6  
6 .. 9  
9 .. 12  
12 ..

www.iiasa.ac.at Wed May 27 16:00:49 MSD 2009

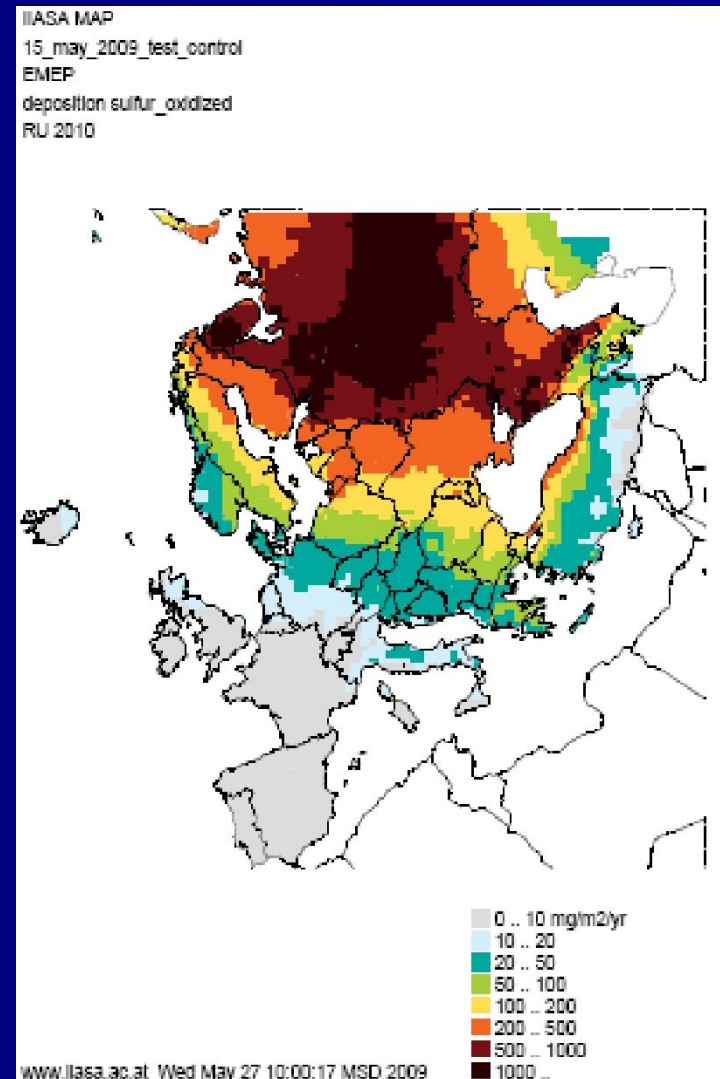
б) Потеря статистической продолжительности жизни в результате воздействия ТЧ<sub>2.5</sub>, (мес)

# Выпадение серы

Данные IIASA без изменения



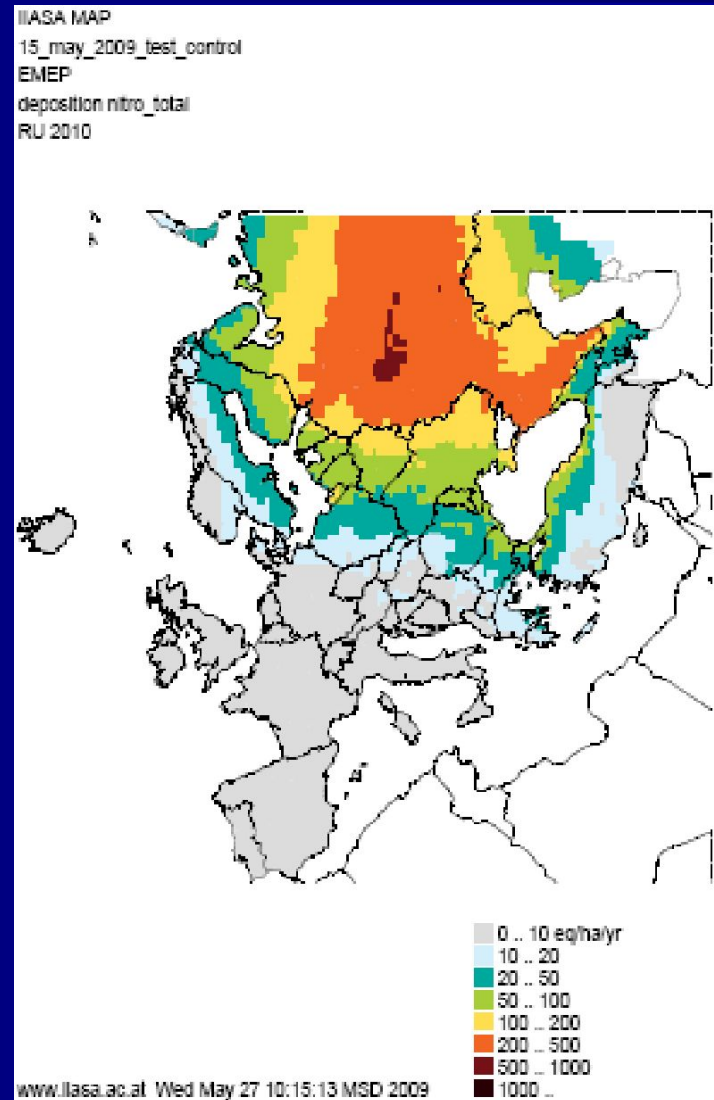
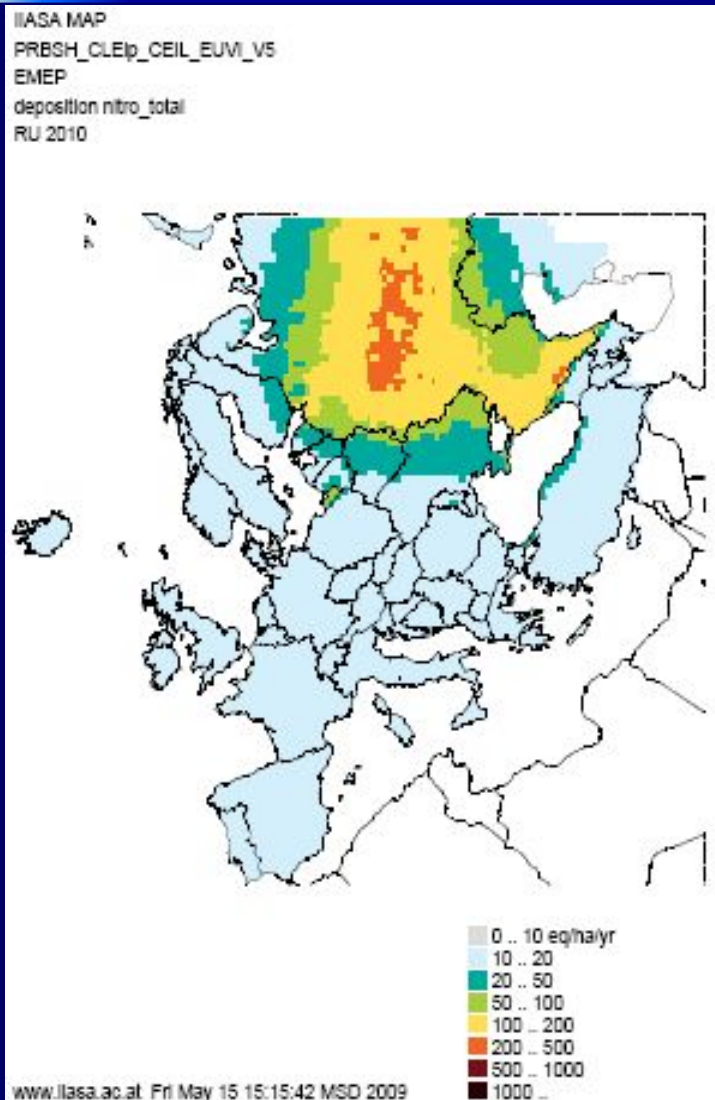
Изменение топливного баланса -  
100-кратное увеличение  
потребления угля в РФ



# Выпадение азота

Данные IIASA без изменения

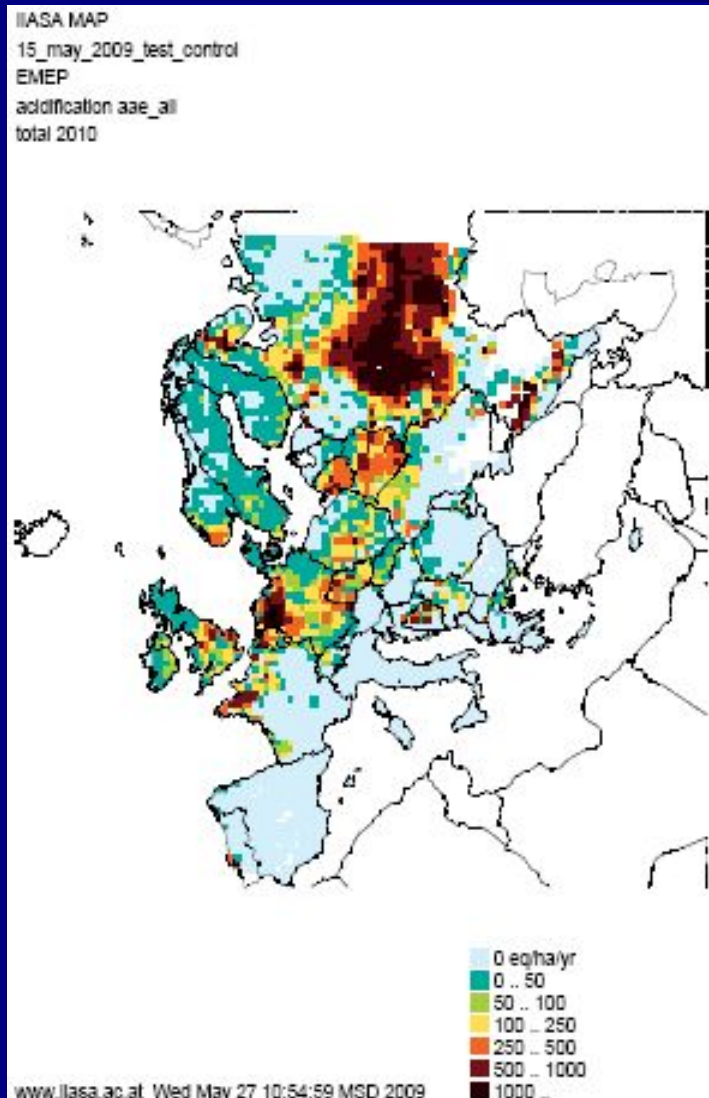
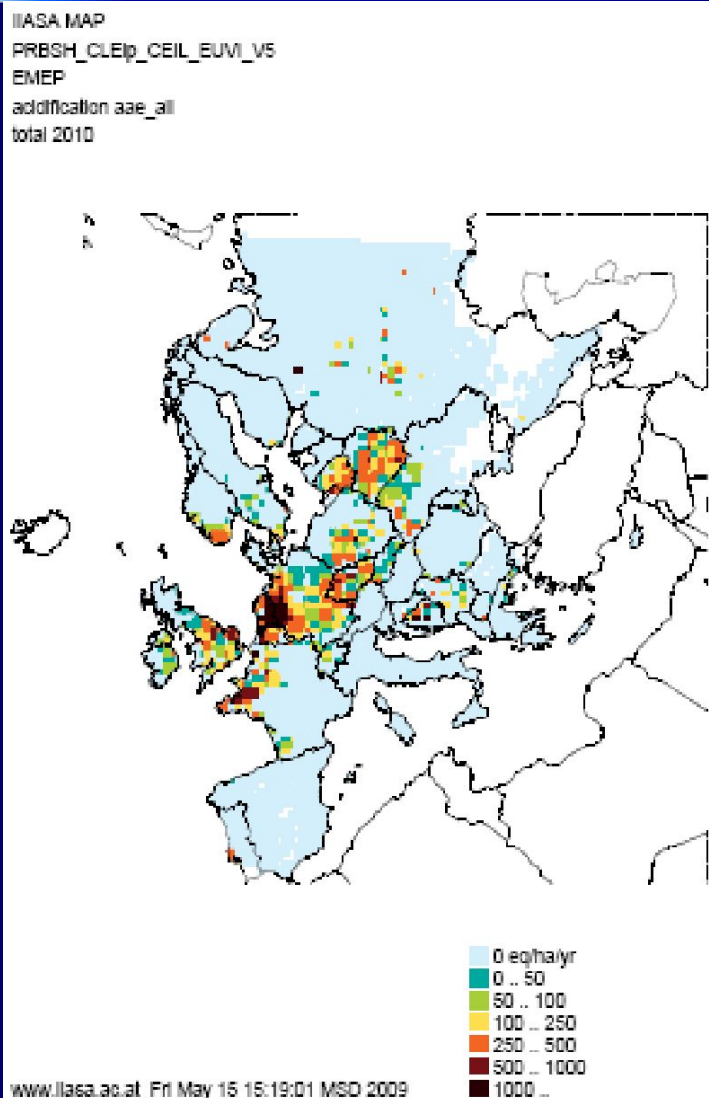
Изменение топливного баланса -  
100-кратное увеличение  
потребления угля в РФ



# Превышения КН кислотности

Данные IIASA без изменения

Изменение топливного баланса -  
100-кратное увеличение  
потребления угля в РФ

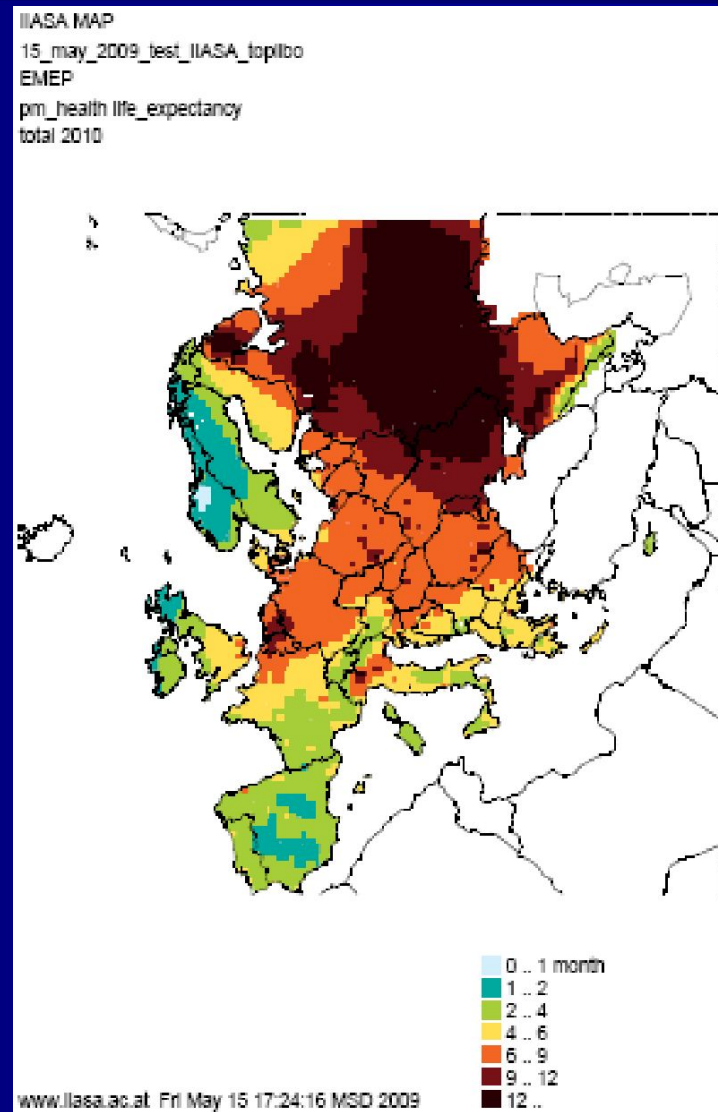
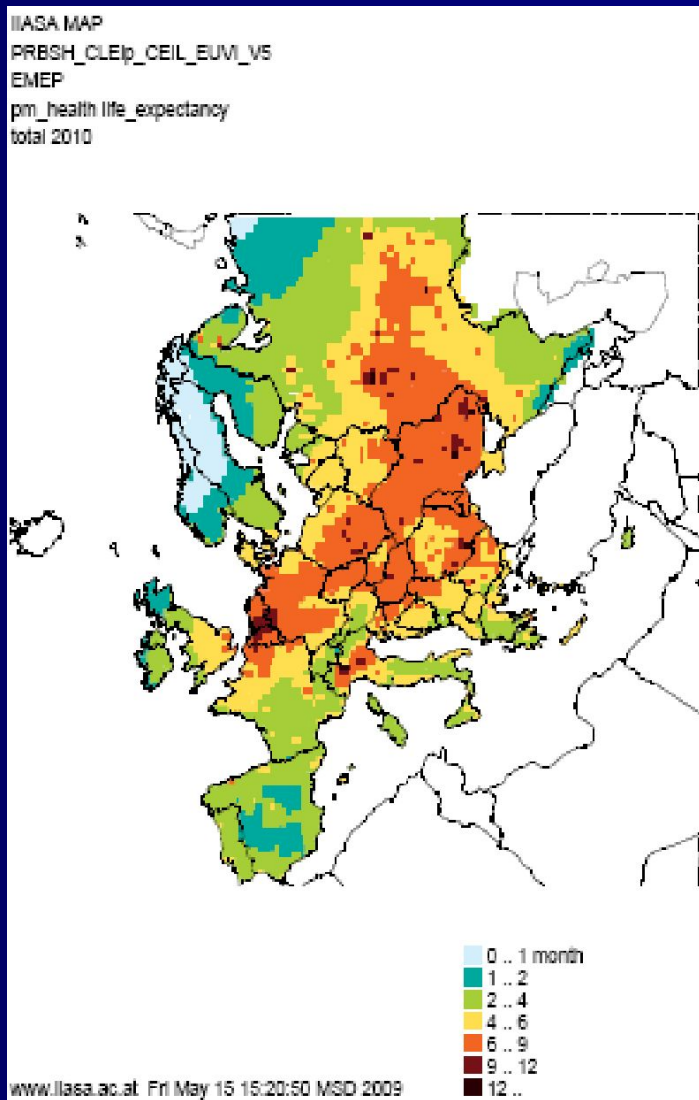


# Воздействие РМ

## на продолжительность жизни населения

Данные IIASA без изменения

Изменение топливного баланса -  
100-кратное увеличение  
потребления угля в РФ



# GAINS EUROPE

(предыдущая версия)

Российская Федерация  
была представлена следующими регионами:

- **Russia, Kaliningrad** (Калининградская область)
- **Russia, Kola/Karelia** (Мурманская область и Республика Карелия)
- **Russia, SPET** (Ленинградская область, Санкт-Петербург, Псковская и Новгородская области)
- **Russia, Remaining** (оставшаяся часть ЕТР)



# Российский модуль GAINS

–  
удобный инструмент подготовки и принятия  
природоохранных решений

–  
позволит проводить оперативные оценки экологических  
последствий принятия экономических решений на  
государственном и региональном уровнях

## *В частности:*

- проводить оперативные оценки изменения выбросов загрязняющих веществ в регионе;
- оценки воздействия на здоровье человека и состояние окружающей среды, при чем не только в исследуемом регионе, но и в других регионах РФ;
- оценки стоимости и эффективности планируемых мер по контролю выбросов;
- и т.д.

# Блок «Эмиссий»

## версии модели GAINS RUSSIA

GAINS Russia online - Windows Internet Explorer  
http://gains.iiasa.ac.at/gains/emissions.RUS/index.menu?page=353

Файл Правка Вид Избранное Сервис Справка

Избранное GAINS Russia online

Страница Безопасность Сервис

### GAINS RUSSIA

Greenhouse Gas - Air Pollution Interactions and Synergies

Logout Glossary Activity Data Emissions Costs Control Data Management Admin Help & Documentation

#### Emissions

SO2

#### Summary

- National Totals
- Totals by GAINS Region
- Aggregated Results by:
  - Activity (Fuel)
  - Sector
  - Activity and Sector
  - CORINAIR SNAP1
  - UNFCCC/CRF - EMEP/NFR - Aggregated
  - UNFCCC/CRF - EMEP/NFR - Detailed
- Detailed Results by:
  - Source Category
  - Source Category - Group
  - Control Option
  - Industrial Processes
- Input Data
  - Calorific Values
  - Sulfur Content of Fuels
  - Sulfur Retention in Ash
  - Sulfur Content of Low-sulfur Fuels
  - Emission Factors - Industrial Processes
  - Removal Efficiencies - Combustion Sources
  - Removal Efficiencies - Industrial

#### SO2 Emissions by Sector

This option displays SO2 emissions aggregated by GAINS sector for all years, for selected scenario, and region (or group of regions).

#### Parameter selection

##### Scenario

All scenarios  
BL\_ROW\_Jun08  
Scenario Description

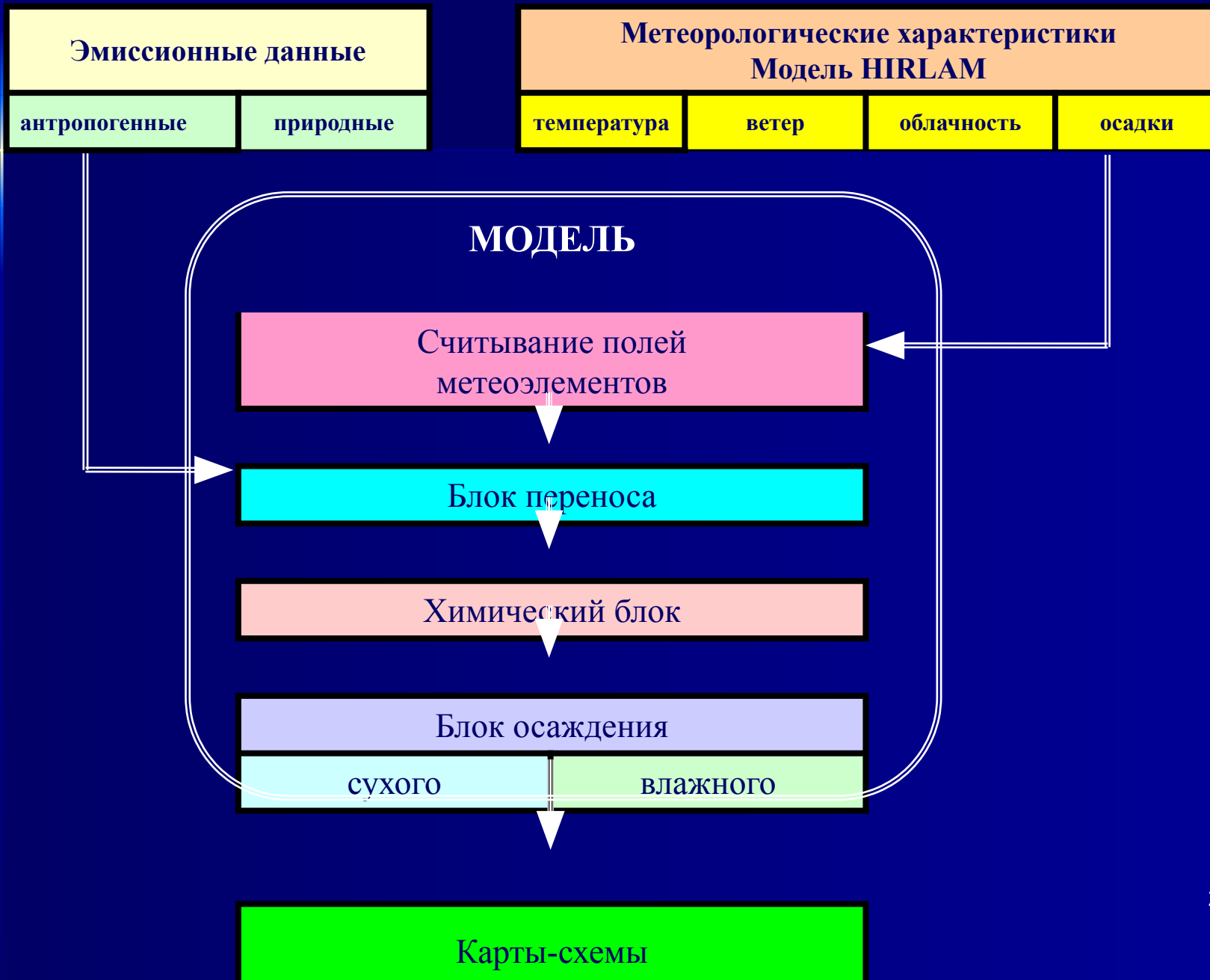
##### GAINS Region

Single region  
- Select GAINS Region  
- Select GAINS Region  
Russia, Altayskiy (Barnaul), Altay (Gomo-Altaysk)  
Russia, Amurskaya (Blagoveshchensk)  
Russia, Buryatiya (Ulan-Ude)  
Russia, Chitinskaya, Aginskiy Buryatskiy (Aginsk)  
Russia, Irkutskaya, Ust-Ordynskiy Buryatskiy  
Russia, Kaliningrad  
Russia, Kamchatskaya (Petropavlovsk-Kamchatsk)  
Russia, Kemerovskaya  
Russia, Khabarovskiy, Evreyskaya (Birobijan)  
Russia, Kola and Karelia  
Russia, Krasnoyarskiy, Taymyrskiy, Evenkiyskiy, I  
Russia, Magadanskaya, Chukotskiy (Anadyr)  
Russia, Novosibirskaya  
Russia, Omskaya  
Russia, Primorskiy (Vladivostok)  
Russia, Remaining  
Russia, Sakha (Yakutsk)  
Russia, Sakhalinskaya (Yuzhno-Sakhalinsk)  
Russia, St Petersburg  
Russia, Tomskaya  
Russia, Tyumenskaya, Khanty-Mansiyskiy, Yamal  
Russia, Tyva (Kyzyl)  
Russia, Ural Asia-Chelabinskaya, Sverdlovskaya, K  
Russia, Ural Europe (Kirovskaya, Permskaya, Kon

Готово Интернет 150%

Пуск I:\Работа объе... pres\_Morozova... I:\Работа объе... pres\_Morozova... pres\_Morozova... I:\Работа объе... On-line access ... GAINS Russi... 20:24

# Схема организации вычислений по открытой унифицированной модели ЕМЕП



# Сервер HP ProLiant ML150 Generation 5 (G5)

(470064-718)



# Центр по разработке моделей для комплексной оценки

«Сценарии выбросов  $SO_2$ ,  $NO_x$  и ТЧ  
в странах, не являющихся членами ЕС,  
до 2020 года»

*CIAM Report /2008*

*(вспомогательный материал 4-ой сессии Рабочей группы по стратегиям и обзору, проходившей в Женеве 14 – 17 апреля 2008 г.)*



## **В отчете представлены два сценария выбросов:**

- **базовый сценарий** (*предполагает действующее законодательство по контролю над выбросами для всех рассмотренных стран*)

И

- **сценарий «с мерами»** (*предполагает применение для каждого вида деятельности/отрасли набора мер по контролю выбросов, которые могут быть осуществлены в каждой стране за умеренную стоимость*)

# Возможный уровень снижения выбросов к 2020 г.

## Меры, предлагаемые для снижения выбросов:

- десульфуризация дымовых газов,
- низкосерные нефтепродукты,
- меры модификации первичного сжигания,
- усовершенствованные пылевые фильтры для промышленных процессов,
- стандарт выбросов Euro-IV для автотранспорта

$\text{SO}_2$  74%

$\text{NO}_x$  29%

$\text{PM}_{2.5}$  33%



# Спасибо за внимание

A handwritten signature in black ink on a white background. The signature is stylized and appears to be 'Ирина' (Irina).