

**Корреляционный анализ  
пространственных полей  
аэрозольной оптической толщи на  
основе спутниковых данных MODIS**

***С.В. Афонин, В.В. Белов, М.В. Панченко,  
С.М. Сакерин, М.В. Энгель***

**Институт оптики атмосферы СО РАН  
Томский государственный университет  
Отдел проблем информатизации ТИЦ СО РАН**

**e-mail: [belov@iao.ru](mailto:belov@iao.ru)**

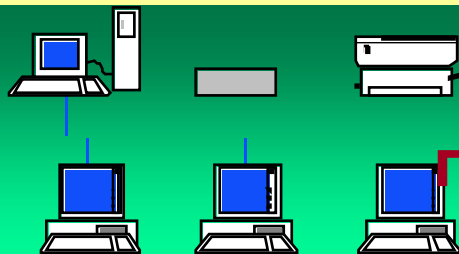
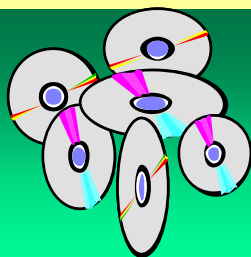
## **Основная задача работы:**

**проведение анализа спутниковых данных  
MODIS Aerosol Products для регионов Урала  
и Сибири с целью получения  
корреляционных характеристик  
пространственных полей АОТ.**

**Эти результаты предполагается  
использовать для выбора оптимальной  
схемы размещения на этих территориях  
наземной фотометрической сети.**

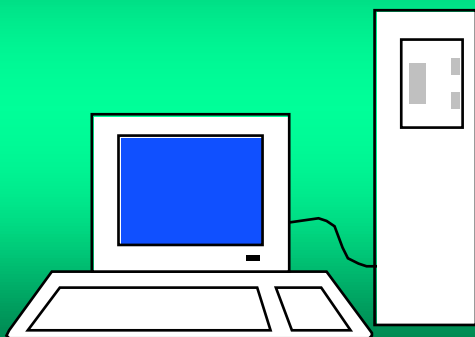
# Компоненты информационно-программного комплекса

База данных  
цифровой  
спутниковой  
информации  
NOAA



Архивы  
получаемых  
через  
**INTERNET**  
спутниковых  
данных

Блок  
алгоритмов  
моделирова-  
ния и  
обработки  
спутниковых  
данных



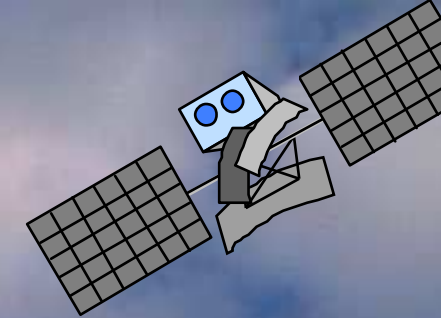
Информационно-  
справочная  
система по  
спутниковой  
тематике



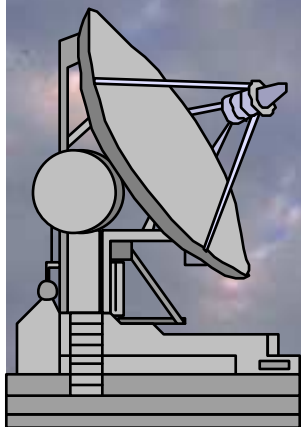
# **ОБЩЕЕ НАЗНАЧЕНИЕ ИСК:**

- 1) решение задач космомониторинга атмосферы и земной поверхности на базе уже известных методов, разработка новых спутниковых методов;**
- 2) валидация спутниковых данных с привлечением данных наземных измерений и возможностей Интернет-ресурсов;**
- 3) изучение пространственно-временной изменчивости характеристик окружающей среды в регионе.**

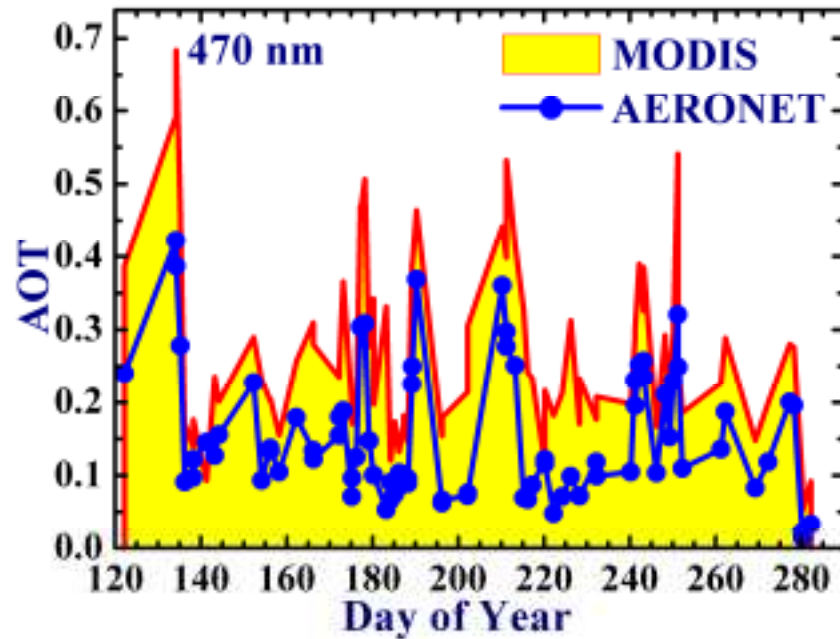
**База данных цифровой  
спутниковой информации NOAA  
NOAA /W.Sib (1998 – 2005 гг.)  
ИОА СО РАН**



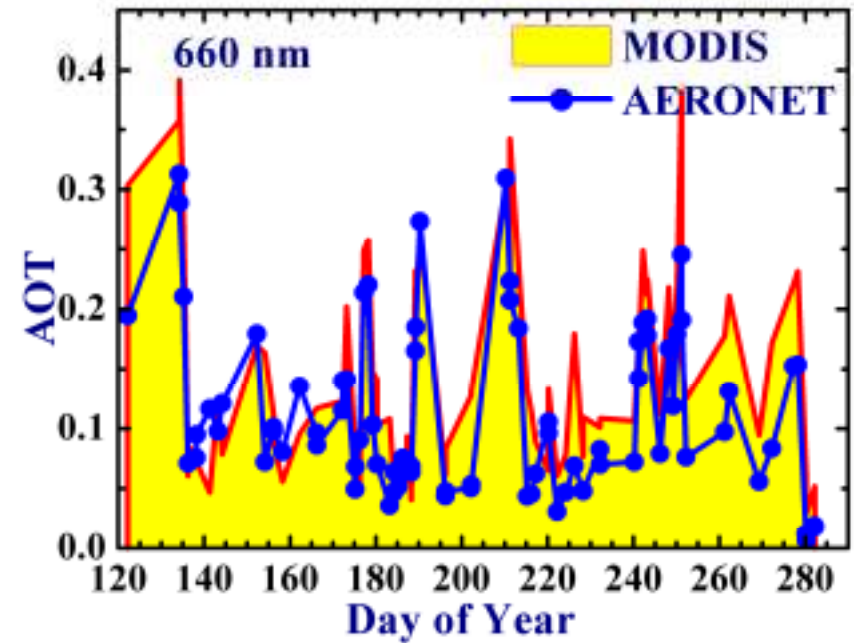
**База данных тематических продуктов  
MODIS Atmosphere Products  
MODIS-AP/W.Sib (2000 – 2004 гг.)  
Goddard Earth Sciences (GES) Data and  
Information Services Center (DISC)  
<http://disc.gsfc.nasa.gov/>**



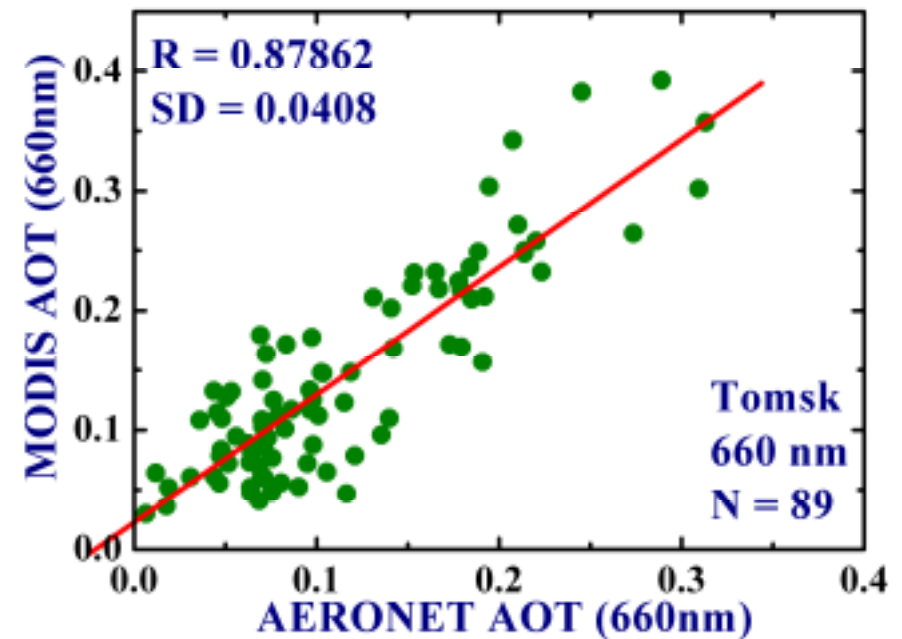
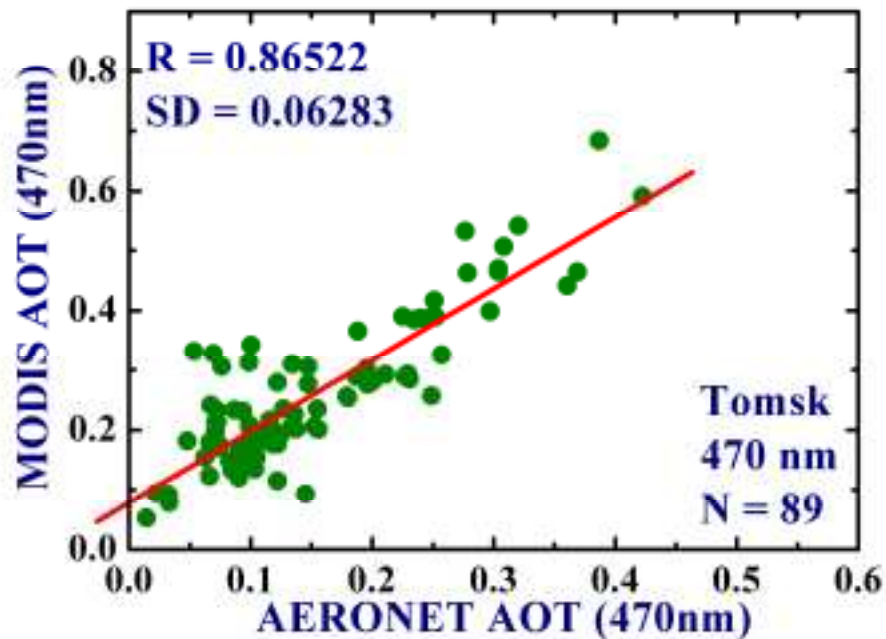
# Валидация данных MOD04 (Томск, 2003)

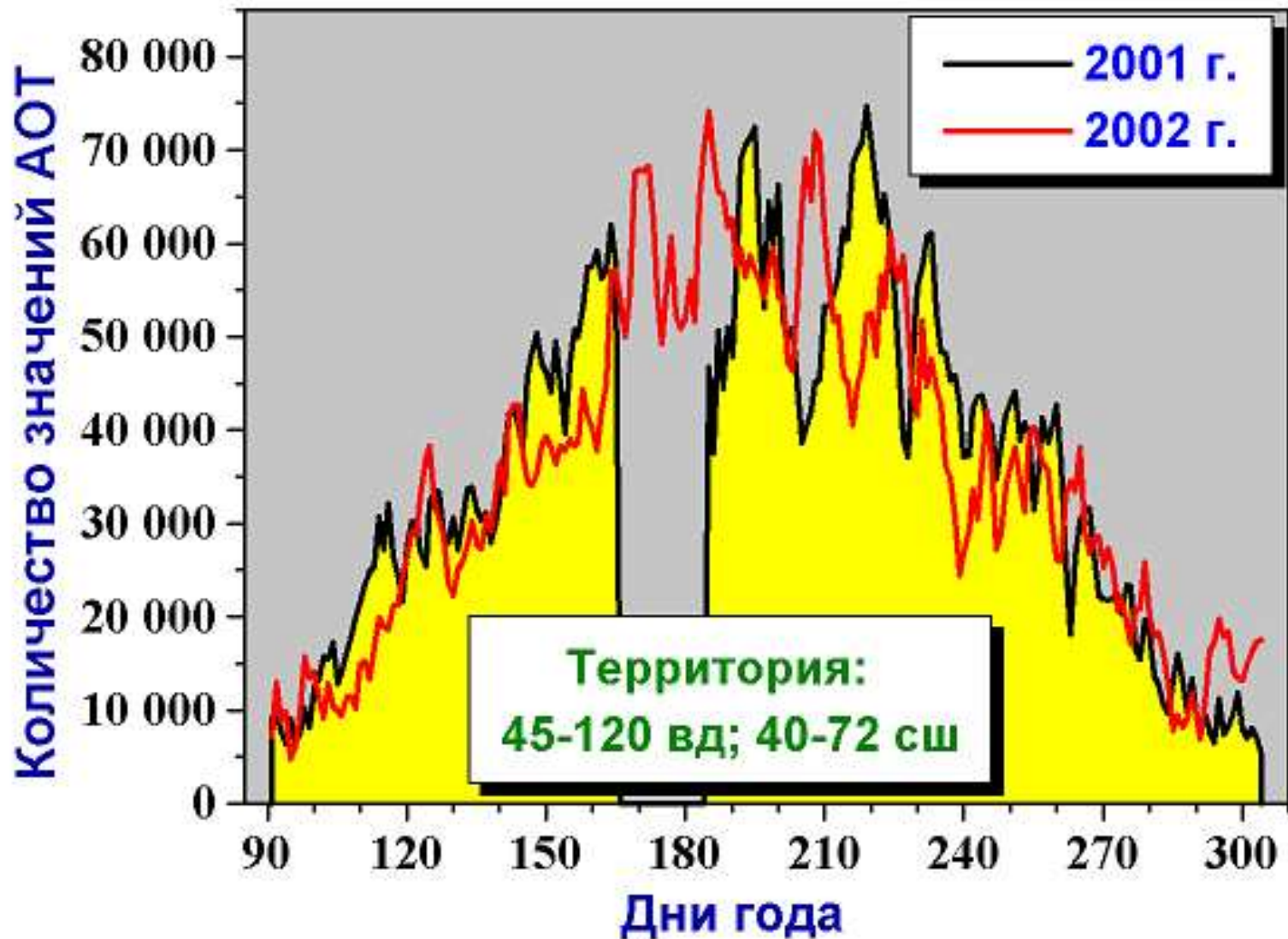


$$Y=0.07845+1.19323*X$$



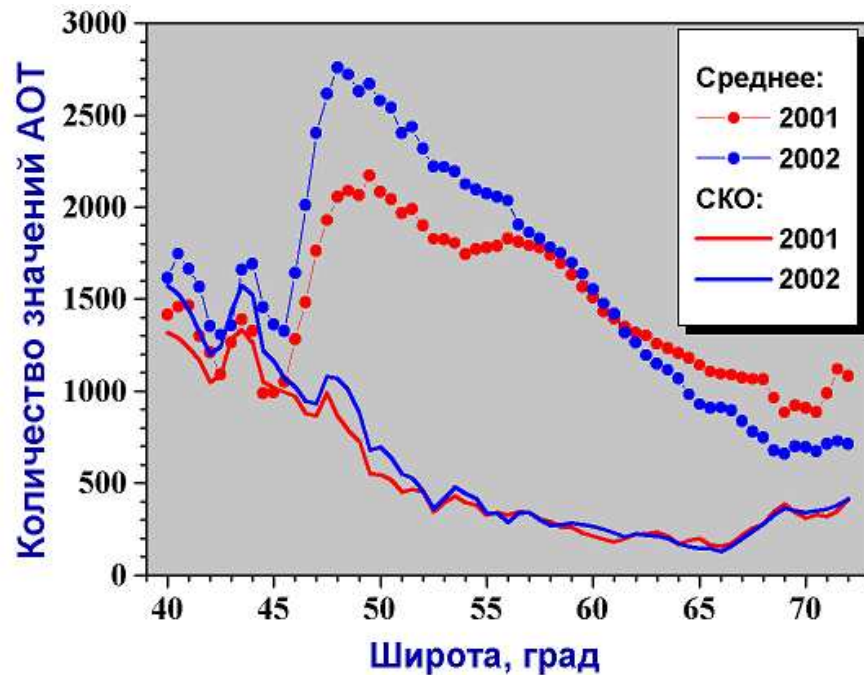
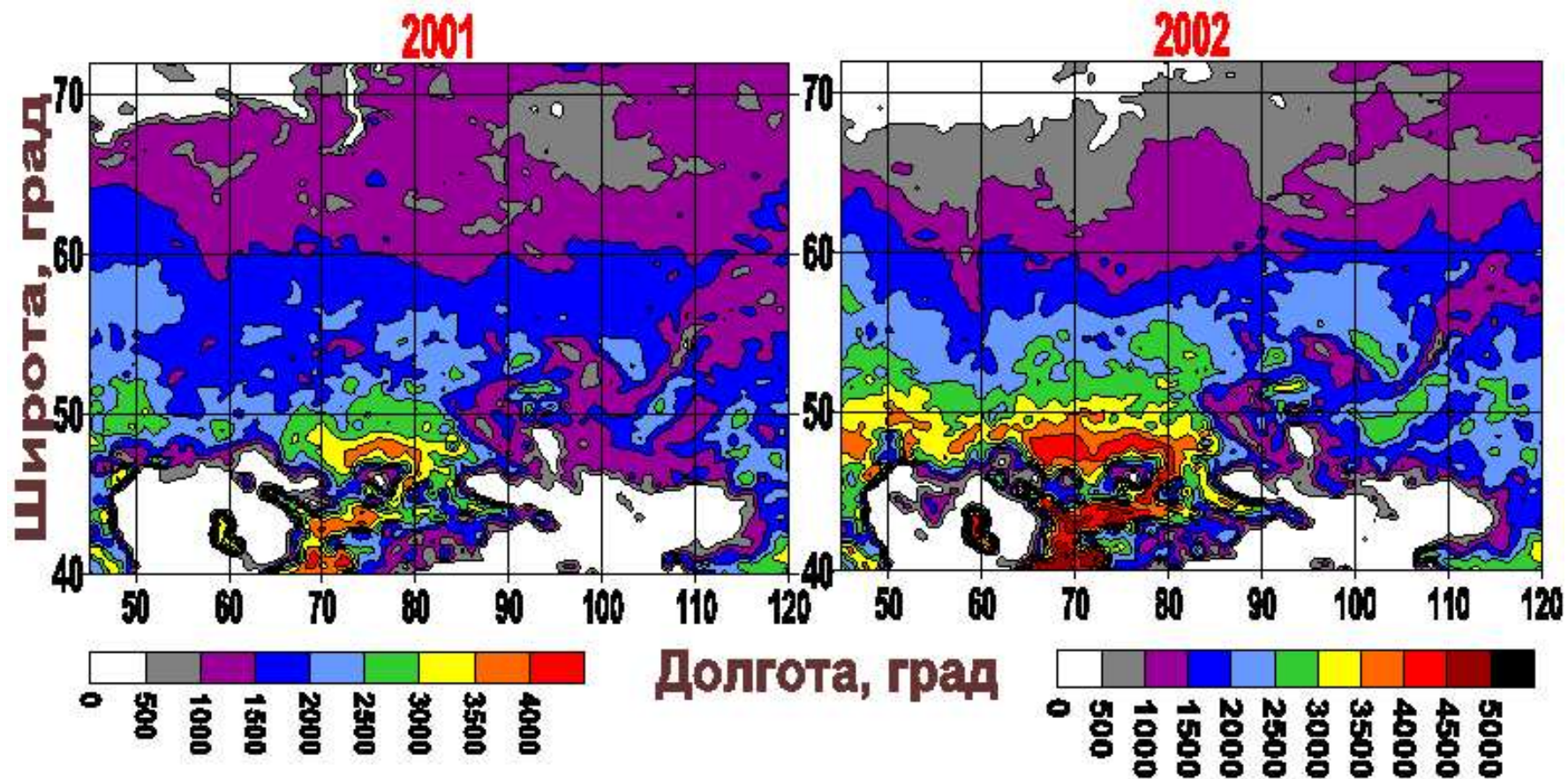
$$Y=0,02272+1,06762*X$$





Количество спутниковых значений АОТ (45-120 в.д. 40-72 с.ш.)

Год	Месяцы года							Сумма
	4	5	6	7	8	9	10	
2001	535416	1113657	759167	1510722	1701940	1019856	375047	7015805
2002	418482	1048748	1536938	1887424	1448073	994359	483046	7817070
Отн.	1,279	1,062	0,494	0,800	1,175	1,026	0,776	0,897



1) Пространственные распределения количества измерений.  
 2) Средние значения и СКО измерений в зависимости от широты.





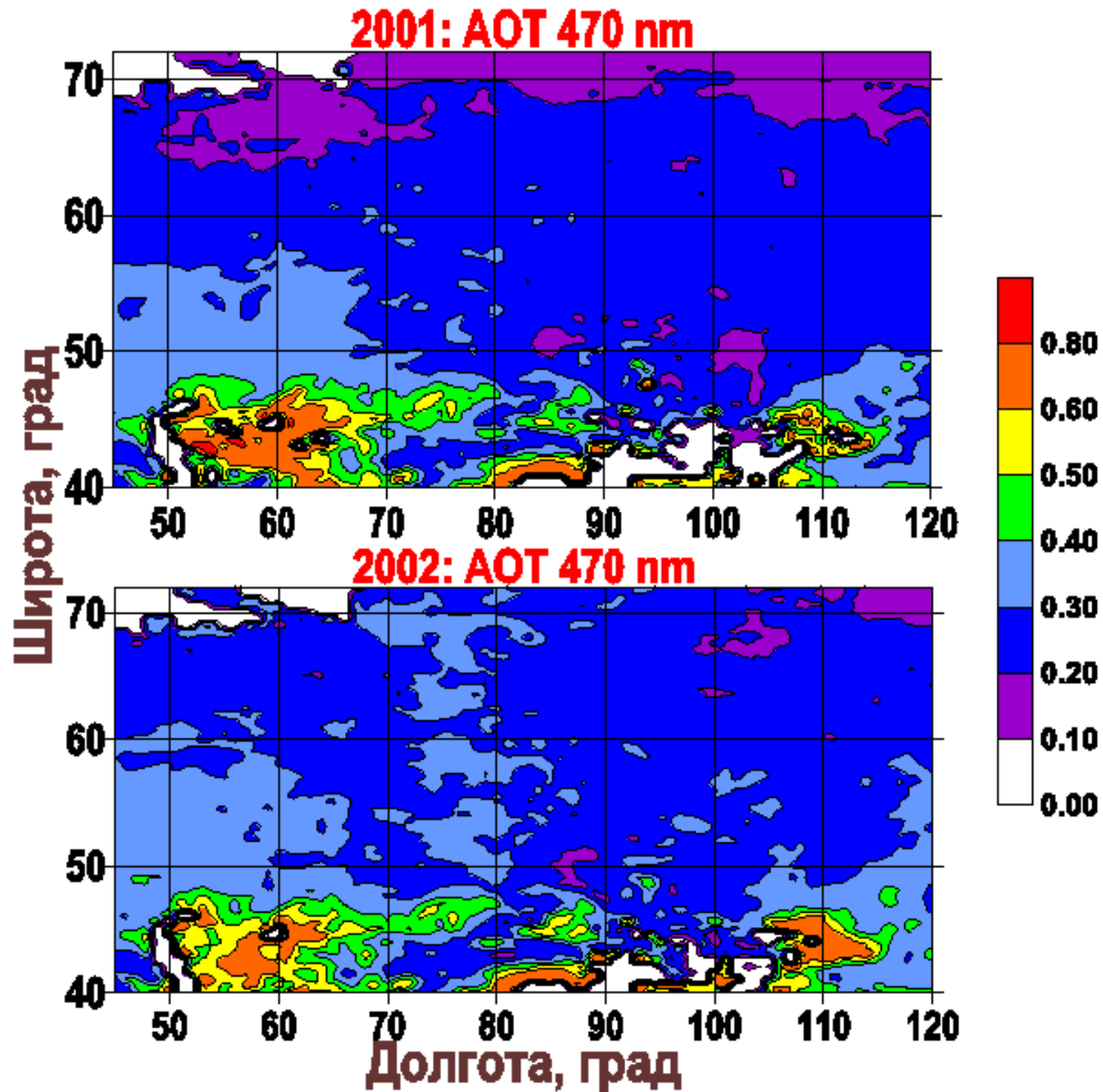
#### Ландшафтные зоны

- Полярная пустыня
- Арктическая тундра
- Тундра
- Тайга
- Смешанные и широколиственные леса
- Смешанные и хвойные леса
- Вечнозеленные экваториальные леса
- Открытые пространства
- Кустарники
- Лесостепи

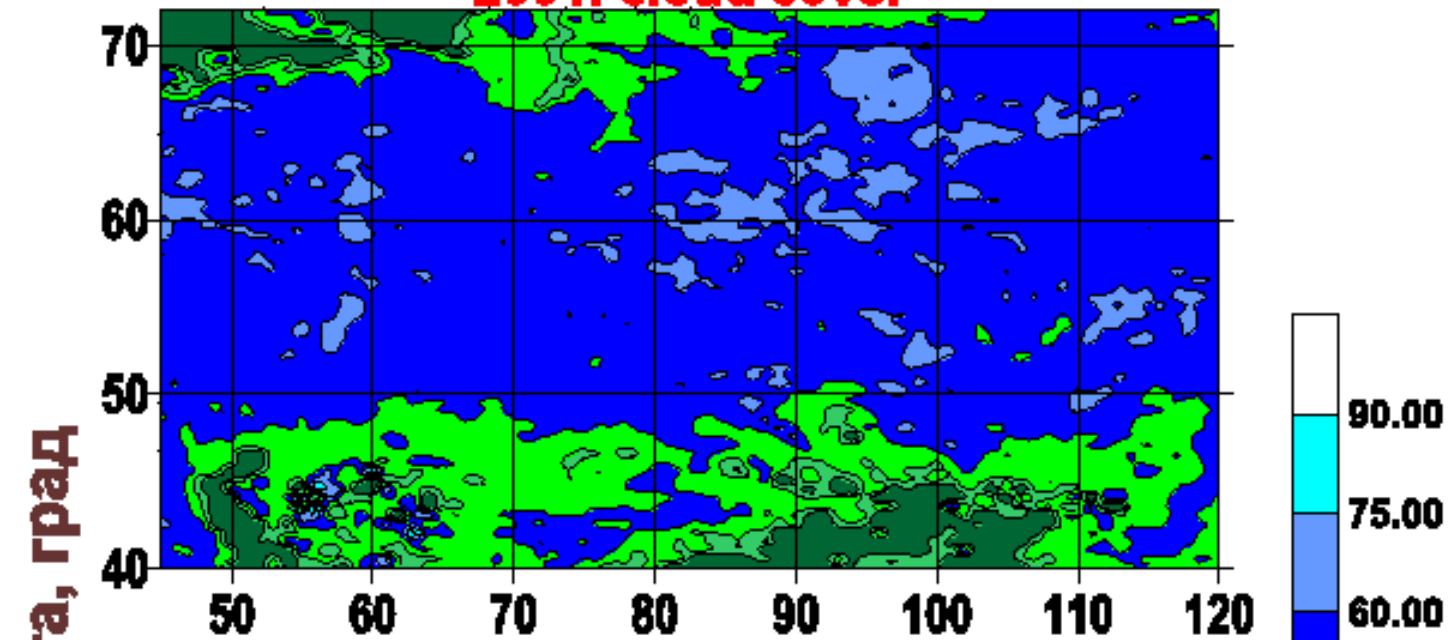
- Степи
- Полупустыни
- Пустыни и полупустыни
- Пустыни
- Сухая саванна
- Саванна
- Вечнозеленные средиземноморские леса
- Вечнозеленные мусонные леса
- Вечнозеленые леса Южного Китая
- Азональные районы

#### Водные потоки

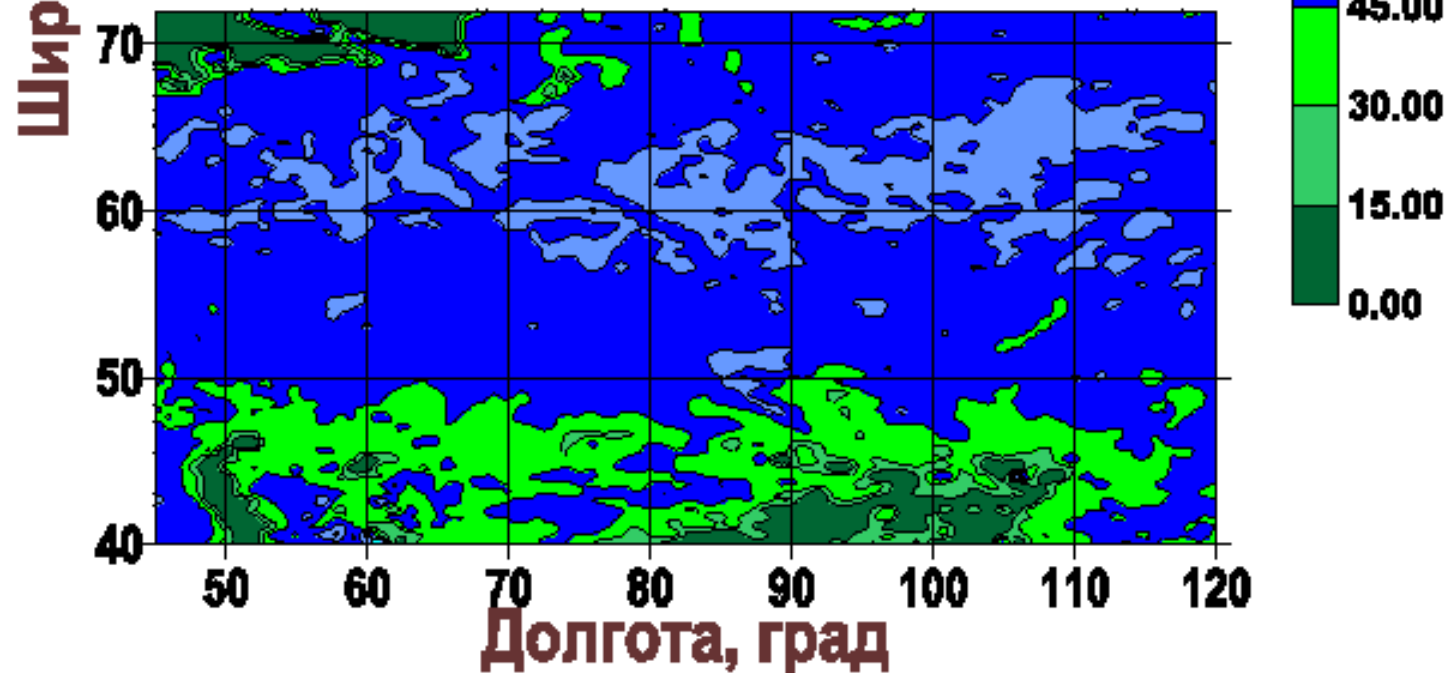
- Реки постоянные
  - Пересыхающие реки (вади)
  - Каналы
  - Каналы мелиоративные
- Водоемы**
- Водохранилища
  - Озера
  - Озера пересыхающие
  - Озера соленые
  - Лагуны

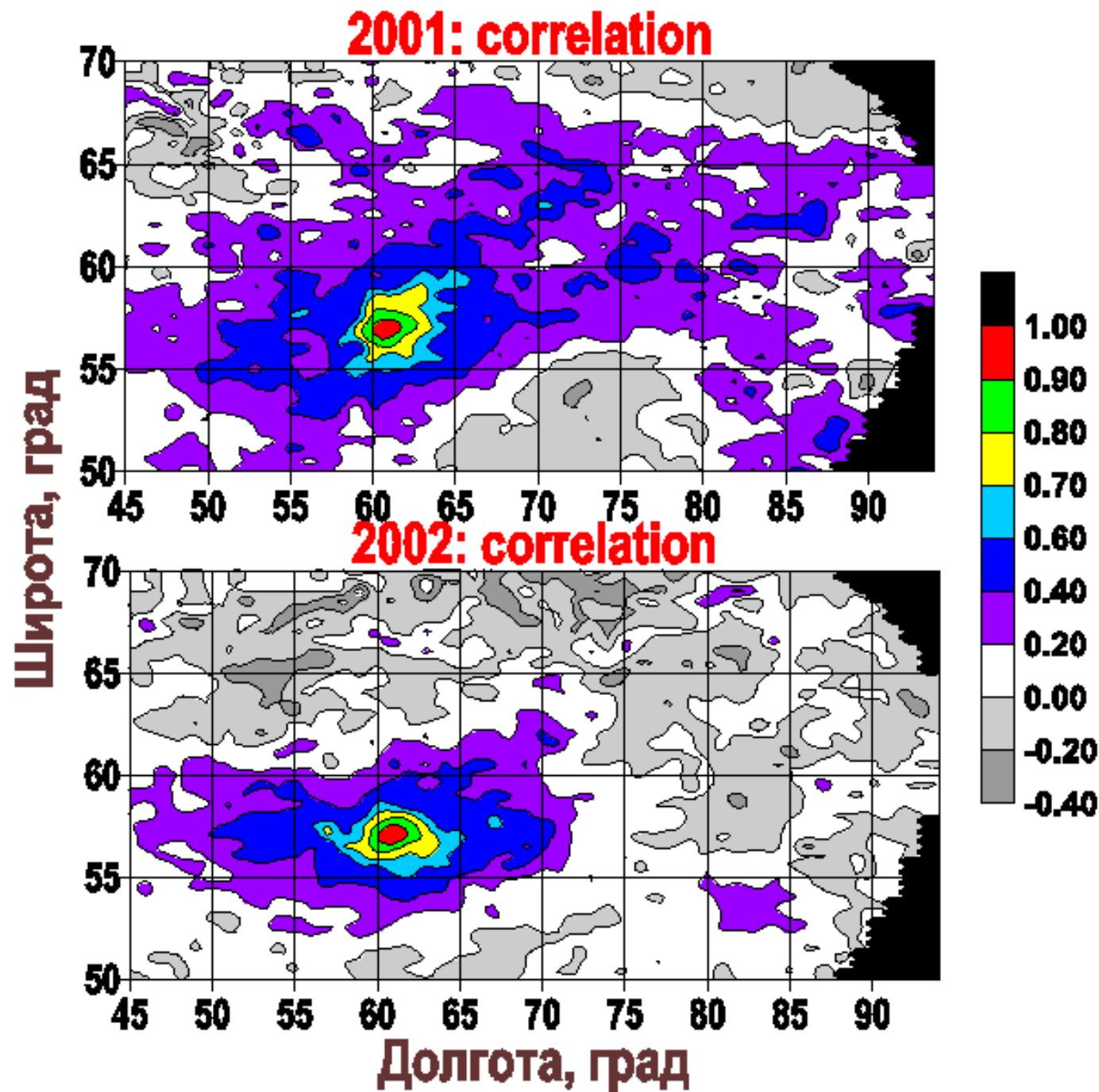


**2001: cloud cover**



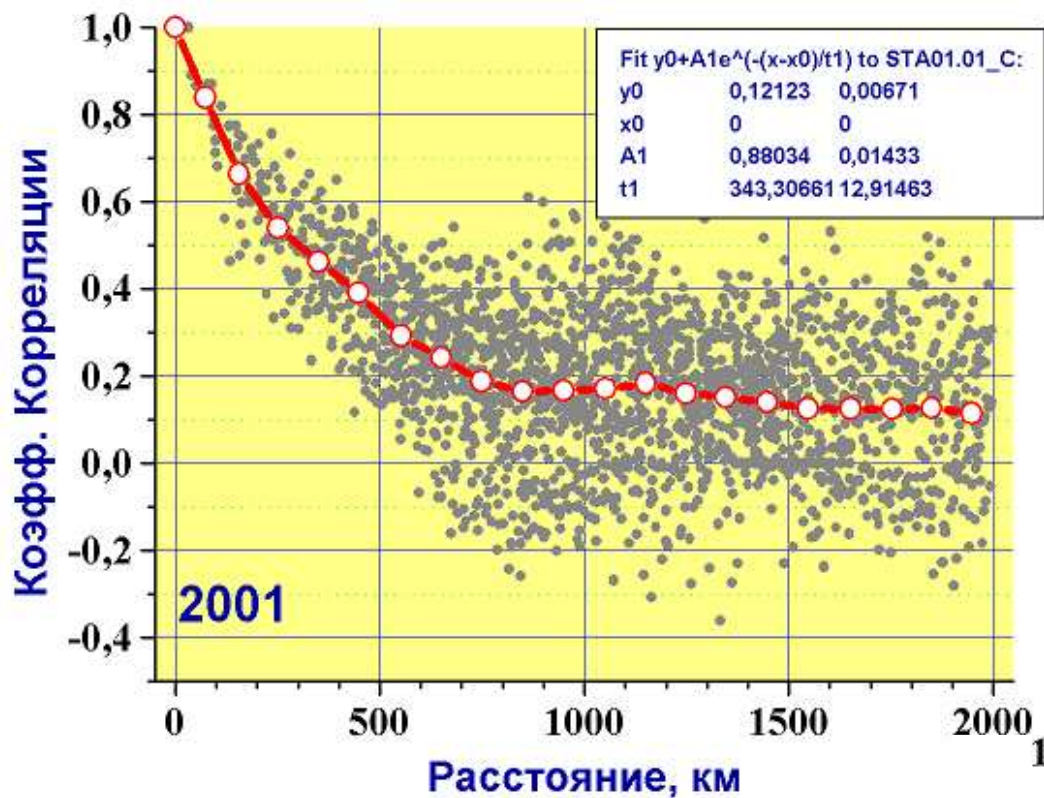
**2002: cloud cover**





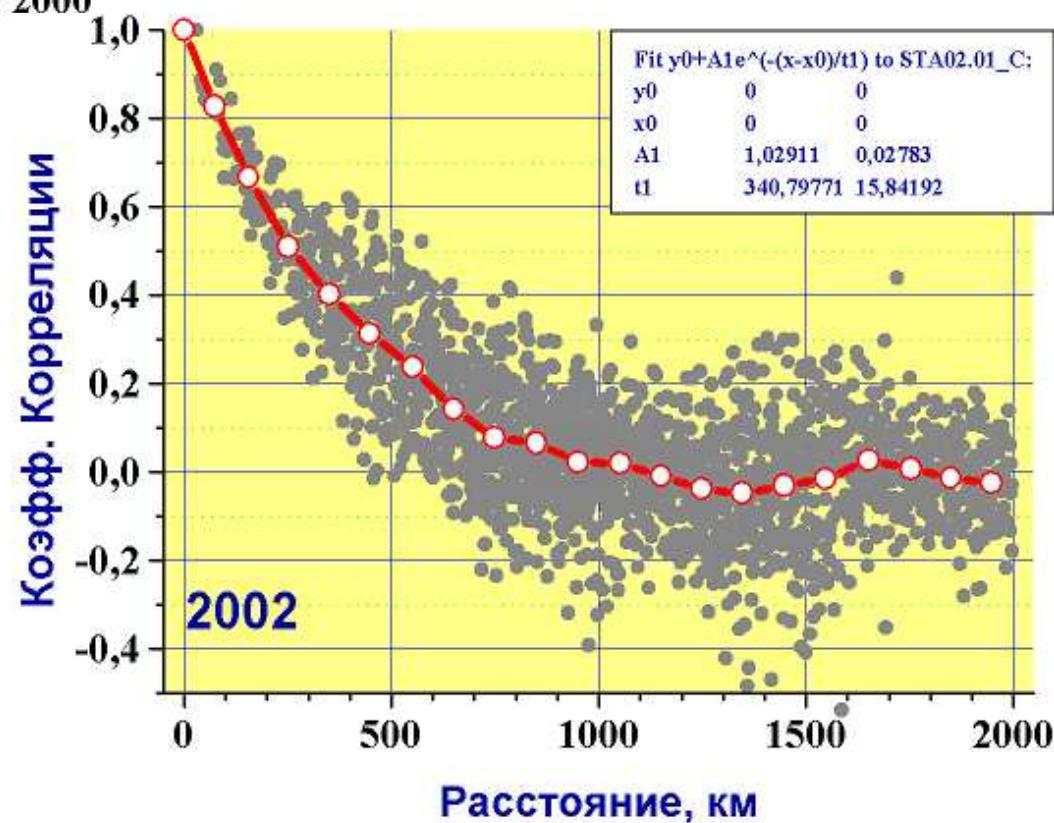
12

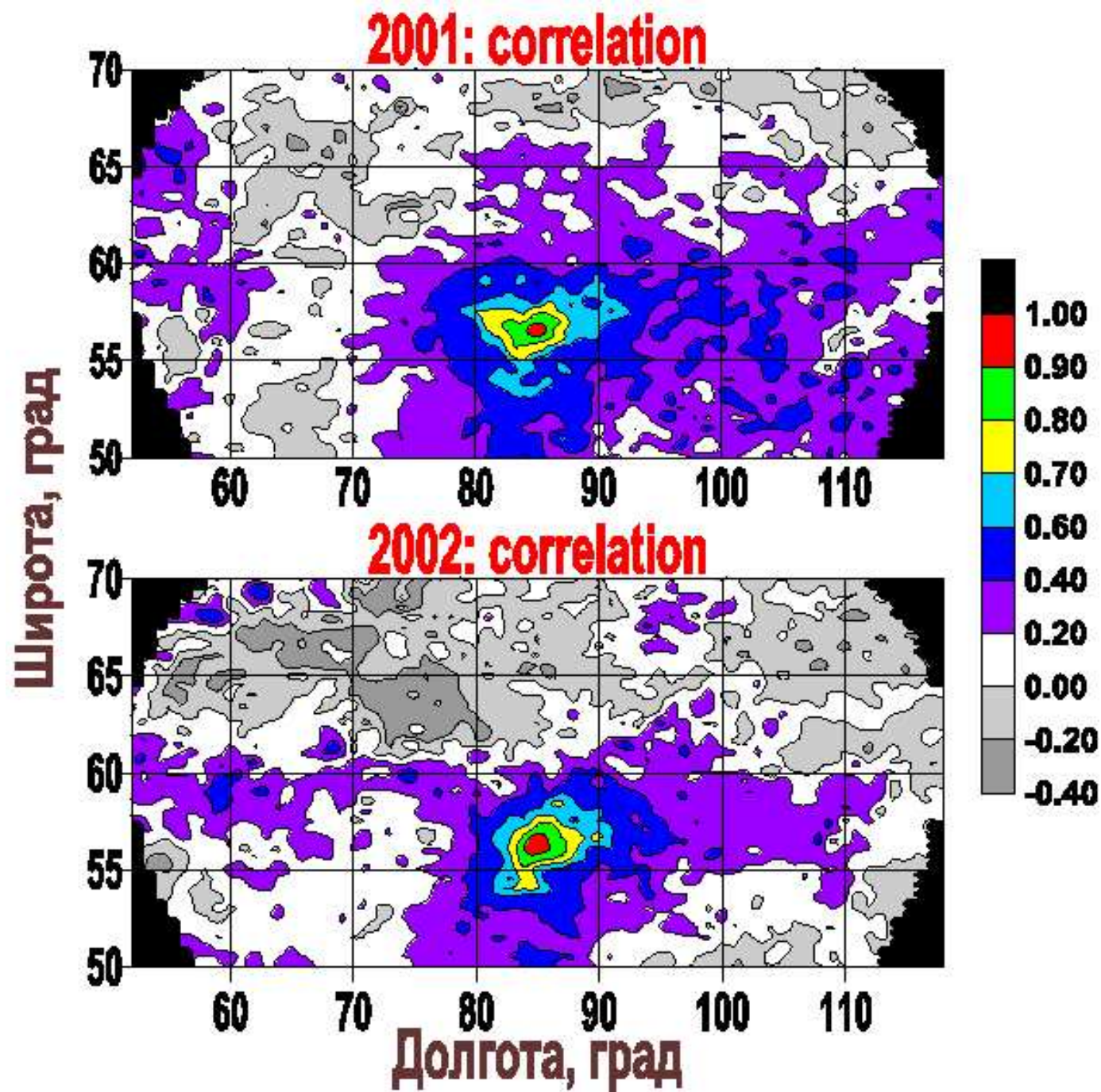
**Пространственное распределение коэфф. корреляции;  
Екатеринбург**



14

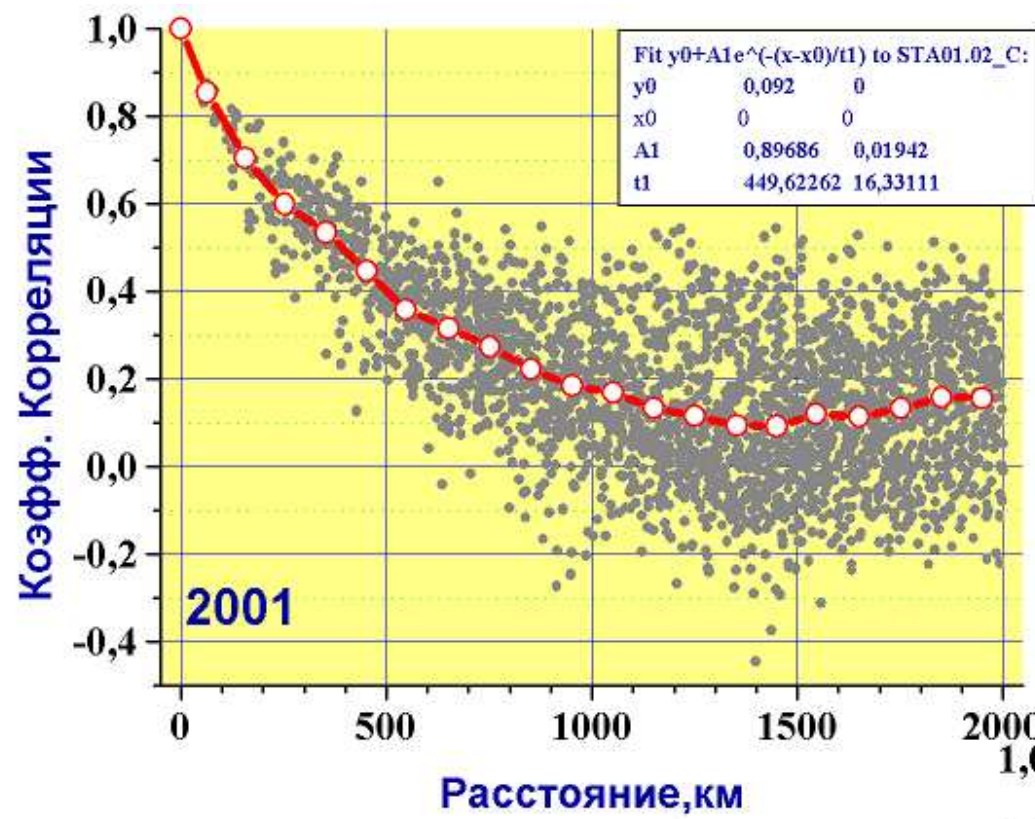
**Зависимость  
коэффициента корреляции  
от расстояния  
Екатеринбург**





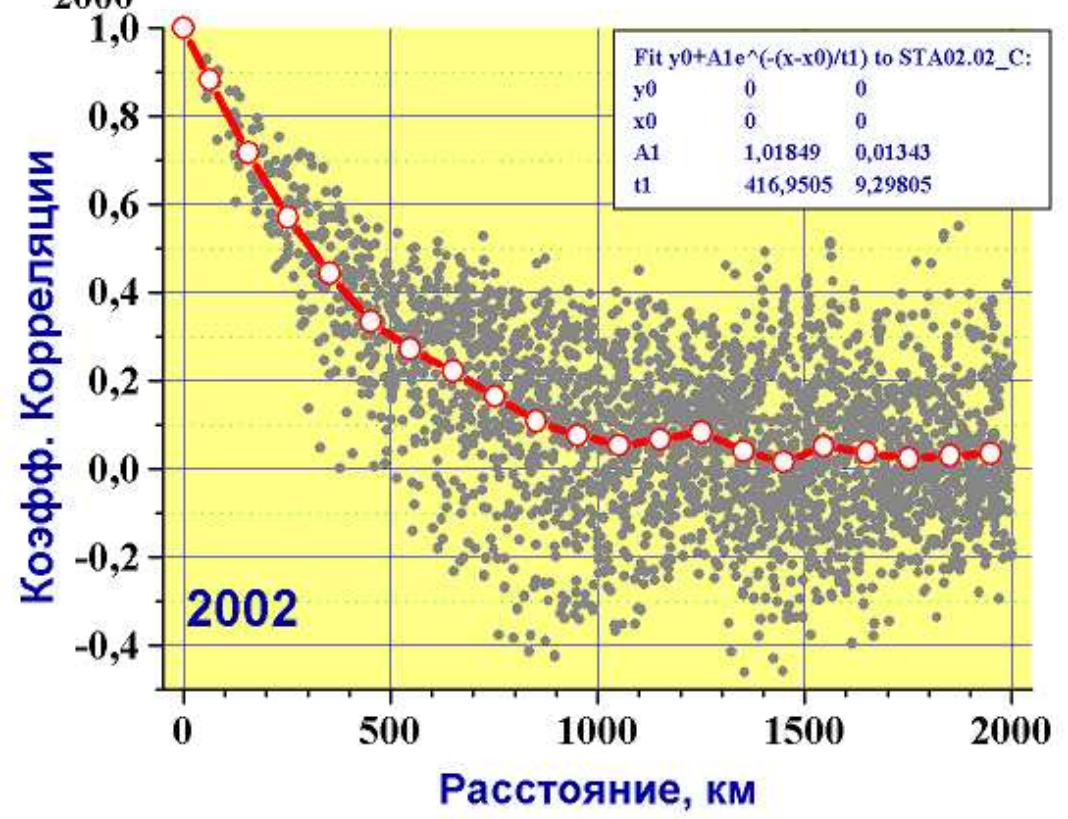
15

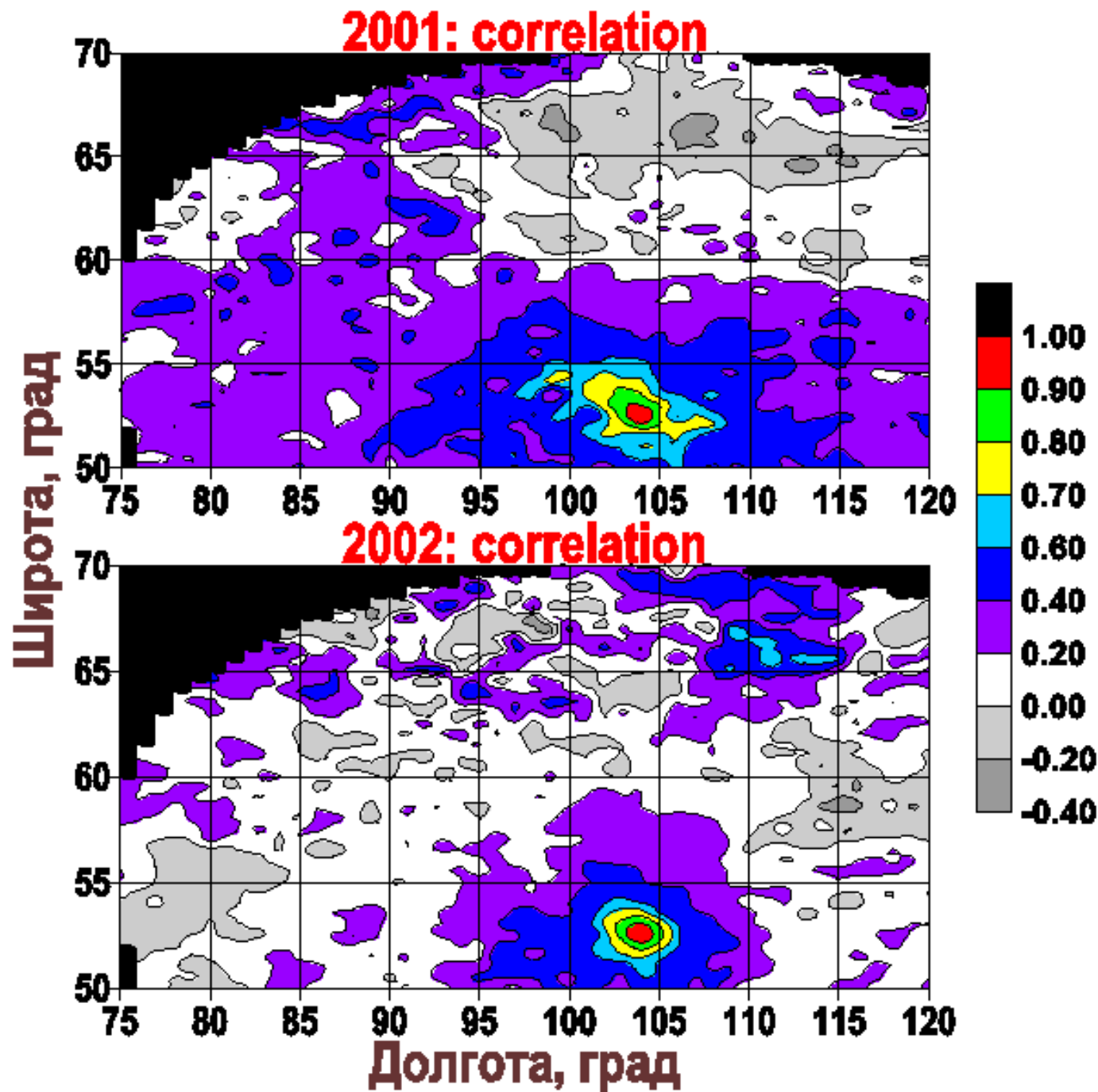
**Пространственное распределение коэфф. корреляции;  
Томск**



16

**Зависимость  
коэффициента корреляции  
от расстояния  
Томск**

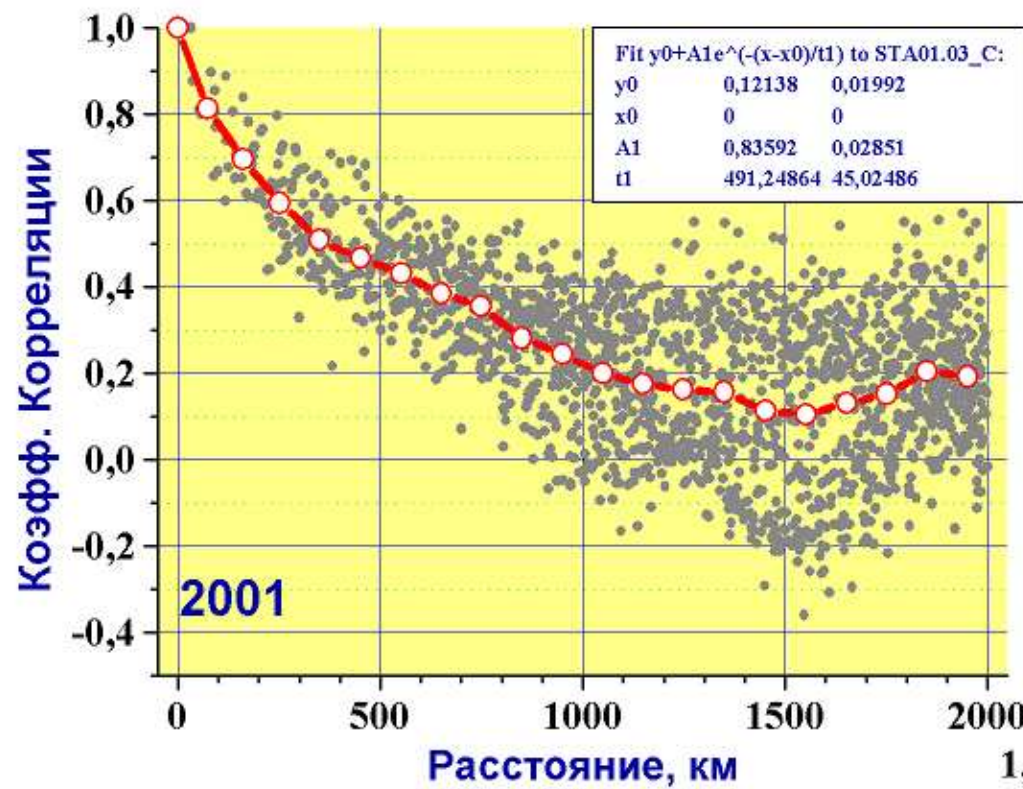




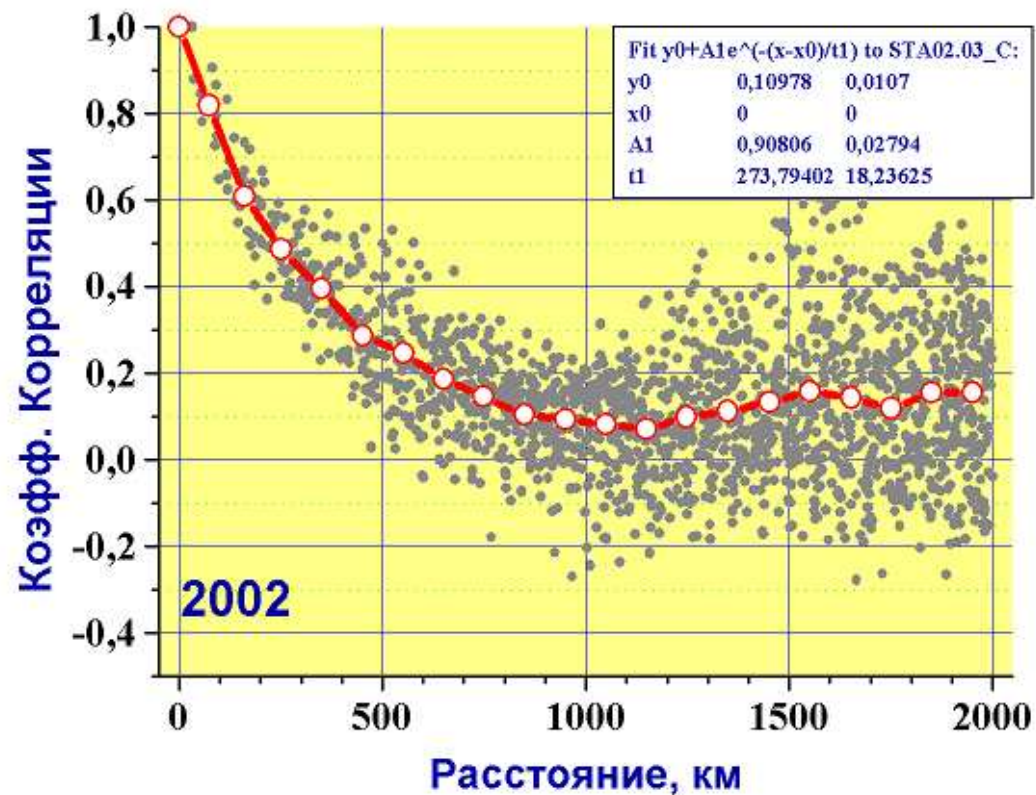
17

**Пространственное распределение коэфф. корреляции;  
Иркутск**





**Зависимость  
коэффициента корреляции  
от расстояния  
Иркутск**



## ВЫВОДЫ

Коэффициенты корреляции аппроксимируются функцией  $R(d) \sim \exp(-d/m)$ ,  $m \sim 350-450$

Характерные значения  $R(d) \sim 0.3 - 0.4$  при  $d = 500$

$R(d) \sim 0.1 - 0.2$  при  $d = 1000$

Азимутальная асимметричность  $R(d)$  - преобладающая вытянутость корреляционных полей вдоль оси запад - «восток»

Индивидуальность корреляционного «портрета» поля

*The data used in this study were acquired as part of the NASA's Earth Science Enterprise. The algorithms were developed by the MODIS Science Teams. The data were processed by the MODIS Adaptive Processing System (MODAPS) and Goddard Distributed Active Archive Center (DAAC), and are archived and distributed by the Goddard DAAC.*

*We thank Brent Holben for his effort in establishing and maintaining*

*[http://aeronet.gsfc.nasa.gov/cgi-bin/webtool\\_new3?stage=3&region=Asia&state=Russia&site=Tomsk](http://aeronet.gsfc.nasa.gov/cgi-bin/webtool_new3?stage=3&region=Asia&state=Russia&site=Tomsk) site.*

**Работа выполнена в рамках  
программы «Информационно-  
телекоммуникационные ресурсы СО  
РАН»**

**Авторы благодарны за поддержку  
Российскому Фонду  
Фундаментальных Исследований  
(проект РФФИ № 04-07-90018)**



Благодарю за внимание!