

Министерство образования и науки Украины
Донецкий национальный университет

РОДРИГЕС ЗАЛЕПИНОС Рамон Антонио

**ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ И КЛИМАТИЧЕСКИХ
ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ
ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ**

Моделирование и компьютерная графика
25 – 26 сентября, 2013
Донецк

Данные

Данные повторного анализа (ПА)

- NCEP/NCAR 1
- AMIP/DOE 2
- ERA-40, ERA-15
- ERA-Interim
- JRA-25
- NOAA-CIRES 20CR
- NASA MERRA
- NCEP CFSR

Температура

Влажность

Давление

Альбедо

Уровень моря

Толщина льда

Температура океана

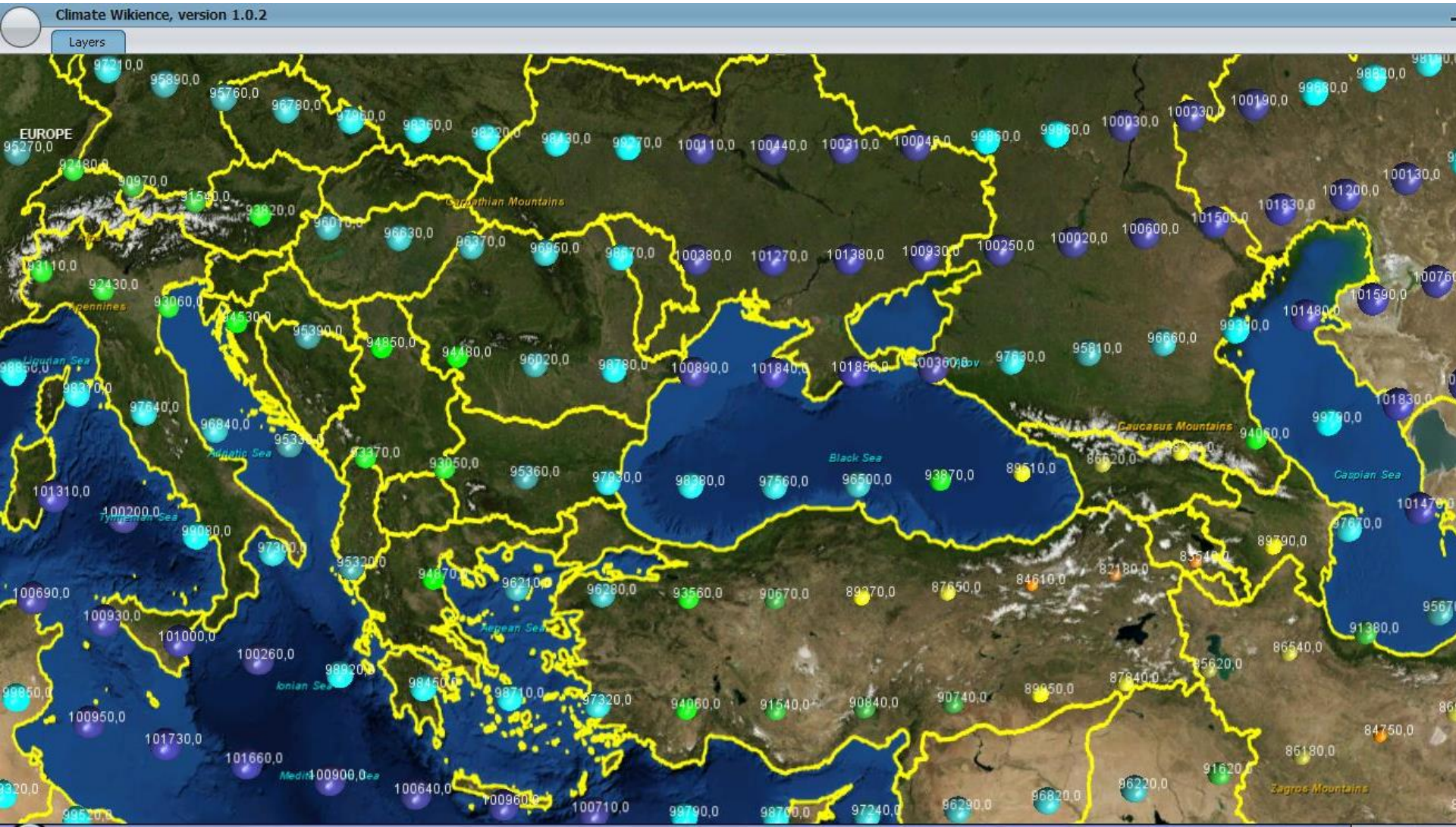
Осадки

Влажность почвы

Растительность

Повторный анализ

Interpolate all available data by statistical and numerical methods on regular latitude-longitude grid



NASA Earth Observatories



Jason-1

Landsat 7

QuikSCAT

ERBS

ACRIMSAT

Aqua

Terra

TOPEX/Poseidon

TRMM

SAGE III/METEOR-3M

UARS

GRACE

EP-TOMS

NMP/EO-1

ICESat

SORCE

SeaWiFS

Aura

Проблемы использования данных ДЗЗ

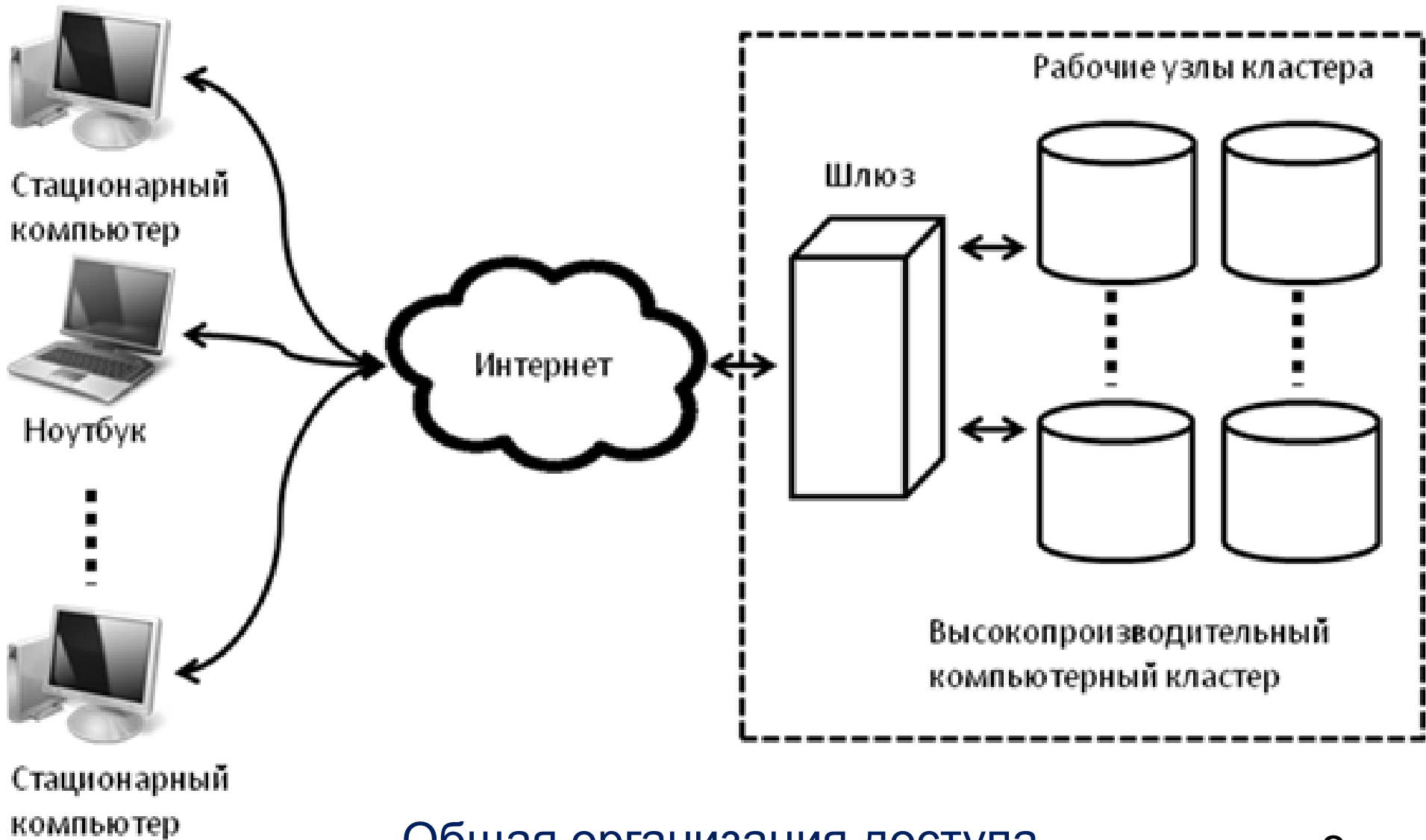
- Большие объемы данных (терабайты)
MERRA – 24 TB
CFSRR – 100 TB
- Крайняя сложность организации доступа
- Разнообразиие форматов данных
HDF4, HDF5,
NetCDF, GRIB
- Разобщенность систем хранения, визуализации и анализа

Climate Wikience

- Хранение
- Доступ
- Визуализация
- Анализ

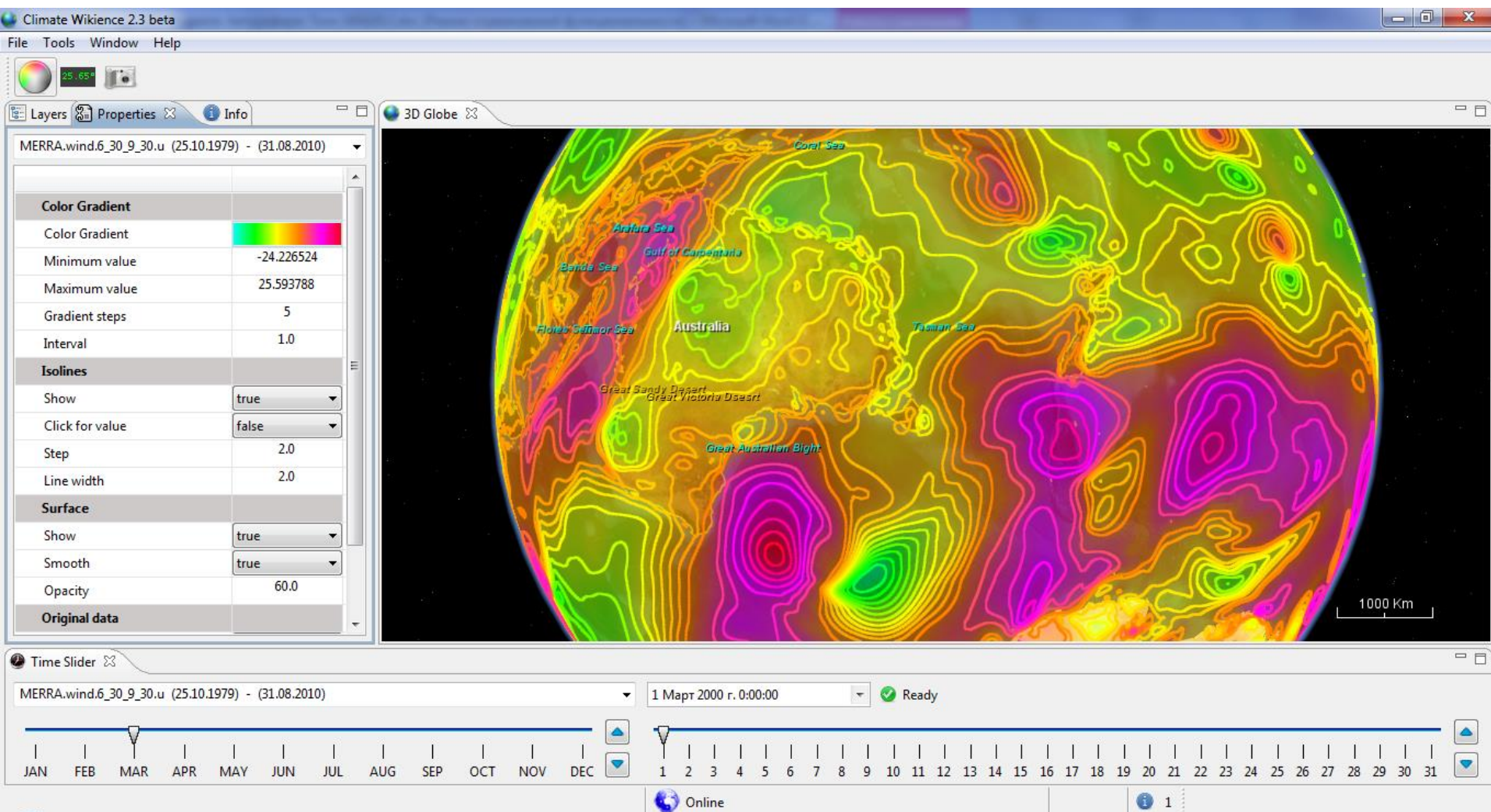
Цель: поддержка принятия решений

Подсистема хранения и доступа к данным



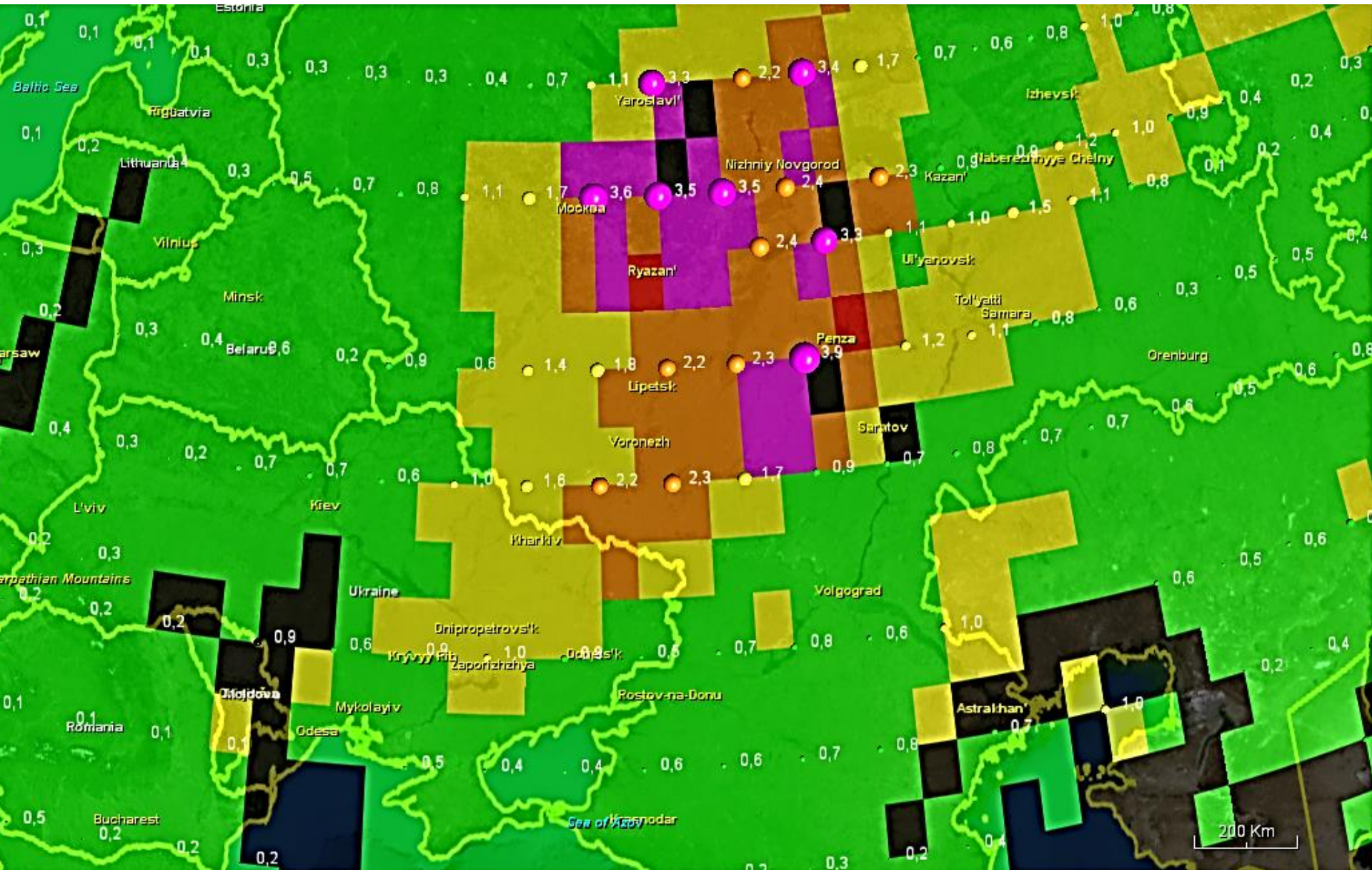
Общая организация доступа

Подсистема визуализации данных



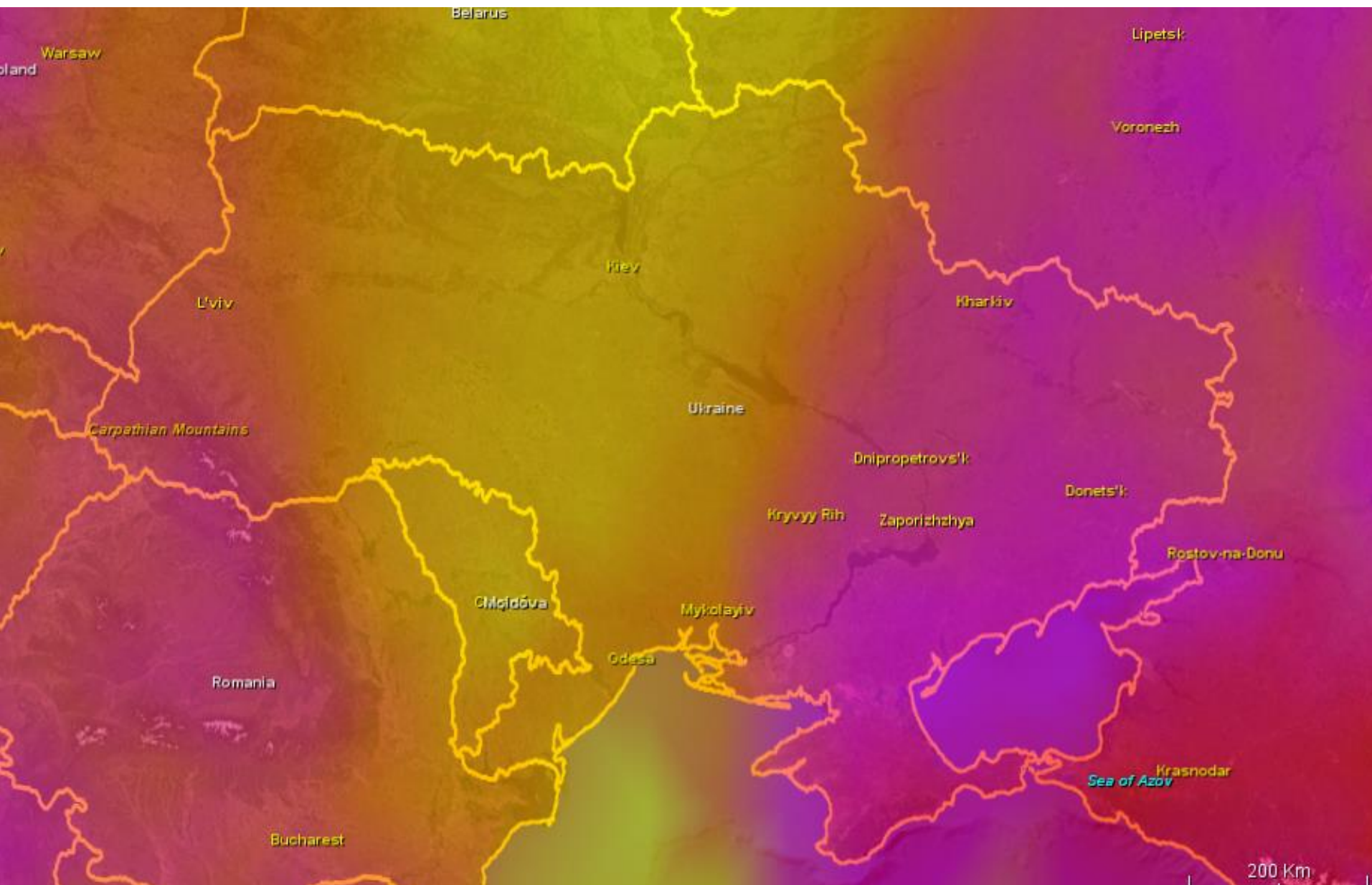
Огненная буря в России

Оптическая толщина аэрозоля, август 2010 г.



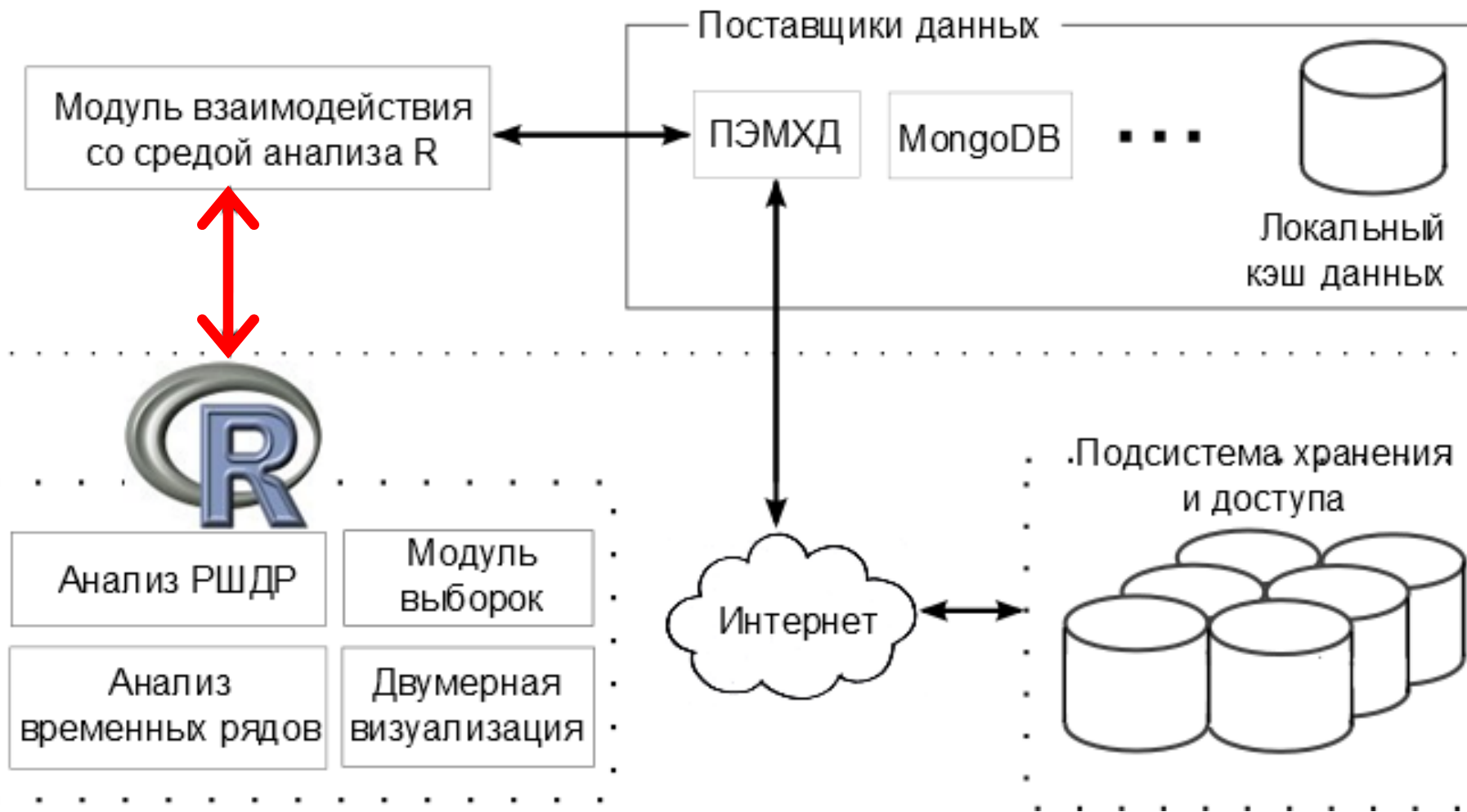
Озон, 1 мая 2006 г.

12



Подсистема анализа данных

Подсистема визуализации





Среда анализа данных R

- Более 4000 пакетов
- Бесплатная
- Активно развивается
- Хорошая поддержка

The screenshot displays the RStudio environment. The top menu bar includes File, Edit, Code, View, Plots, Session, Project, Build, Tools, and Help. Below the menu is a toolbar with icons for file operations and a search bar labeled 'Go to file/function'. The main workspace contains several open R script files: 2.R, Ozone_Tets.R, stl_cities.R, plyr_like_stl.R, and CORiskEuro.R. The active script shows R code for a function named 'approx_test' and a data loading operation. The console at the bottom displays the R startup message, including instructions on how to use 'demo()', 'help()', and 'q()', and the loading of required packages: 'sp', 'raster', and 'rJava'. The workspace panel on the right shows a list of objects in the environment, including 'CO2_monthly', 'NO2_monthly', 'O3_OMI_VS_MODIS', 'correlation', 'm', 'mrg', and 'no2_vs_o3'. The Files panel at the bottom right shows the file system structure, including a '.RData' file and a '.Rhistory' file.

```
1 # check whether na.approx works right for us
2 approx_test <- function (w, lat, lon) {
3   dev.new()
4
5   par( mfrow = c( 2, 1 ) )
6   par( mai = c(.1, .1, .1, .1) )
7   par( omi = c(.1, .1, .1, .1))
8
9   transposeData <- rCwikience::readTransposeData(w, "Modis_L3_A
10
```

'citation()' on how to cite R or R packages in publications.
Type 'demo()' for some demos, 'help()' for on-line help, or
'help.start()' for an HTML browser interface to help.
Type 'q()' to quit R.
[workspace loaded from ~/.RData]
Loading required package: sp
Loading required package: raster
raster 2.0-41 (21-December-2012)
Loading required package: rJava
> |

Object	Size	Mode
CO2_monthly	98 kb	numeric
NO2_monthly	99 kb	numeric
O3_OMI_VS_MODIS	621 kb	numeric
correlation	621 kb	numeric
m	180x3	matrix
mrg	4536	numeric
no2_vs_o3	2820	numeric

Name	Size	Mode
.RData	6.1 MB	numeric
.Rhistory	18.6 KB	text

**Пример использования:
оценка состояния загрязнения
атмосферного воздуха**

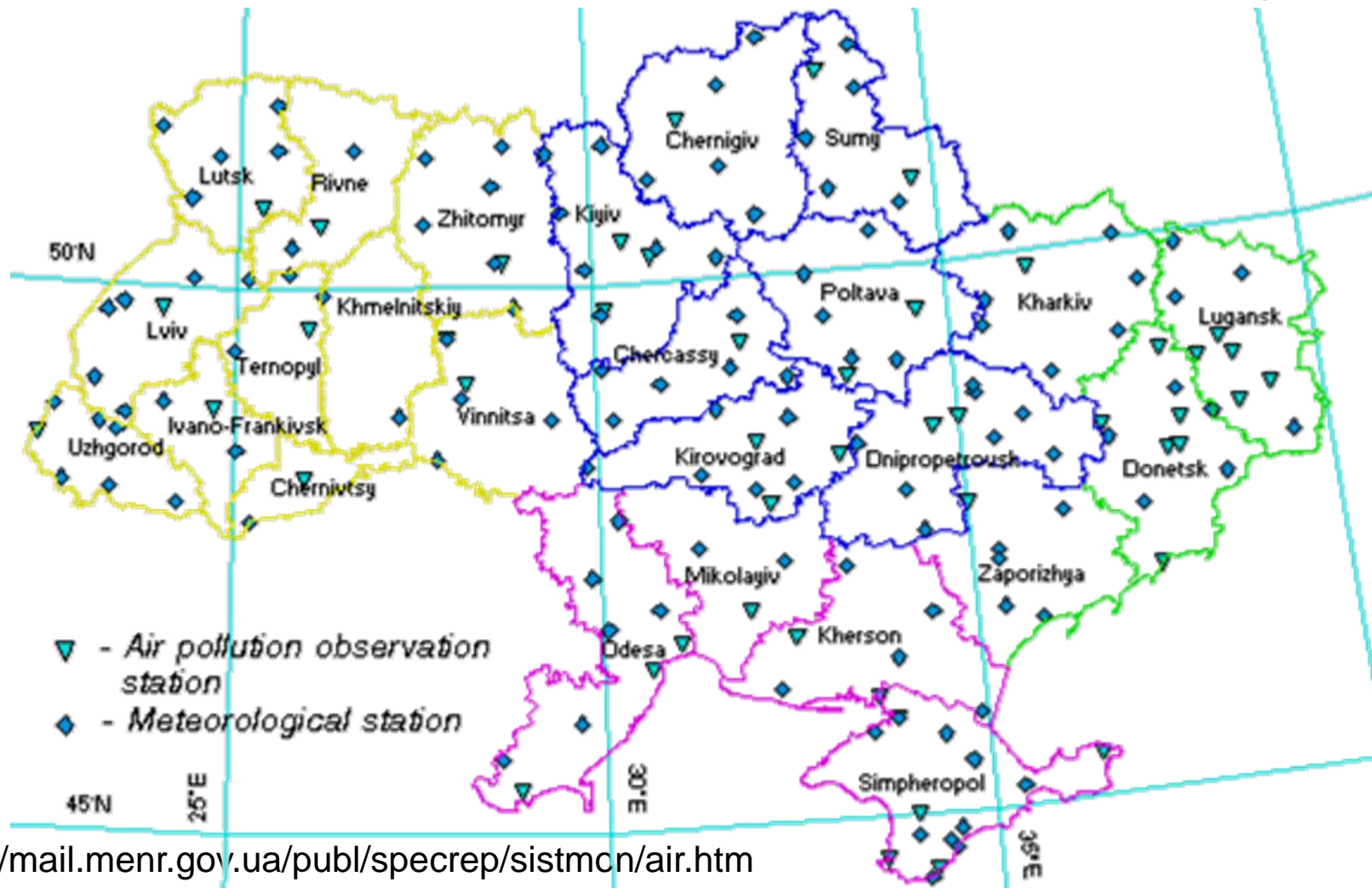
**1 Где воздух более загрязнен в Украине:
на востоке либо на западе?**

**2 «Все ли плохо в Украине?» - сравнение с
Европейскими странами**

Геополитика?

Актуальность

Малочисленная сеть постов наземного контроля атмосферного воздуха (162 стационарных поста Укргидромета в 53 городах страны)

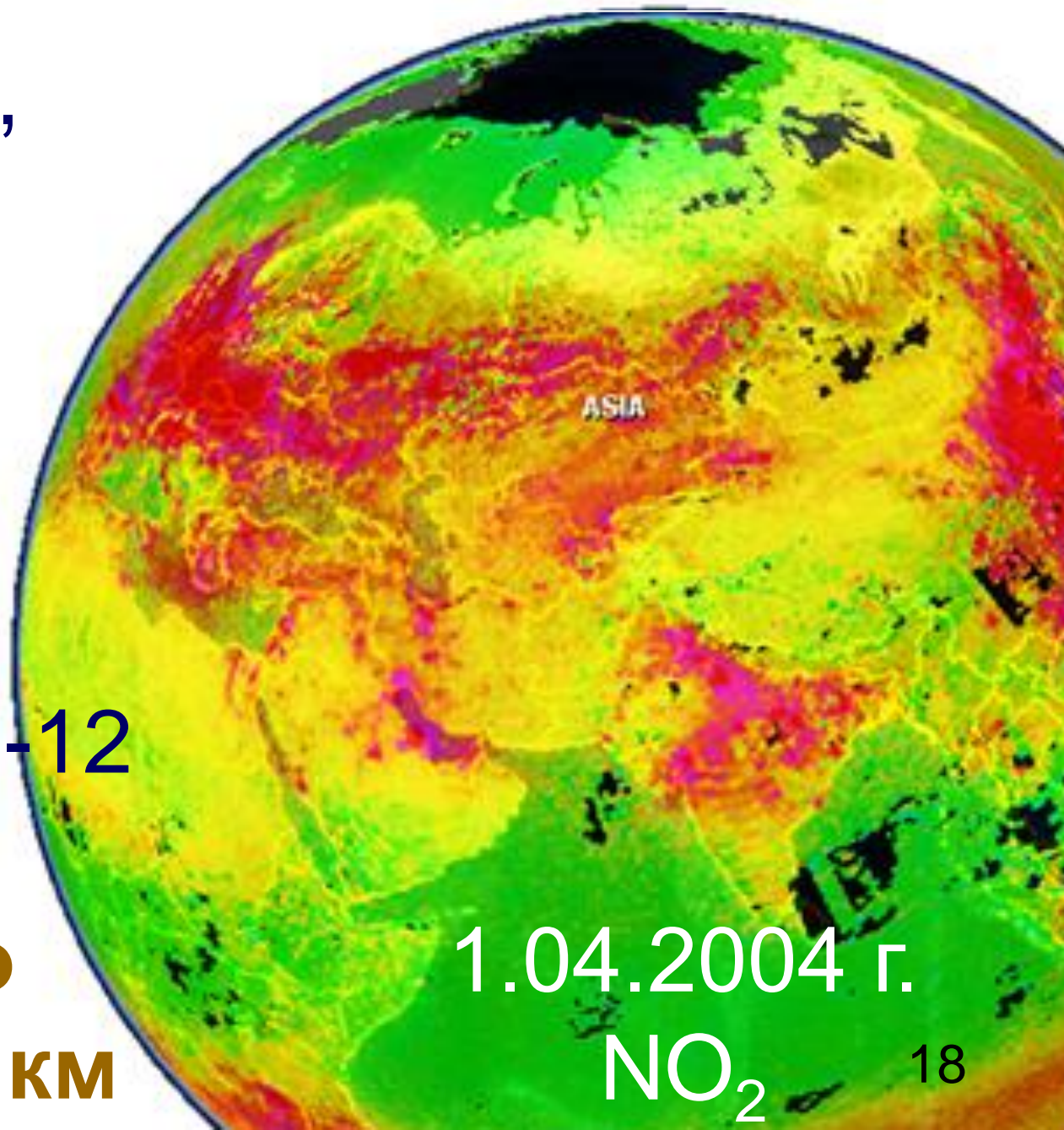


**Нужны объективные данные высокого
пространственного разрешения**

Данные ДЗЗ

O_3 , H_2O , SO_2 ,
 CH_4 , NO_2 ,
 N_2O , $HCHO$,
Аэрозоль,
 CO_2 , CO ,
 BrO , $OClO$,
CFC-11, CFC-12

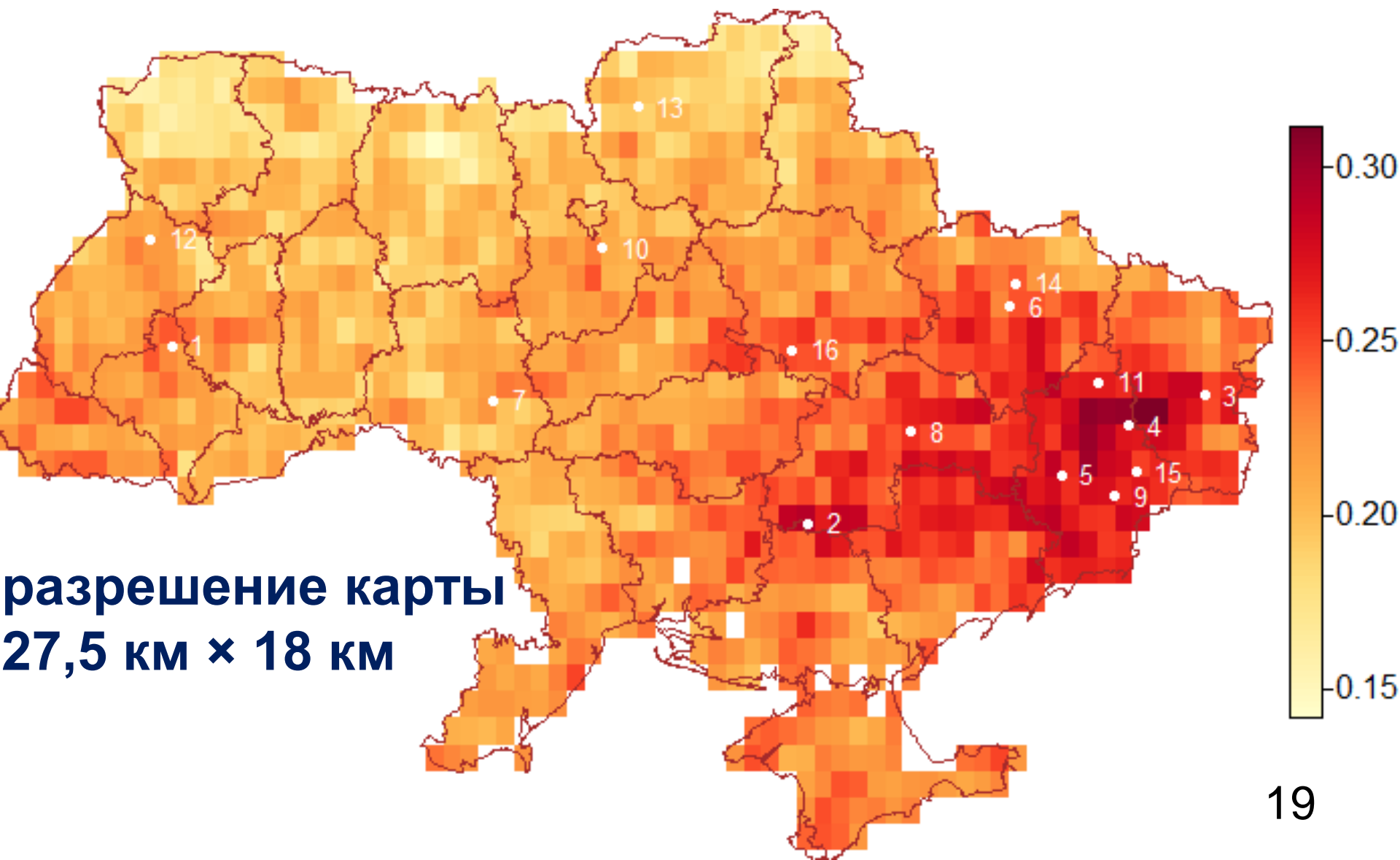
- Глобально
- Ежедневно
- до $18 \times 27,5$ км



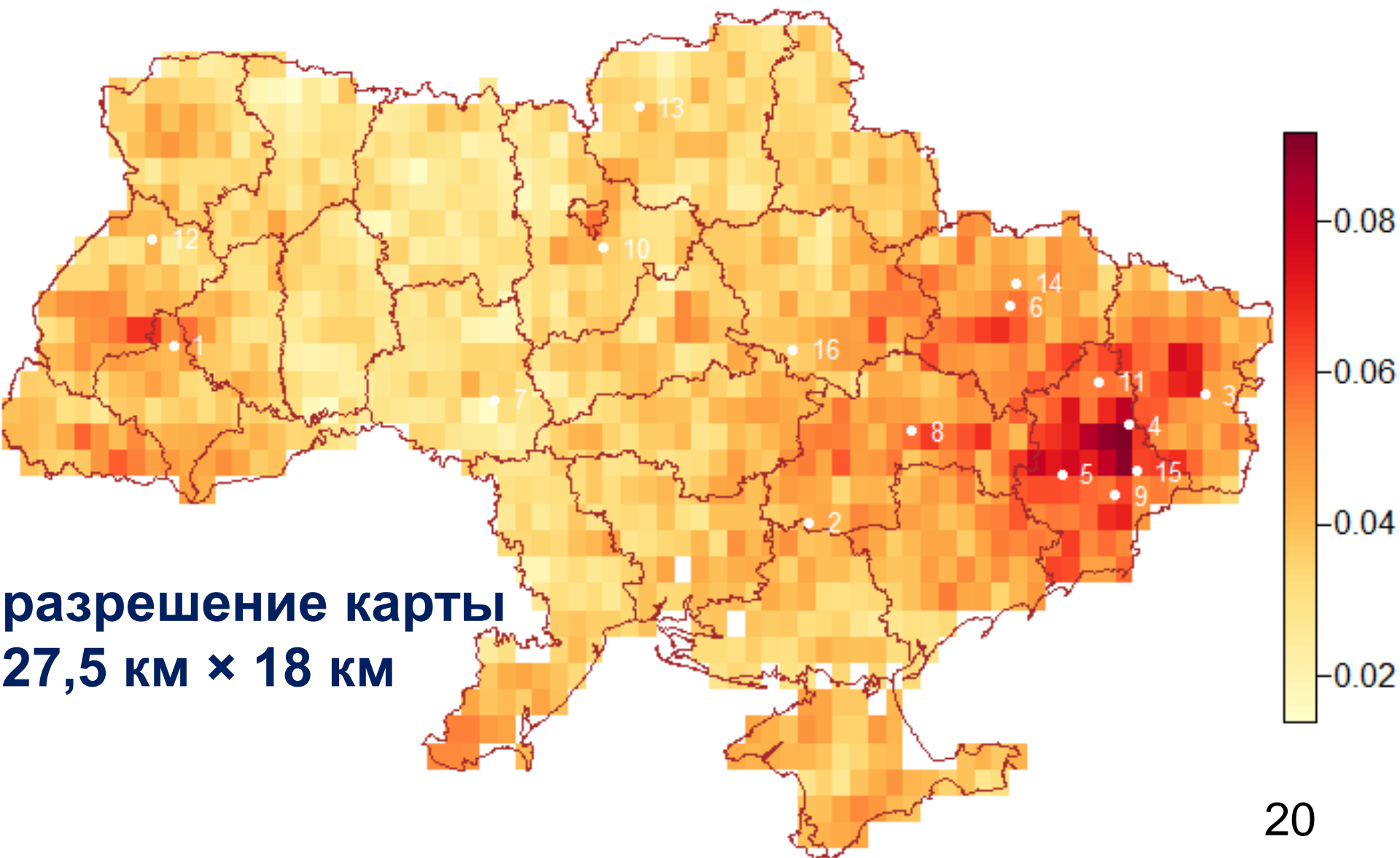
1.04.2004 г.

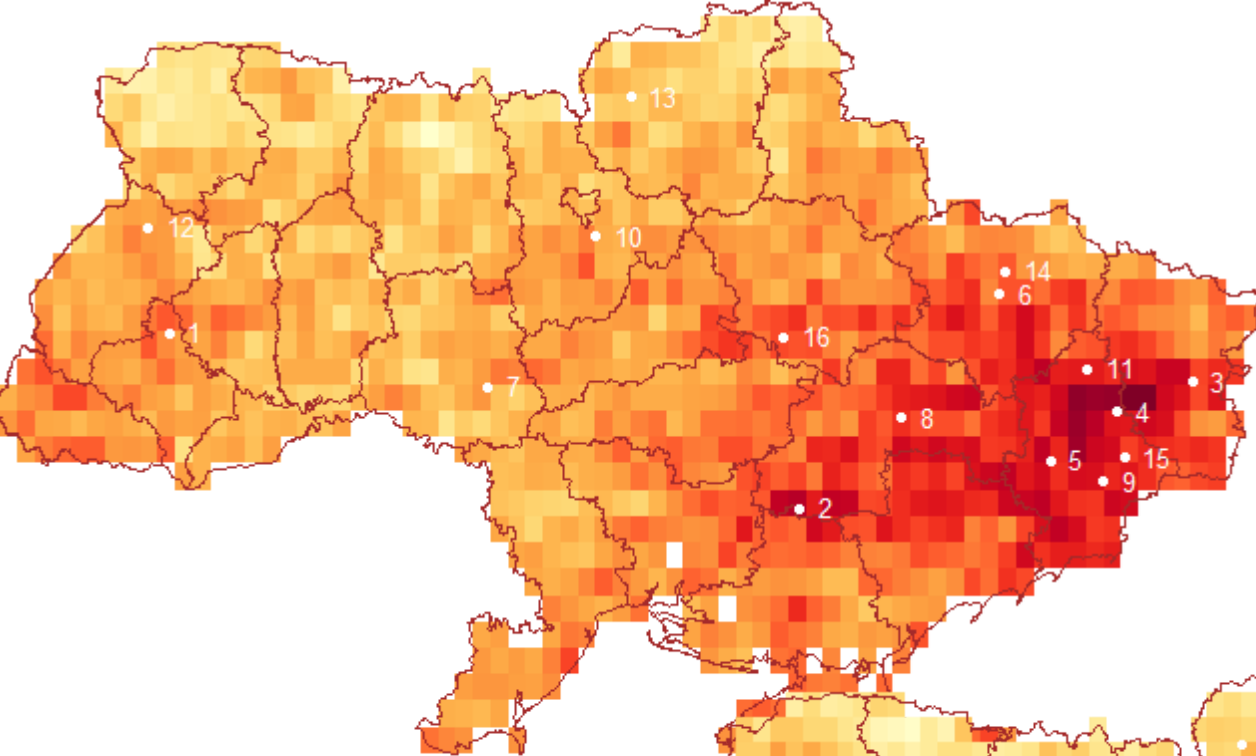
NO_2

Риск низкого уровня загрязнения SO₂

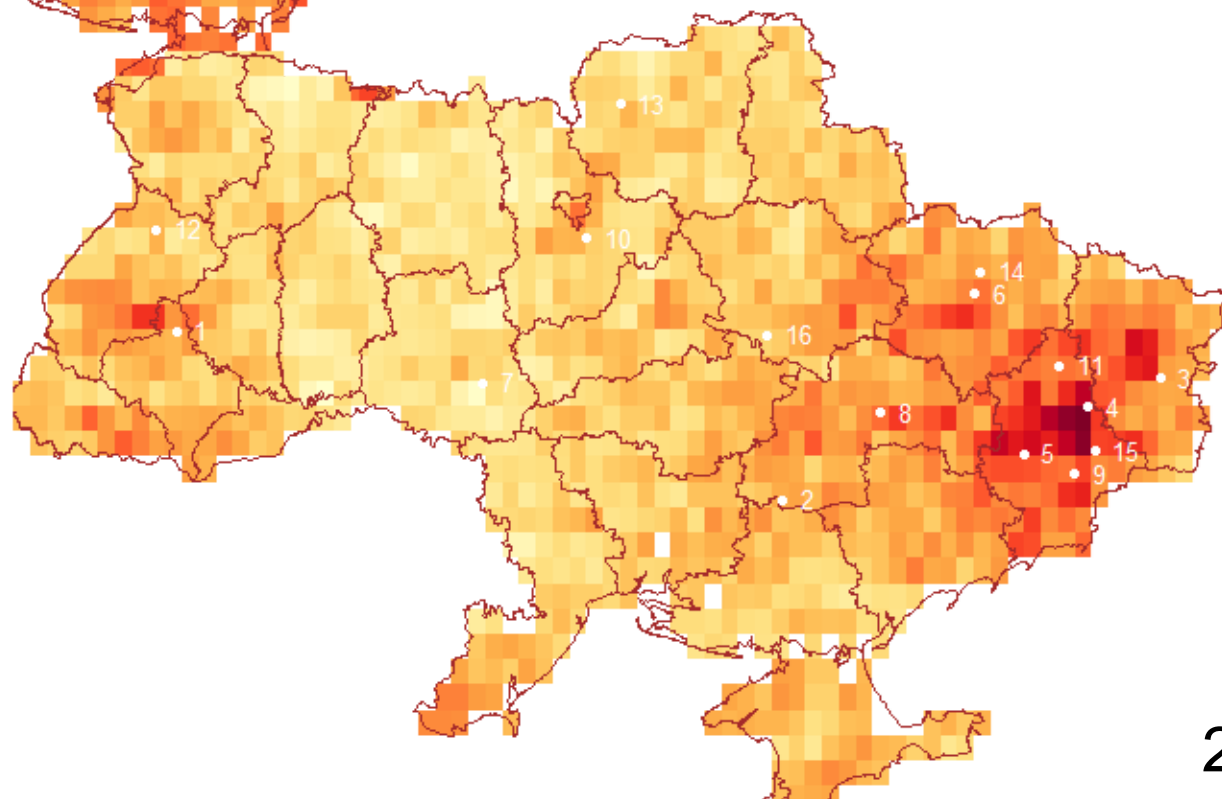


Риск умеренного уровня загрязнения SO₂





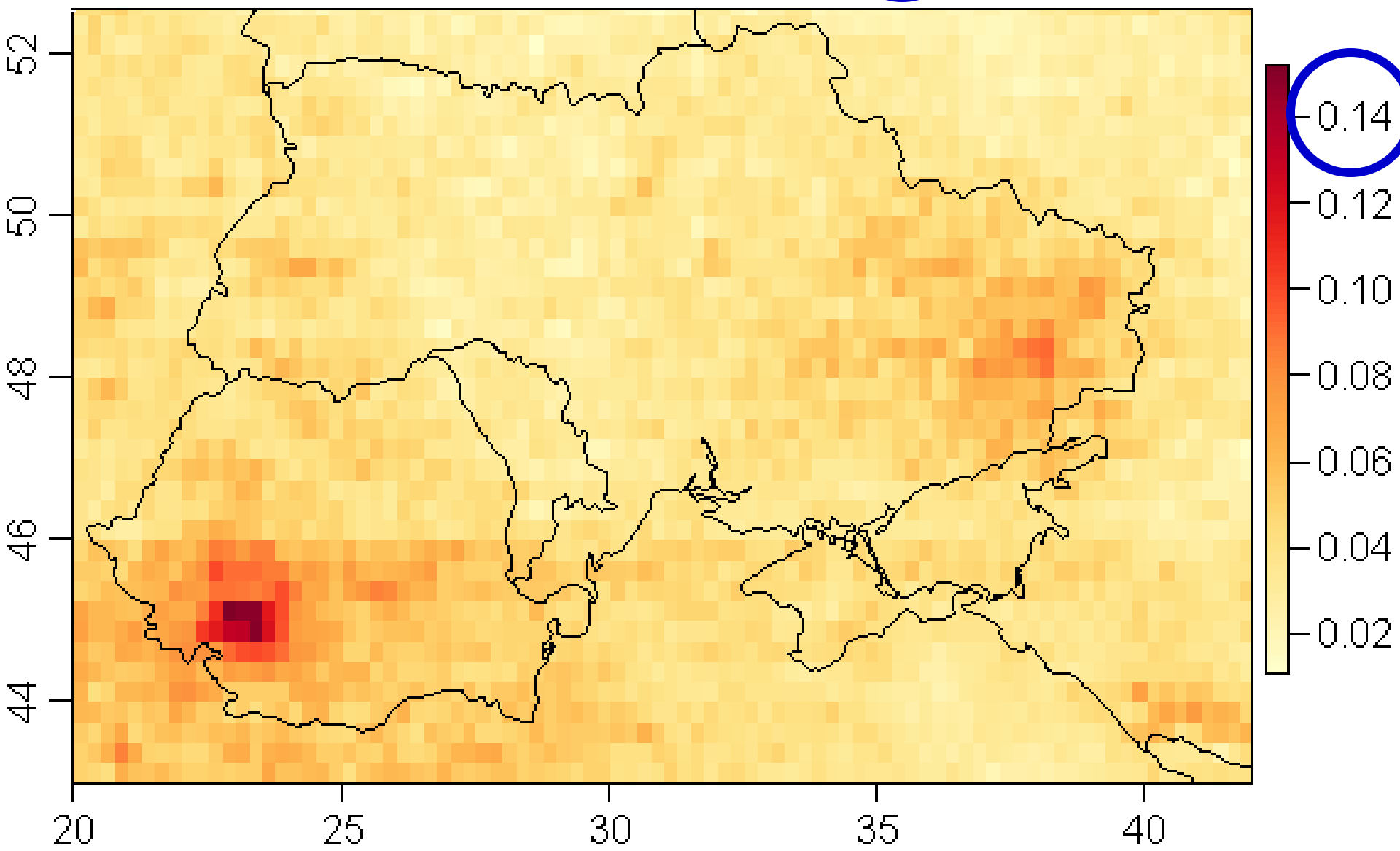
**примерно
2:1**



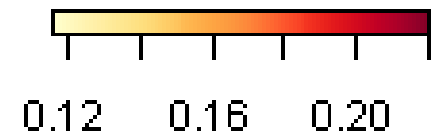
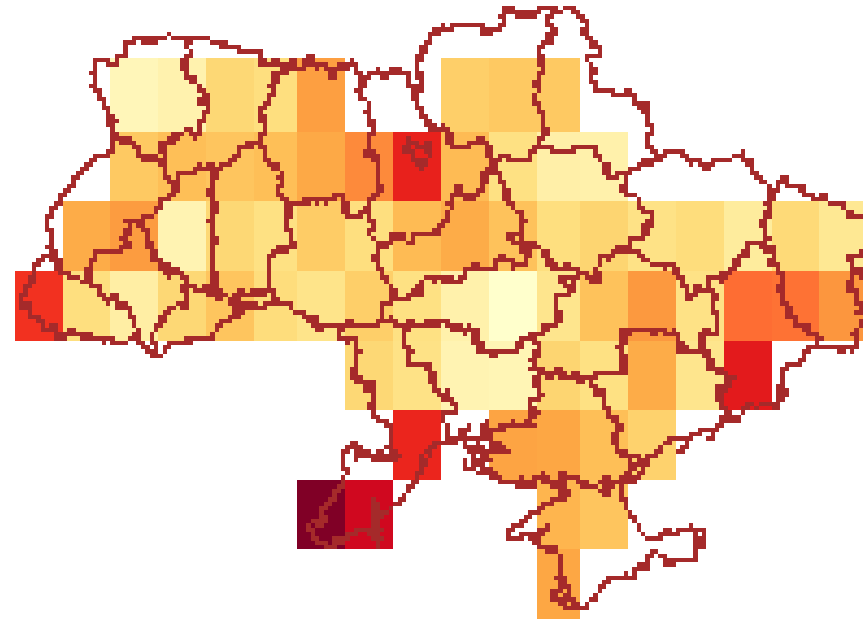
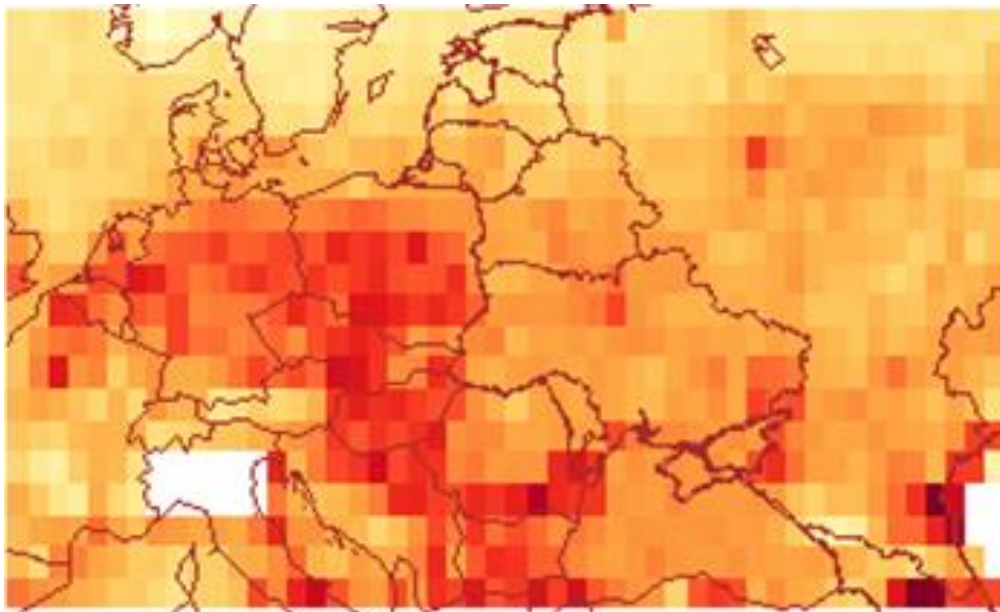
Сравнение с ближайшими территориями



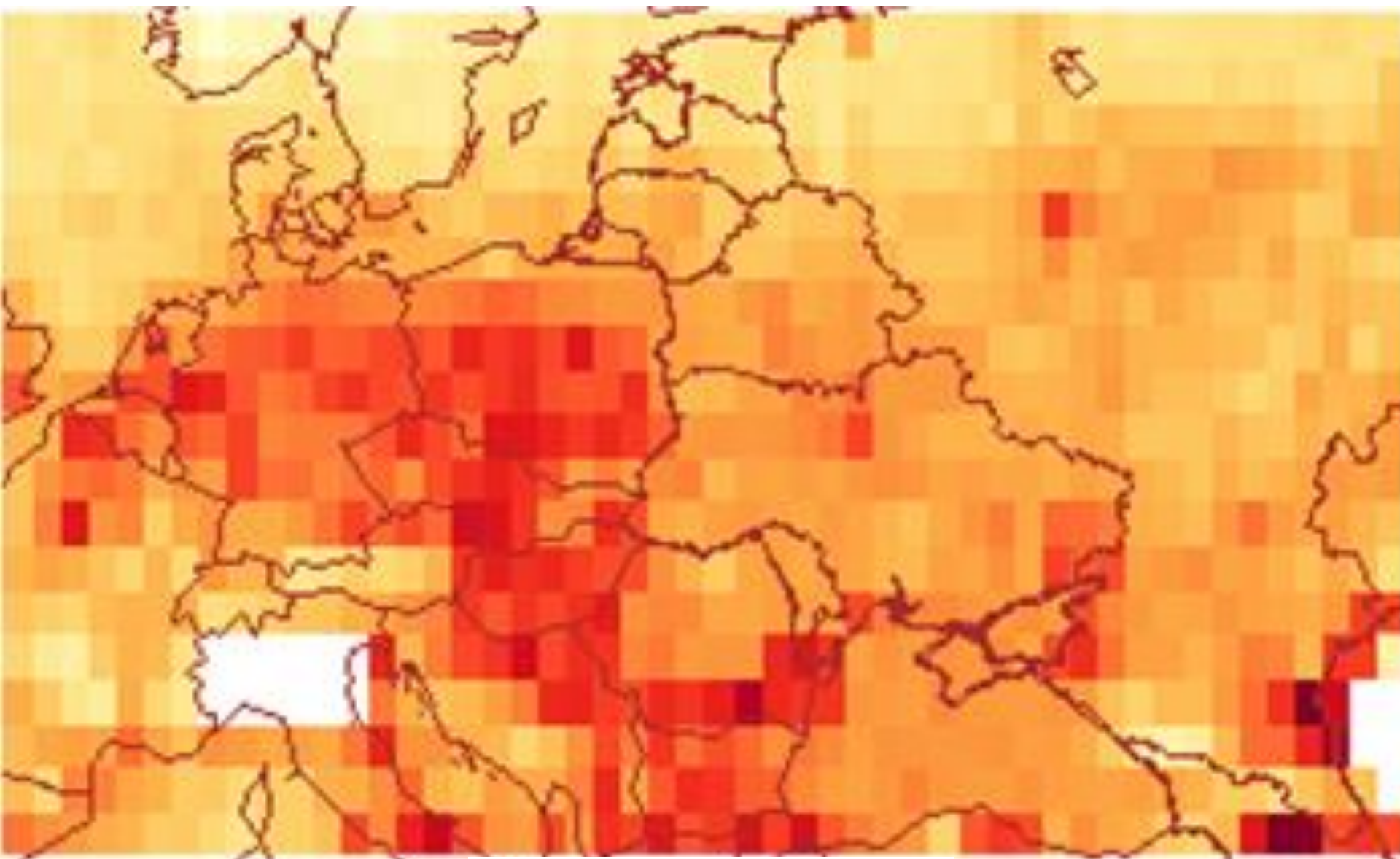
≈ в 2 раза

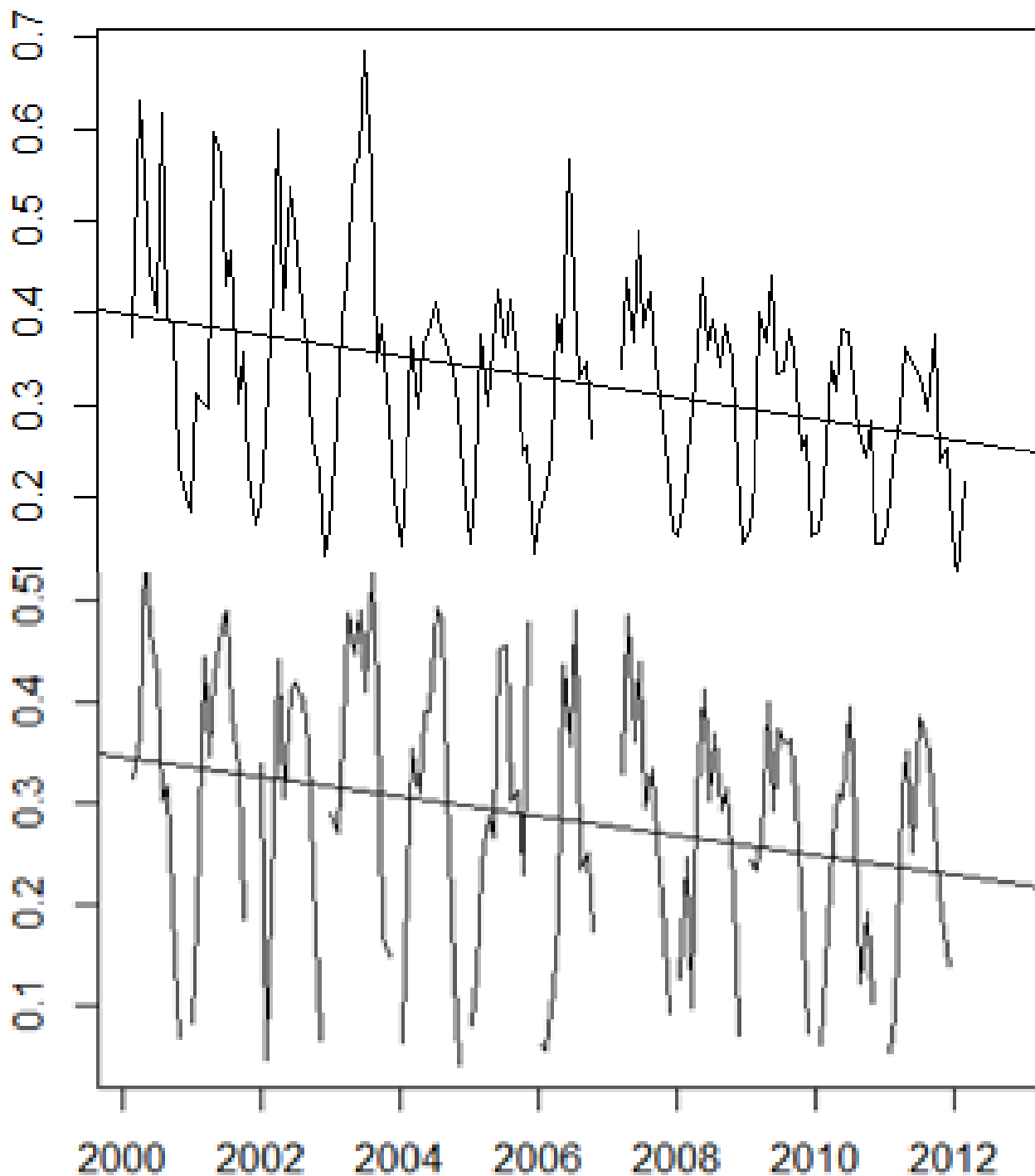


Риск умеренного уровня загрязнения аэрозолями



Риск умеренного уровня загрязнения

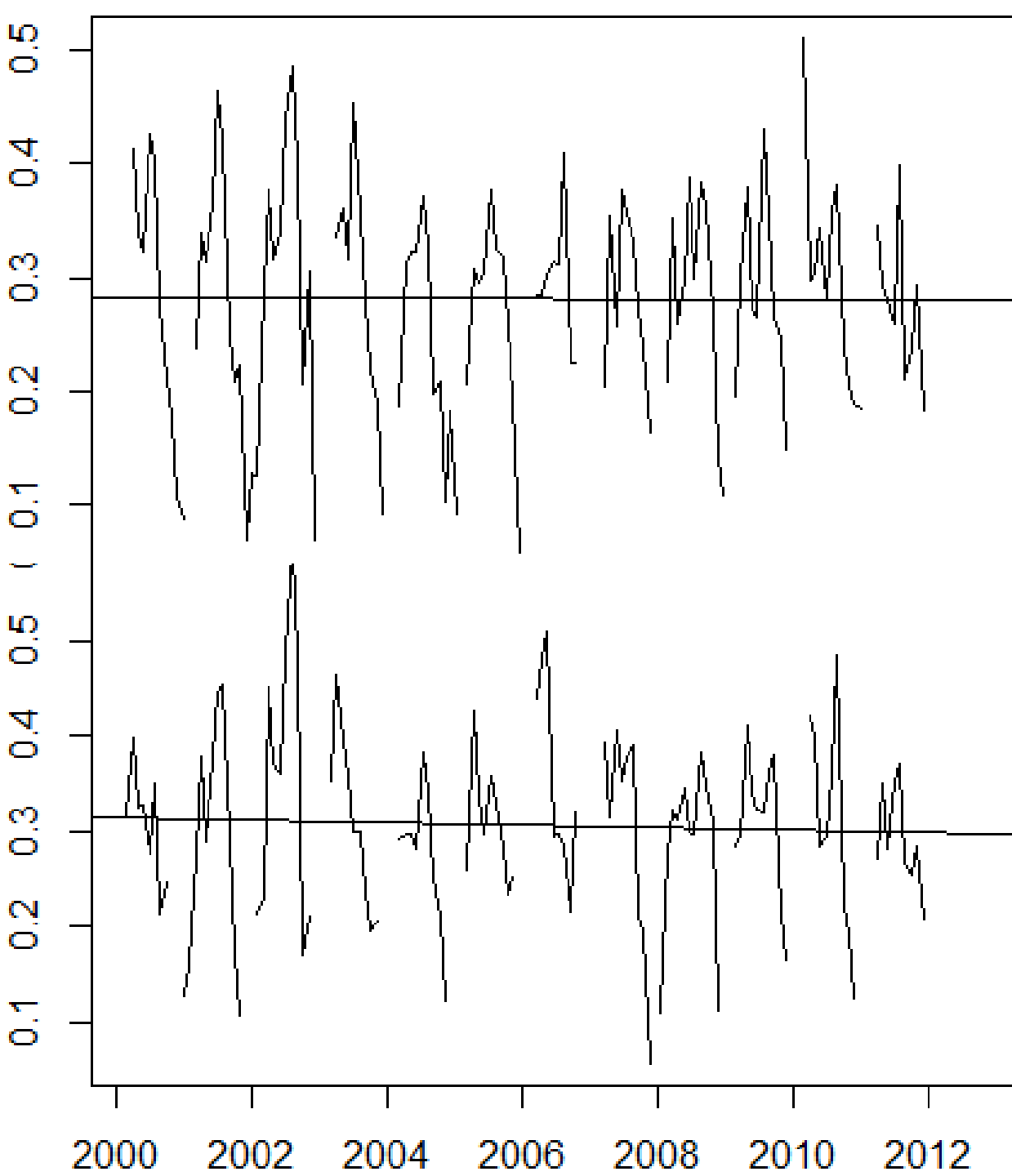




Рим

Лондон

Тренды ОТА



Донецк

Київ

Тренды ОТА

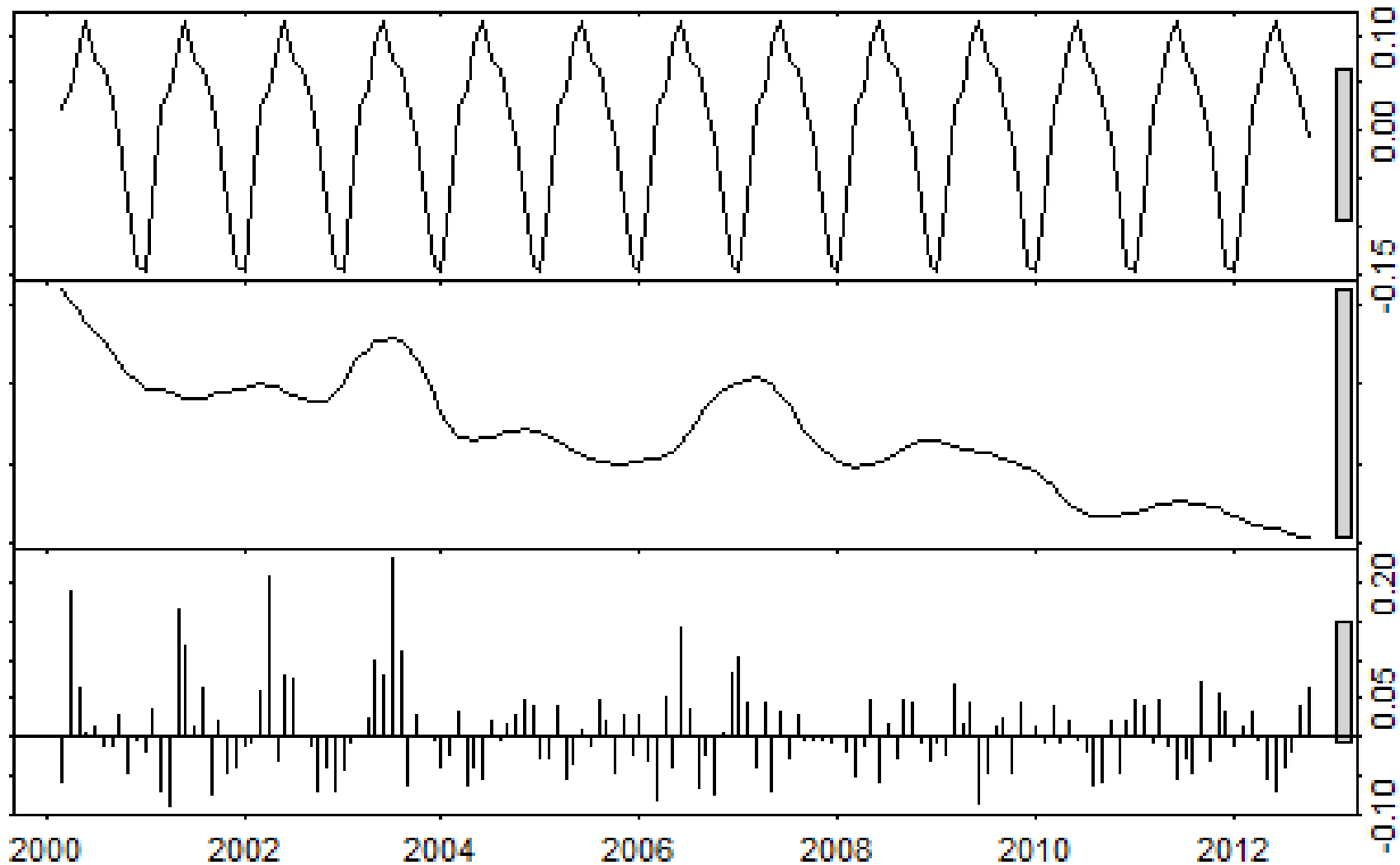
Декомпозиция методом STL (Рим)

Сезонный

Пикп

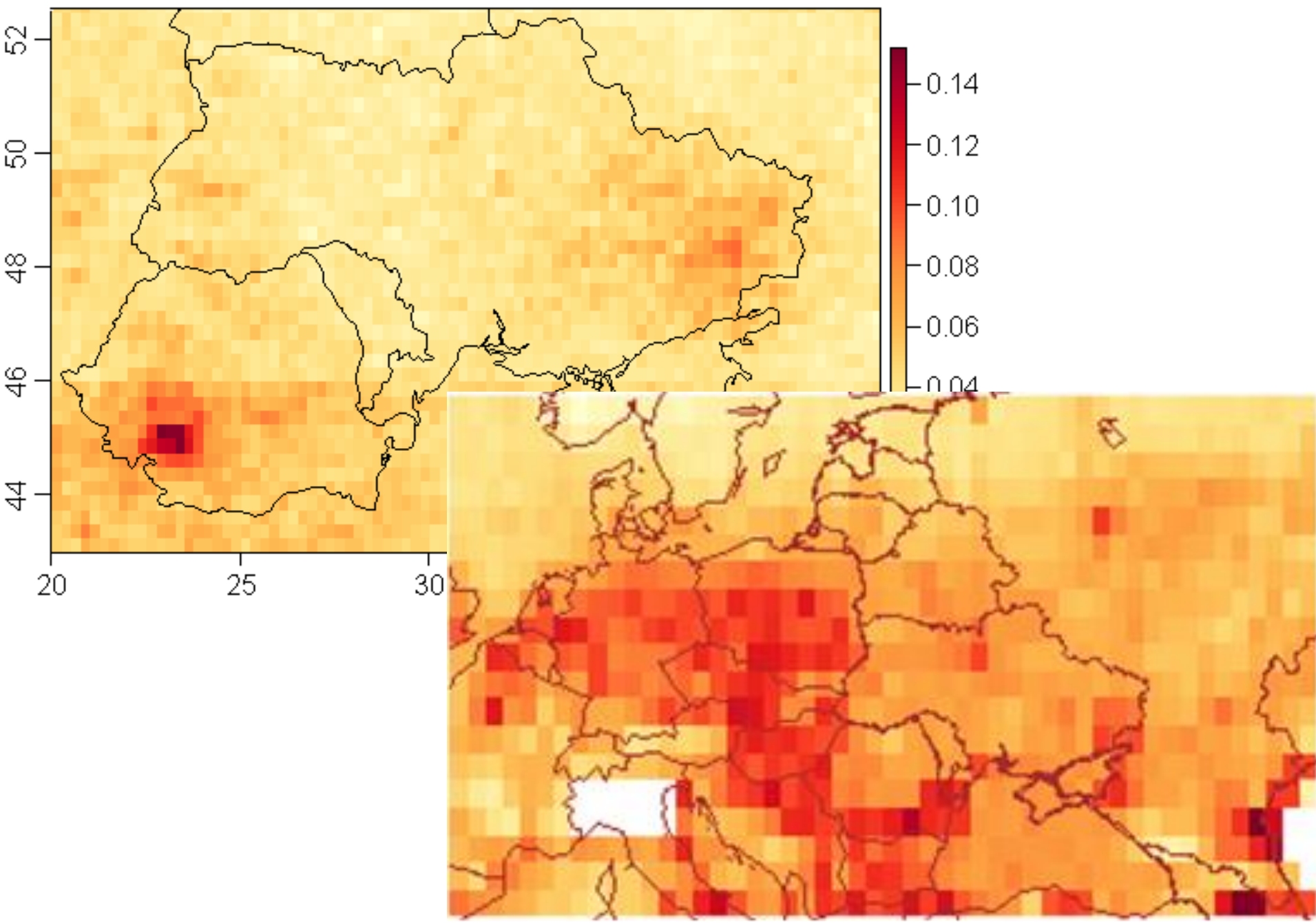
Тренд

Шум

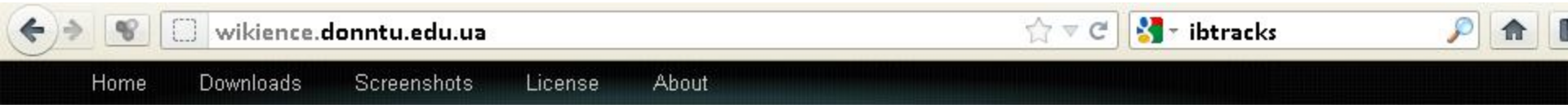


Тренд снижения ОТА над Римом, Италия

Украина и Европа



Комплекс свободно доступен по адресу <http://wikience.donntu.edu.ua>



EXPLORE CLIMATE IN 3D

- 700+ global datasets
- 1979 – 2012 period
- Real-time

A mouse click to view

A 3D visualization of a globe showing climate data. The globe is rendered with a dark background and is covered in a complex pattern of colored regions and numerical values. The colors range from blue and green to yellow, orange, and red. The numerical values are scattered across the globe, representing different climate data points. The globe is shown from a perspective that highlights the continents of North America, Europe, and Africa. The text 'EXPLORE CLIMATE IN 3D' is prominently displayed in blue, and the list of features is in white. The phrase 'A mouse click to view' is in yellow. The globe itself is a detailed 3D map with various colored regions and numerical values.

[Q&A, discussions and topics >>](#)



[Watch our video tutorials >>](#)



[Follow us & get the latest news >>](#)

Благодарю за внимание

Вопросы, пожалуйста

Метод вычисления риска загрязнения воздуха

Риск – вероятность определенного уровня загрязнения воздуха веществом над изучаемой территорией

$$R(a, b) = S(a, b) / T$$

$S(a, b) =$

количество дней с
концентрацией
вещества в
диапазоне $a..b$ еД

$T =$ количество
дней, для которых
имеются данные
наблюдений для
ячейки

Рассчитывается для каждой ячейки