

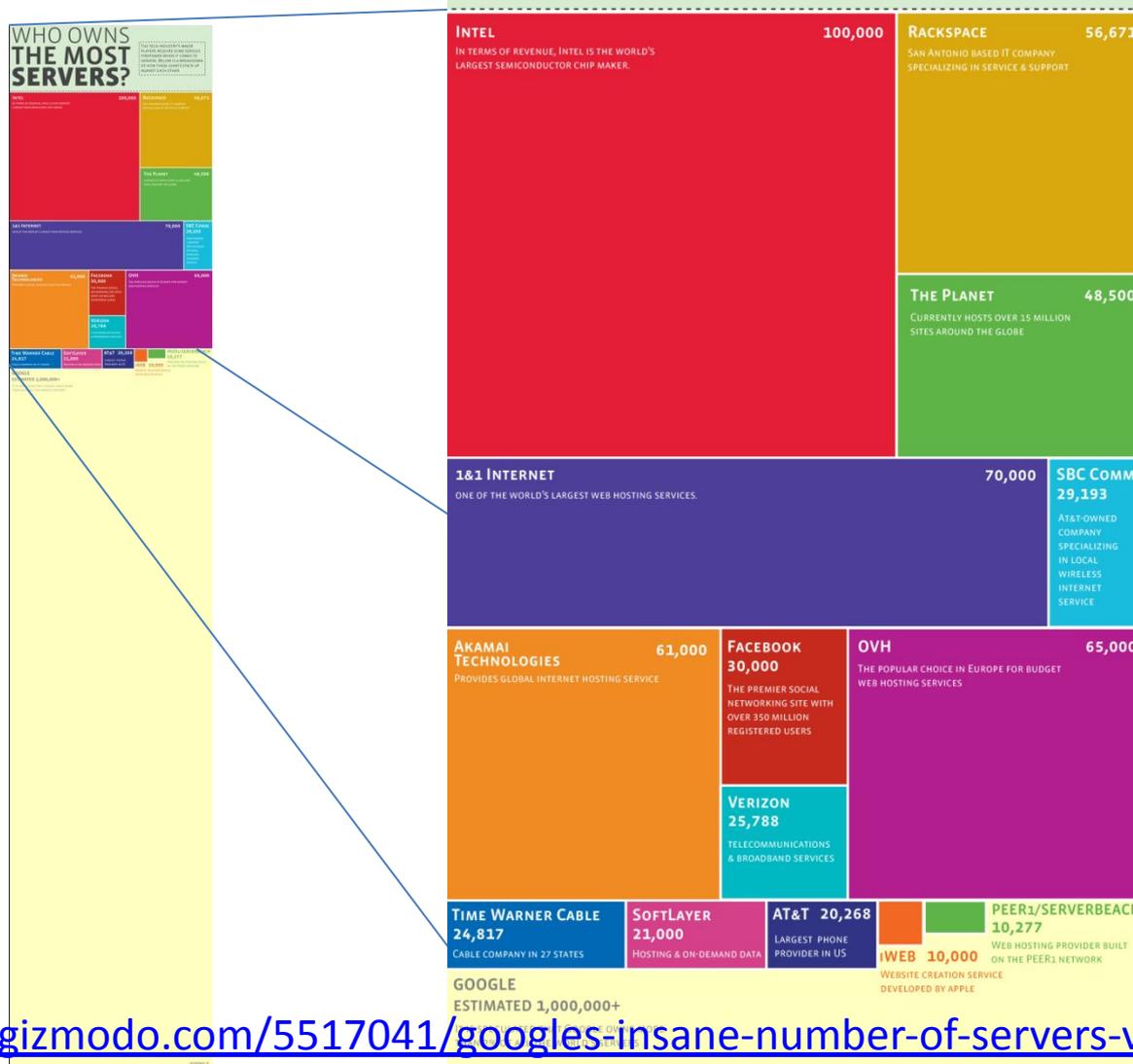
# Компьютерная графика и визуализация данных

## Лекция 4

кфмн А.А.Пойда  
ктн А.Н.Поляков  
кфмн М.Н.Жижин  
асп А.И.Годунов

Домашняя работа

# Google's Number of Clusters

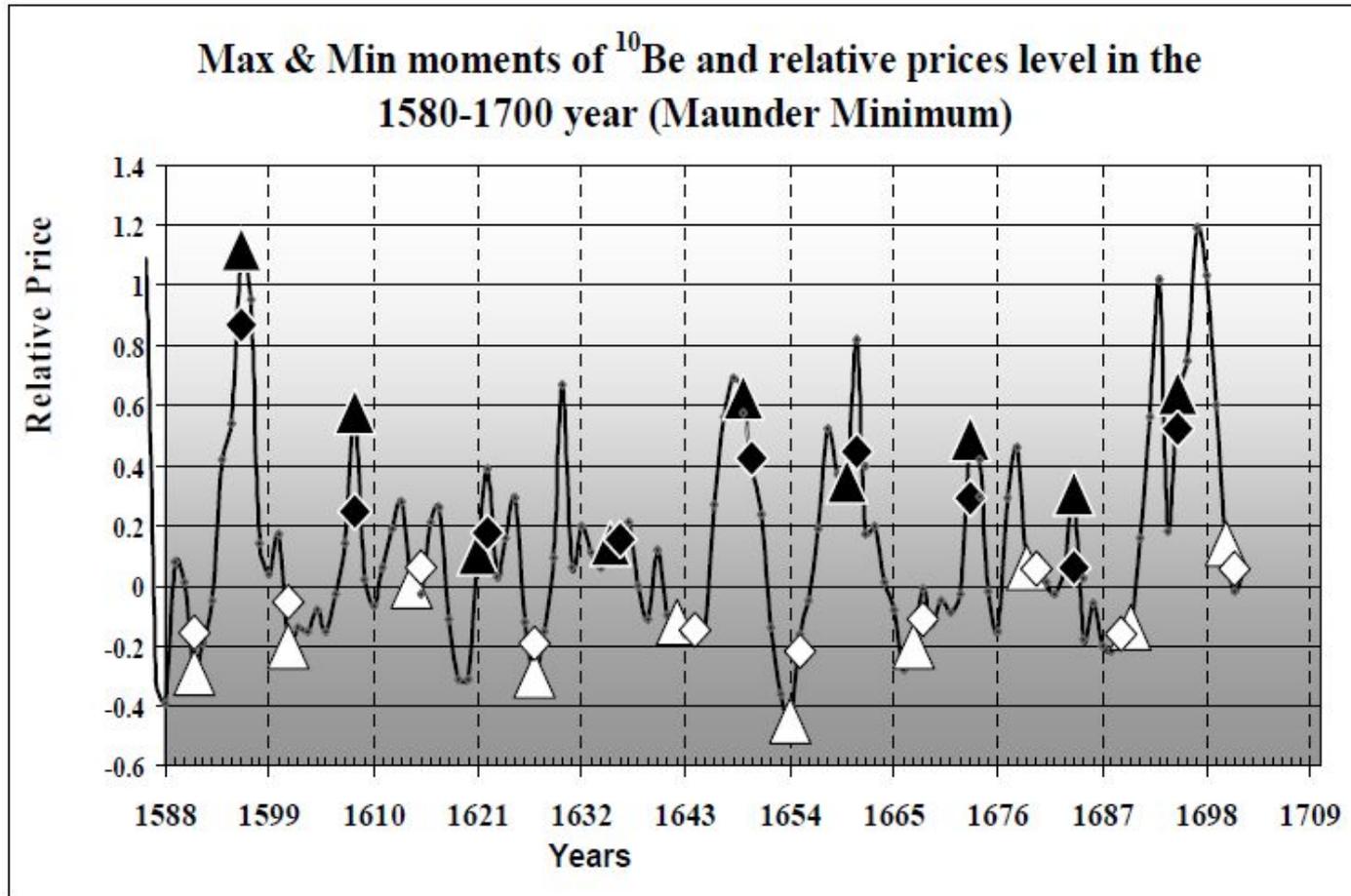


Google	1,000,000+
Microsoft	400,000+
Intel	100,000
Facebook	60,000
Rackspace	57,000

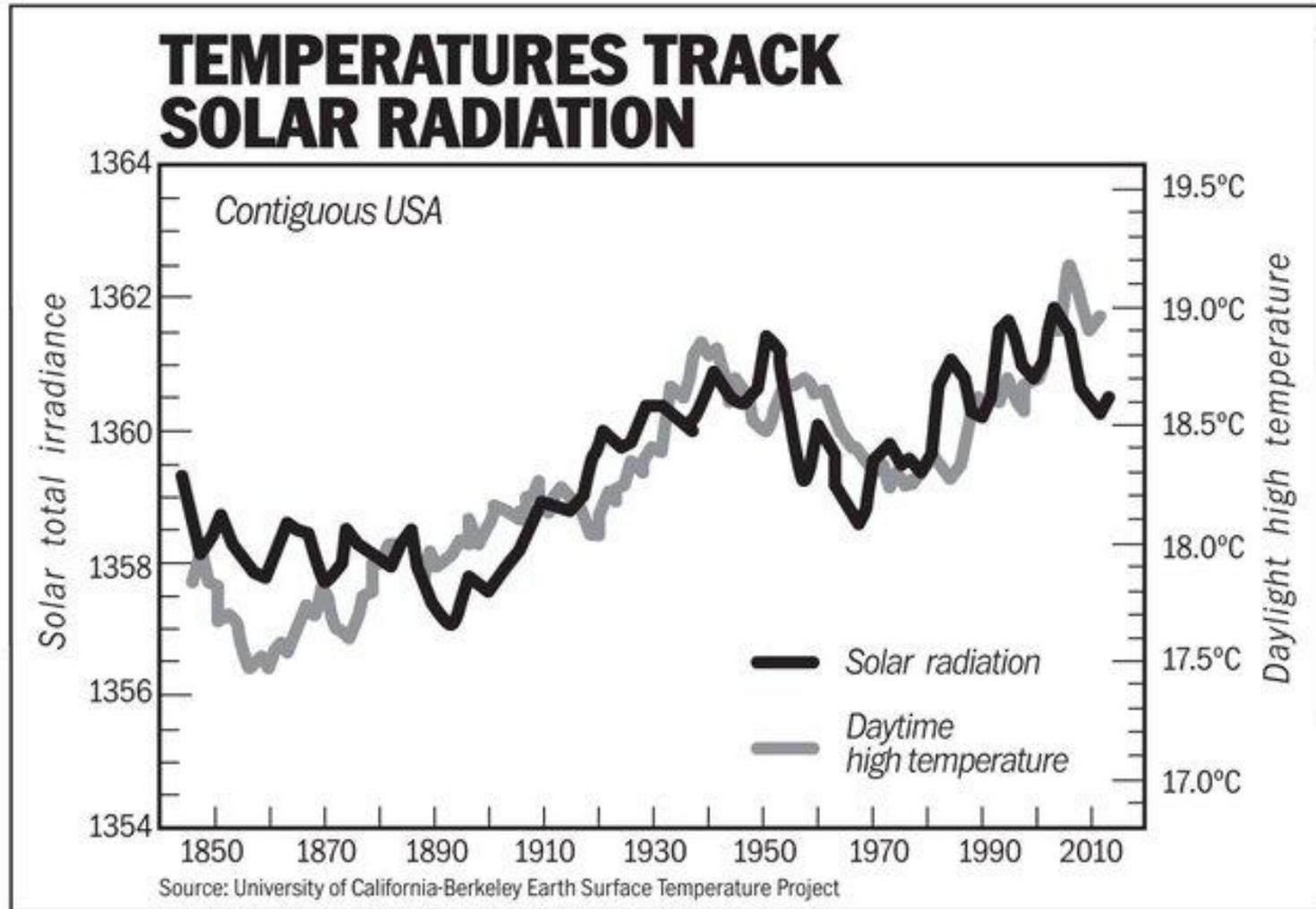
<http://gizmodo.com/5517041/googles-insane-number-of-servers-visualized>

<http://www.datacenterknowledge.com/archives/2009/05/14/whos-got-the-most-web-servers/>

# Herschel, 1801



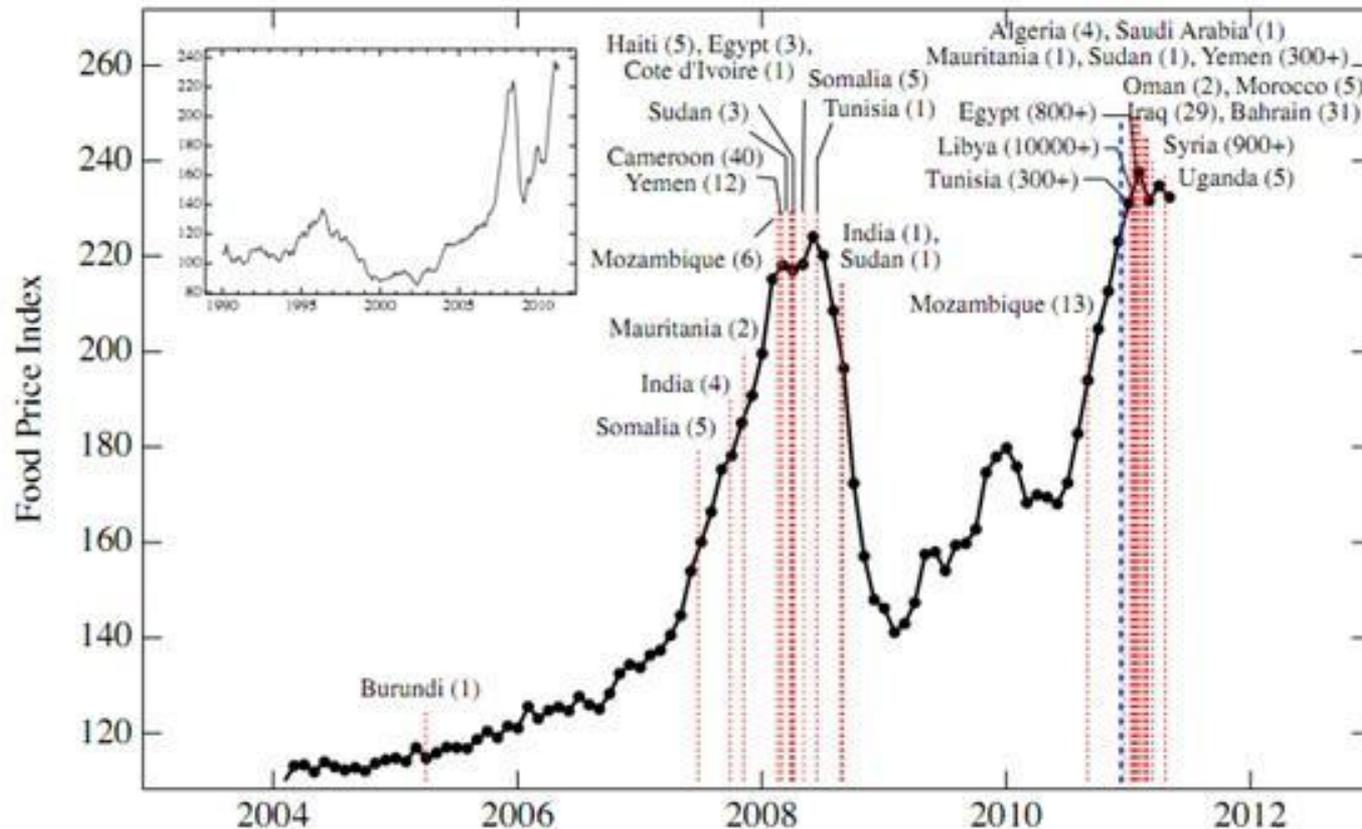
# Sunspots do impact climate change



THE WASHINGTON TIMES

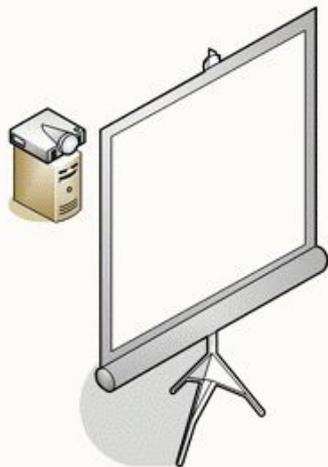
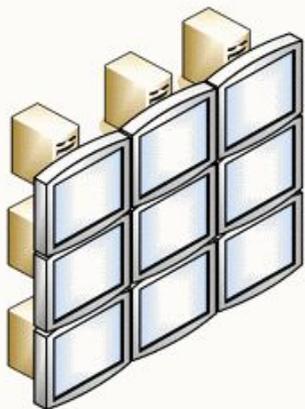
<http://www.washingtontimes.com/multimedia/image/radiationjpg/>

# The Cause Of Riots And The Price Of Food



# Многомасштабная визуализация

# Уровни детализации

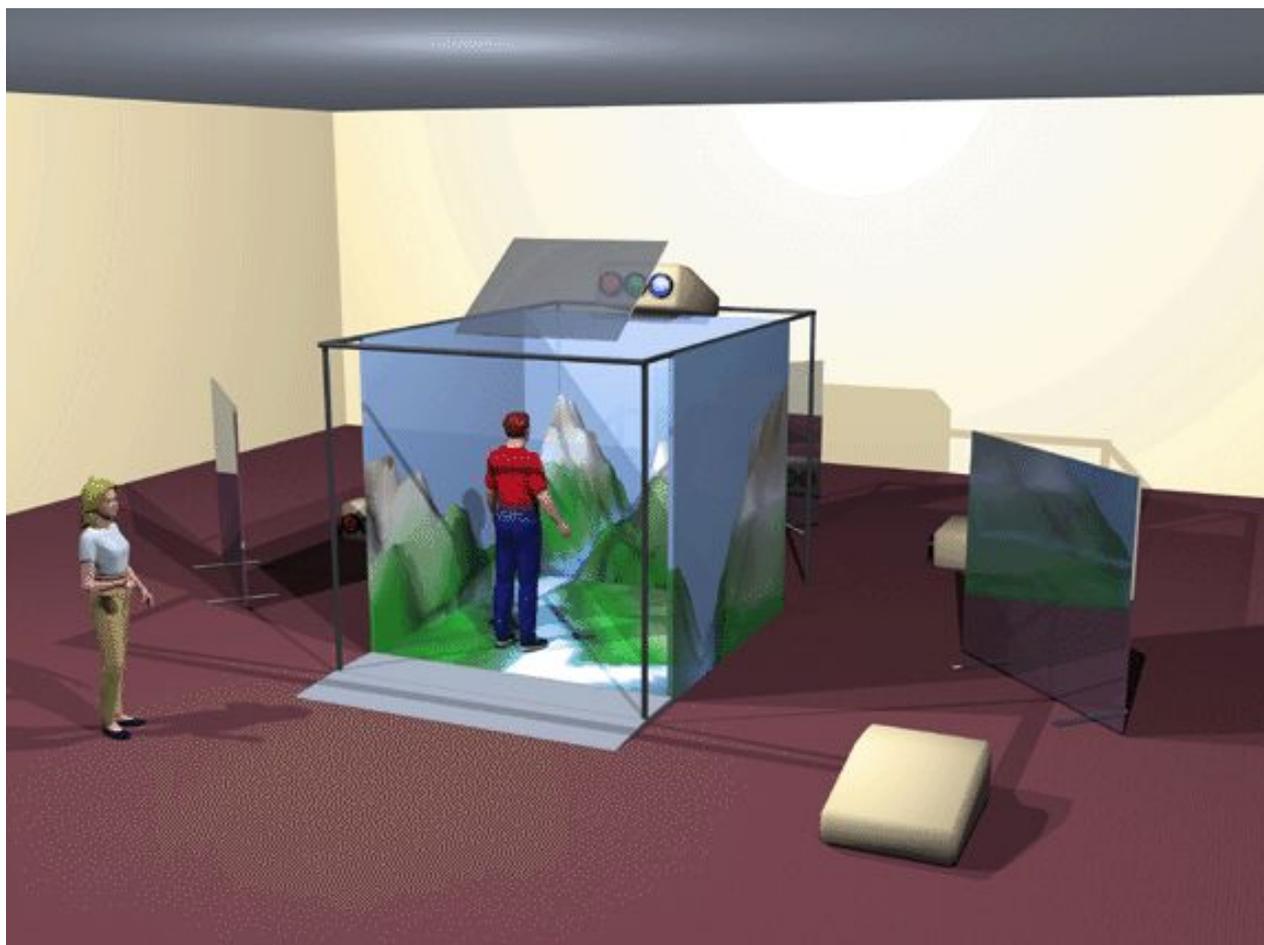


покрытие карты : 6000 км  
размер изображения : 2400 px  
детализация : 1

покрытие карты : 2000 км  
размер изображения : 2400 px  
детализация : 3

покрытие карты : 2000 км  
размер изображения : 800 px  
детализация : 1

# Куб виртуальной реальности CAVE



EVL UIC, 1992

# SOS – Science on a Sphere

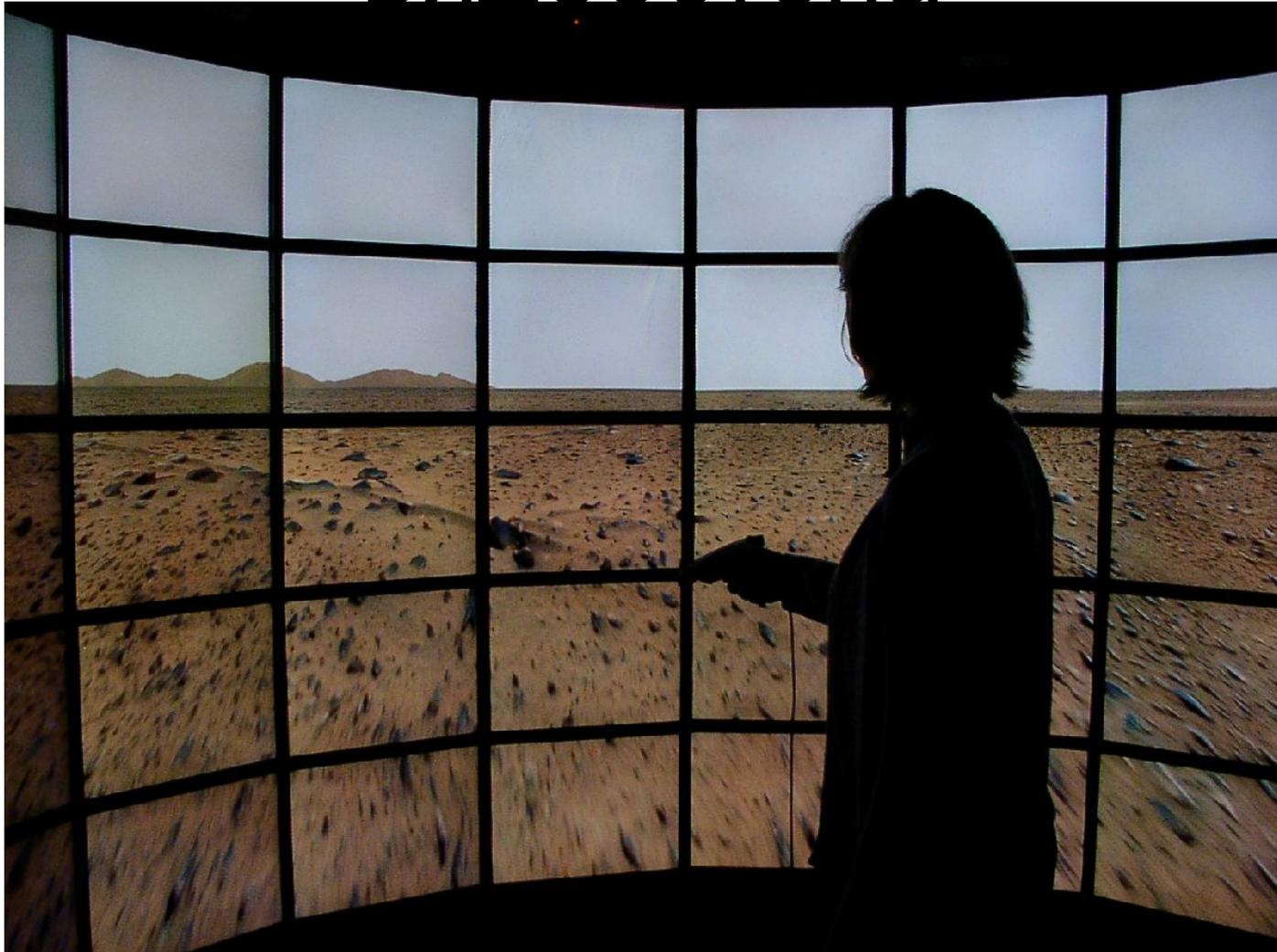


NOAA/NASA

# Scalable Graphics Environment (SAGE)

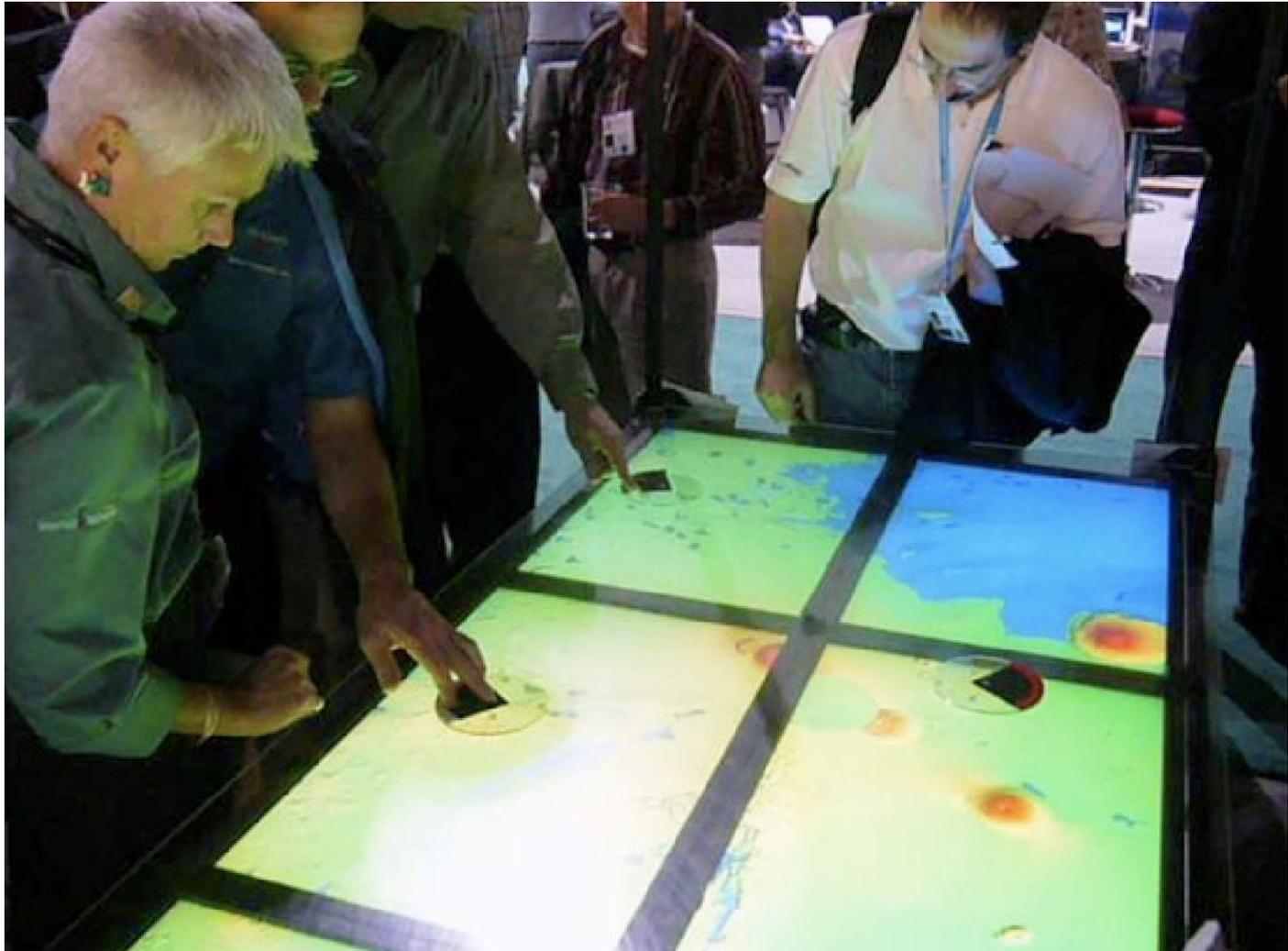


# Стереоскопическая видеостена



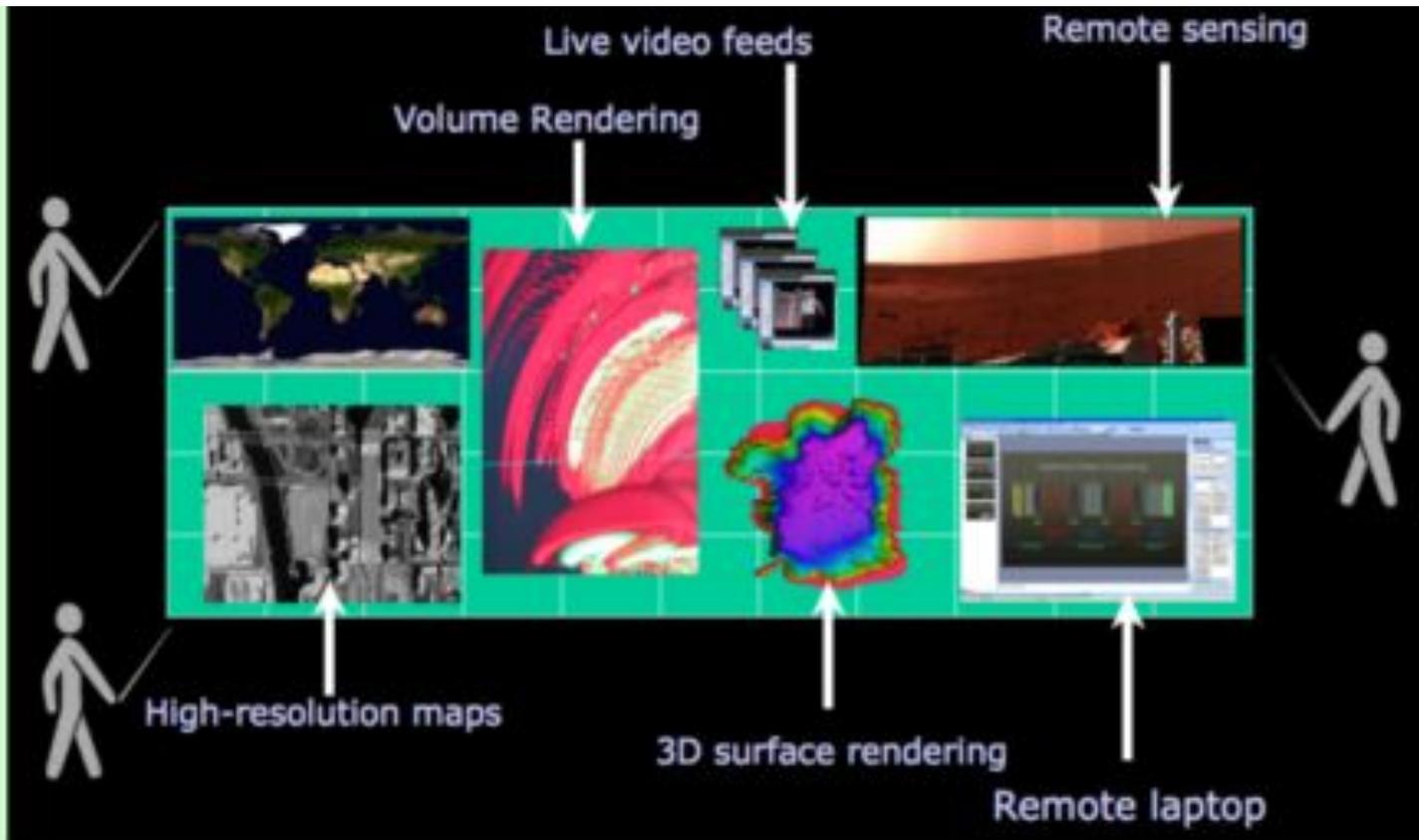
Warrior, EVL UIC, 35 displays

# Multitouch videowall

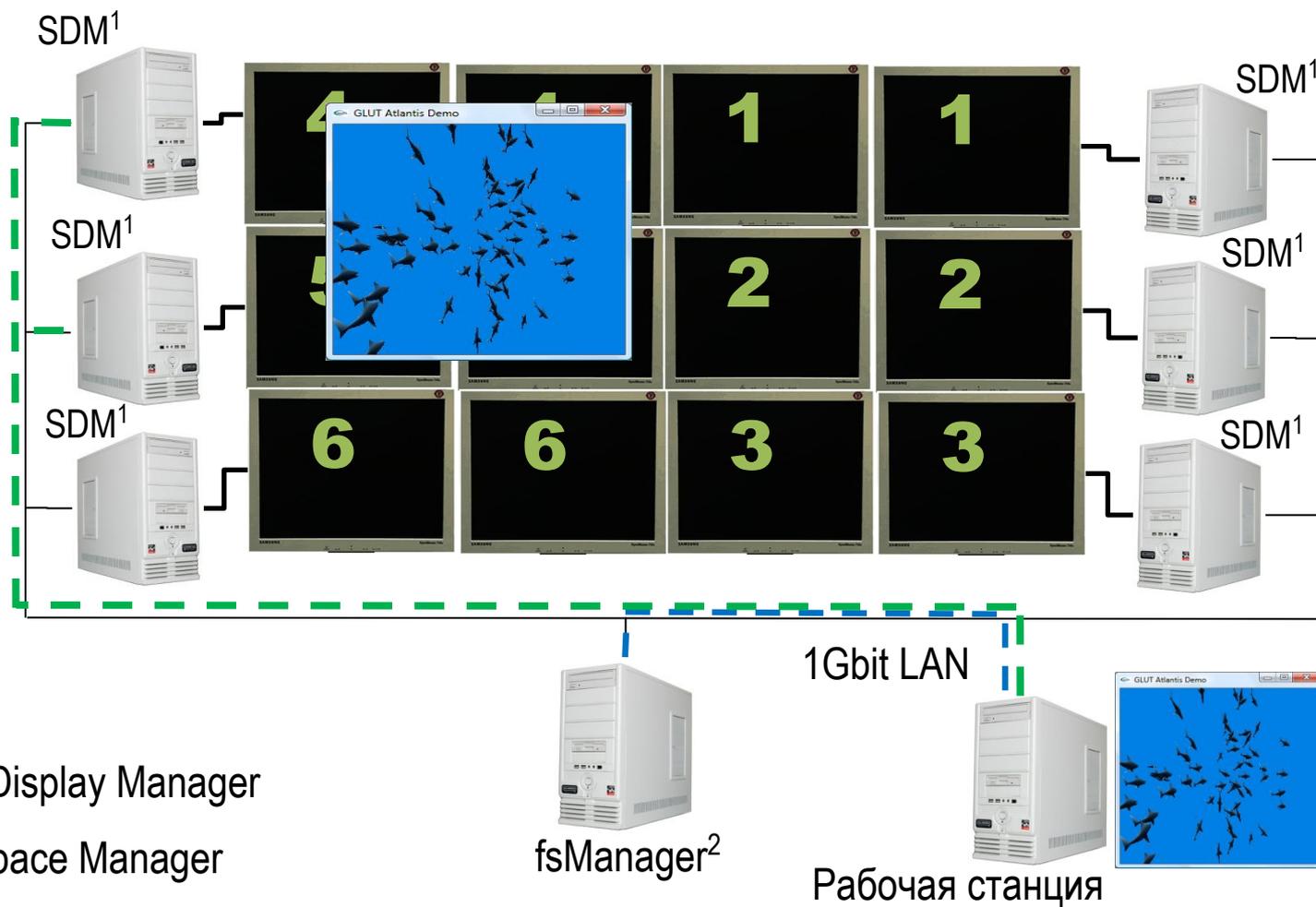


Raintable, EVL UIC

# Приложения SAGE



# Работа приложения в SAGE



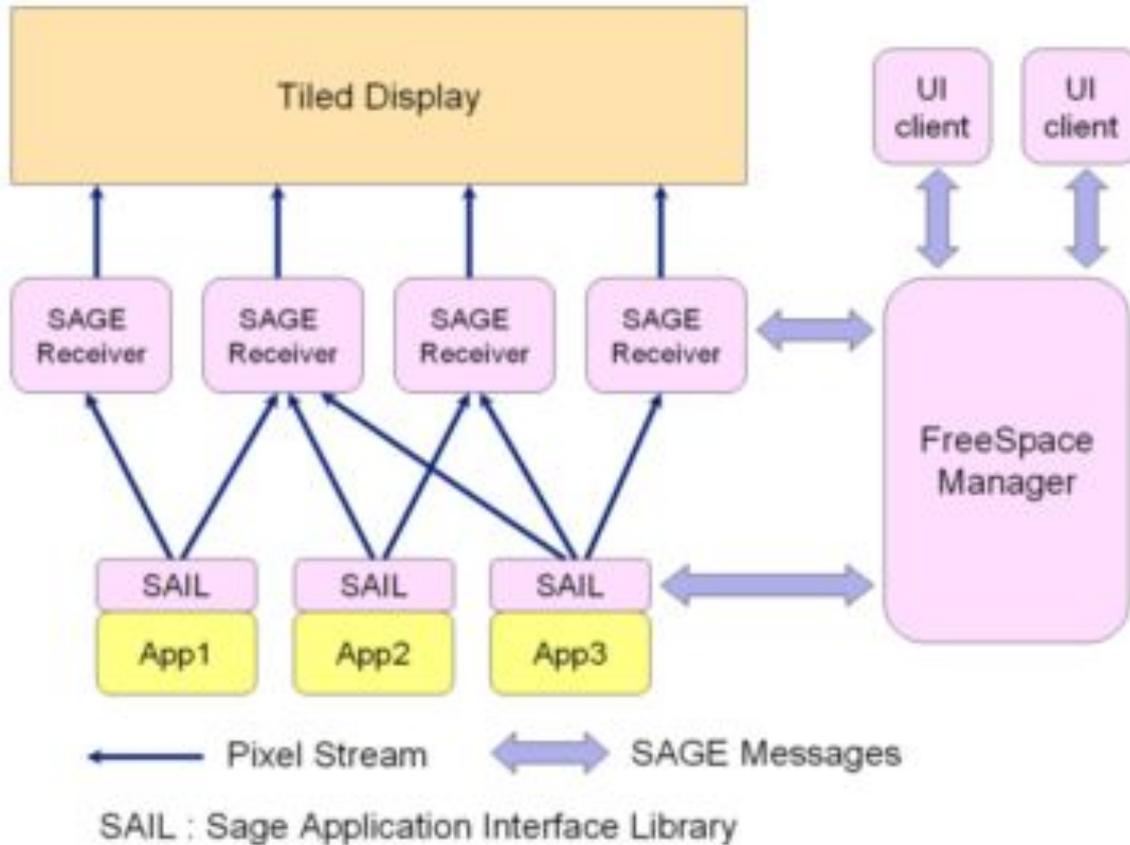
<sup>1</sup>SAGE Display Manager

<sup>2</sup>Free Space Manager

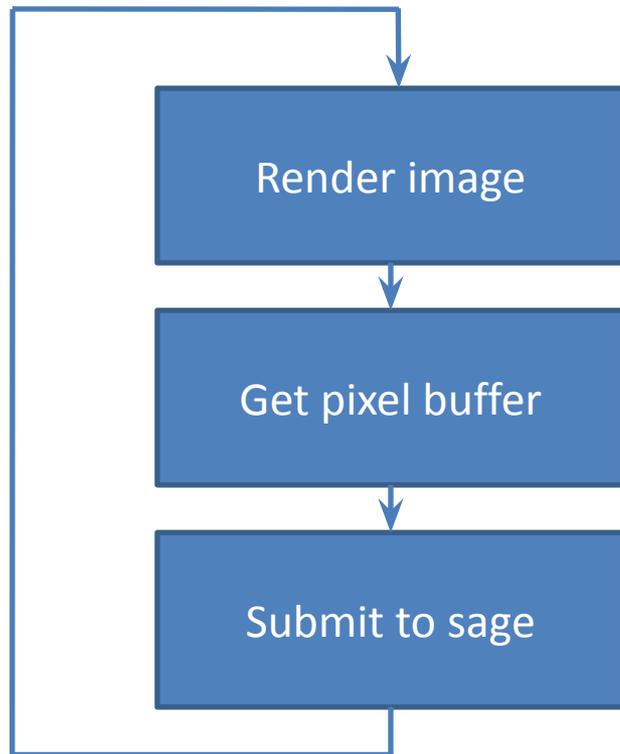
fsManager<sup>2</sup>

Рабочая станция

# SAGE Design Sketch



# Приложение SAGE – ОСНОВНОЙ ЦИКЛ



```
glBegin (...);  
...  
glEnd (...);  
if (winWidth > 0)  
{  
    glReadPixels (0, 0,  
winWidth, winHeight,  
GL_RGB, GL_UNSIGNED_BYTE,  
rgbBuffer);  
  
    sageInf.swapBuffer ();  
    rgbBuffer = (GLubyte*)  
    sageInf.getBuffer ();  
}
```

Видеостена ИКИ  
РАН, 2007 Москва  
(3x4)



TACC Stallion – самая большая  
в мире видеостена (15 x 5),  
Техас

# Обратная сторона видеостены



# SAGE для Windows

- Полностью функциональная, не только покапная
- PsTools вместо rsh
  - Использует систему безопасности Windows
- Поддержка существующих приложений
  - JuxtaView
  - bitplayer
  - mplayer
- Библиотека для взаимодействия с .NET
  - WorldWind для SAGE
- <http://www.codeplex.com/winsage>

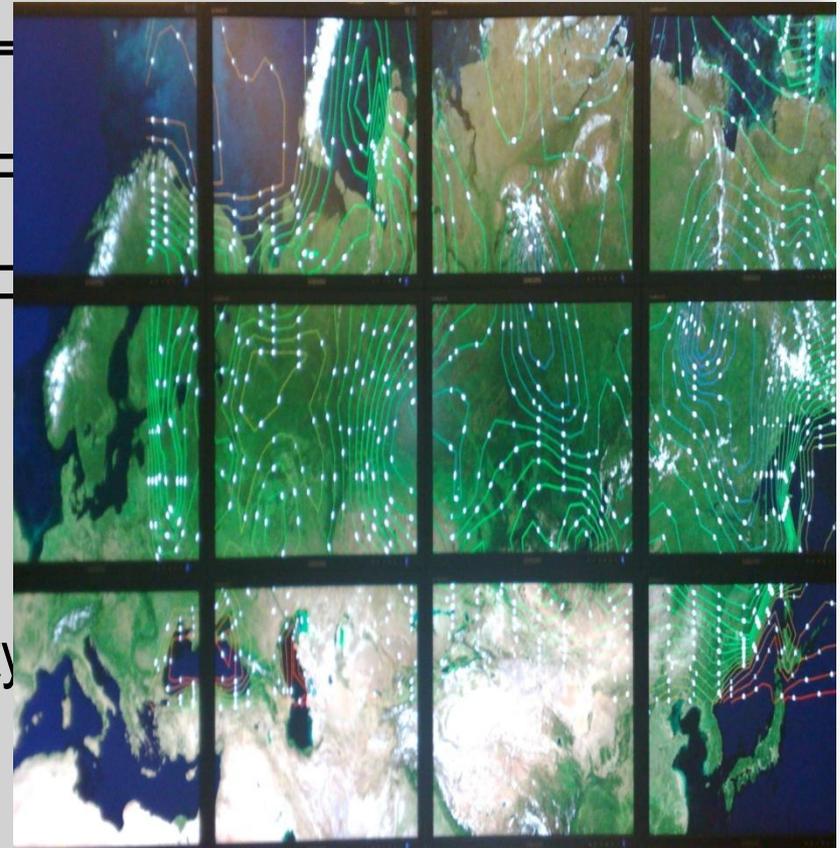
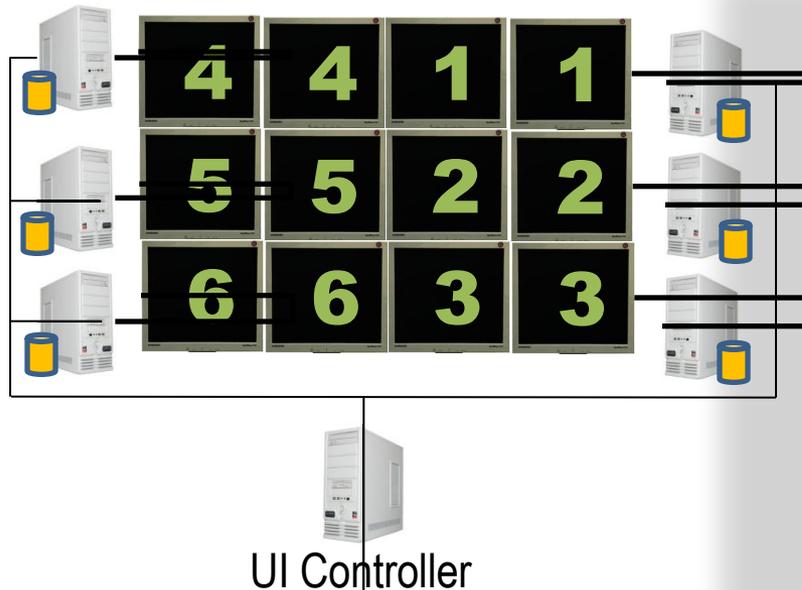


# SAGE pros & cons

- Достоинства:
  - Совместимость с существующими видеостенами
  - Есть определенный набор приложений
  - Возможность удаленной трансляции изображения
  - Возможность многооконной работы
- Недостатки:
  - Ресурсы визуализационного кластера используются не полностью
  - Невозможно использовать обычные приложения без модификации
  - Потеря производительности при работе в 3D

# Multiviewer

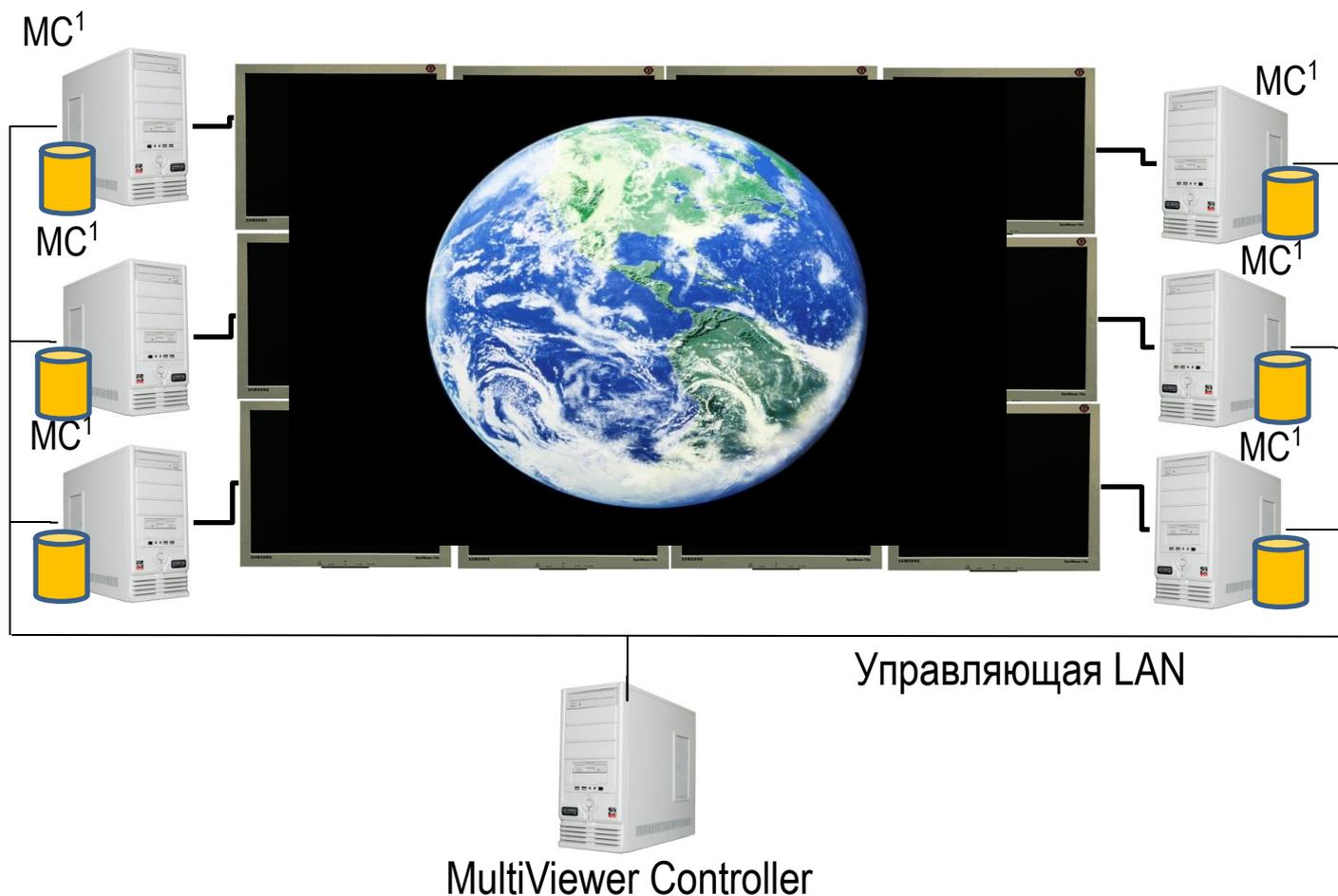
Rendering clients



- ❑ Каждый узел выполняет выборку данных, обработку и рендеринг
- ❑ Более полное использование ресурсов видеокластера

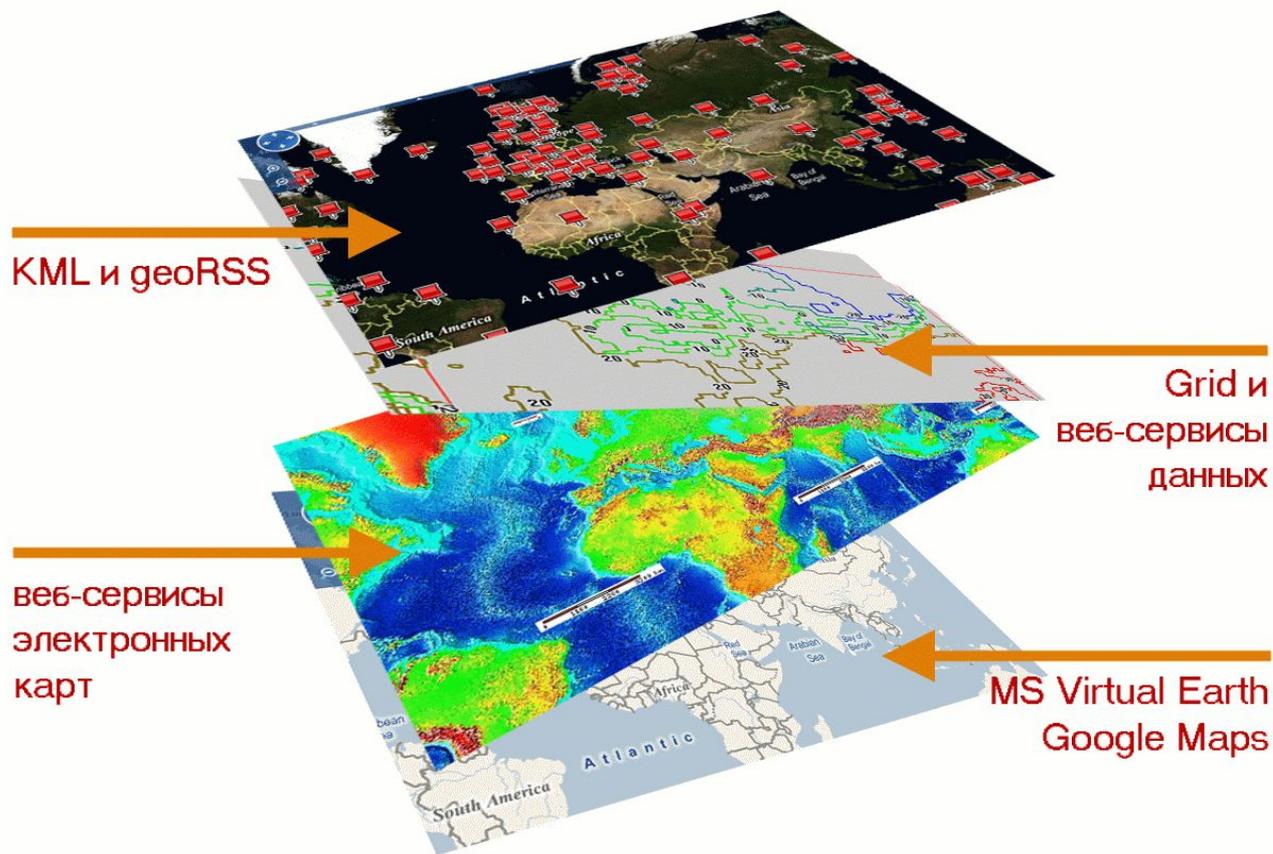
<http://www.codeplex.com/multiviewer>

# Приложение Multiviewer



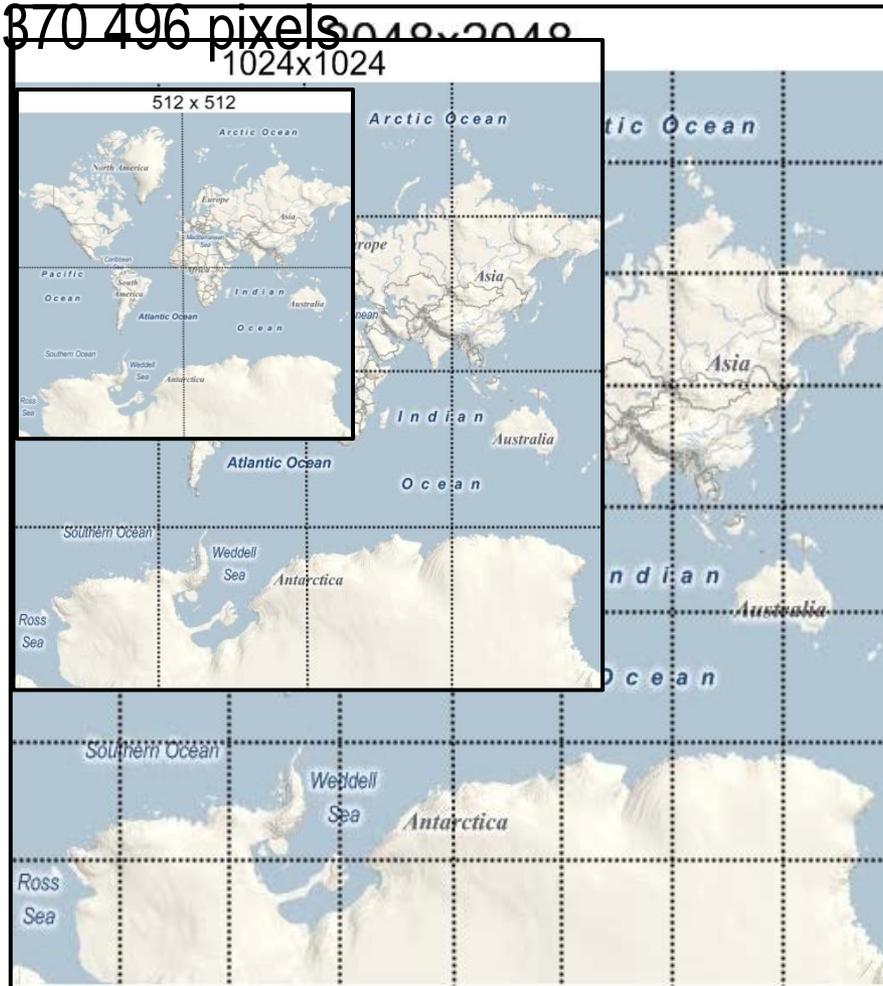
<sup>1</sup>MultiViewer Client + дополнительный слой + локальные данные

# Источники данных

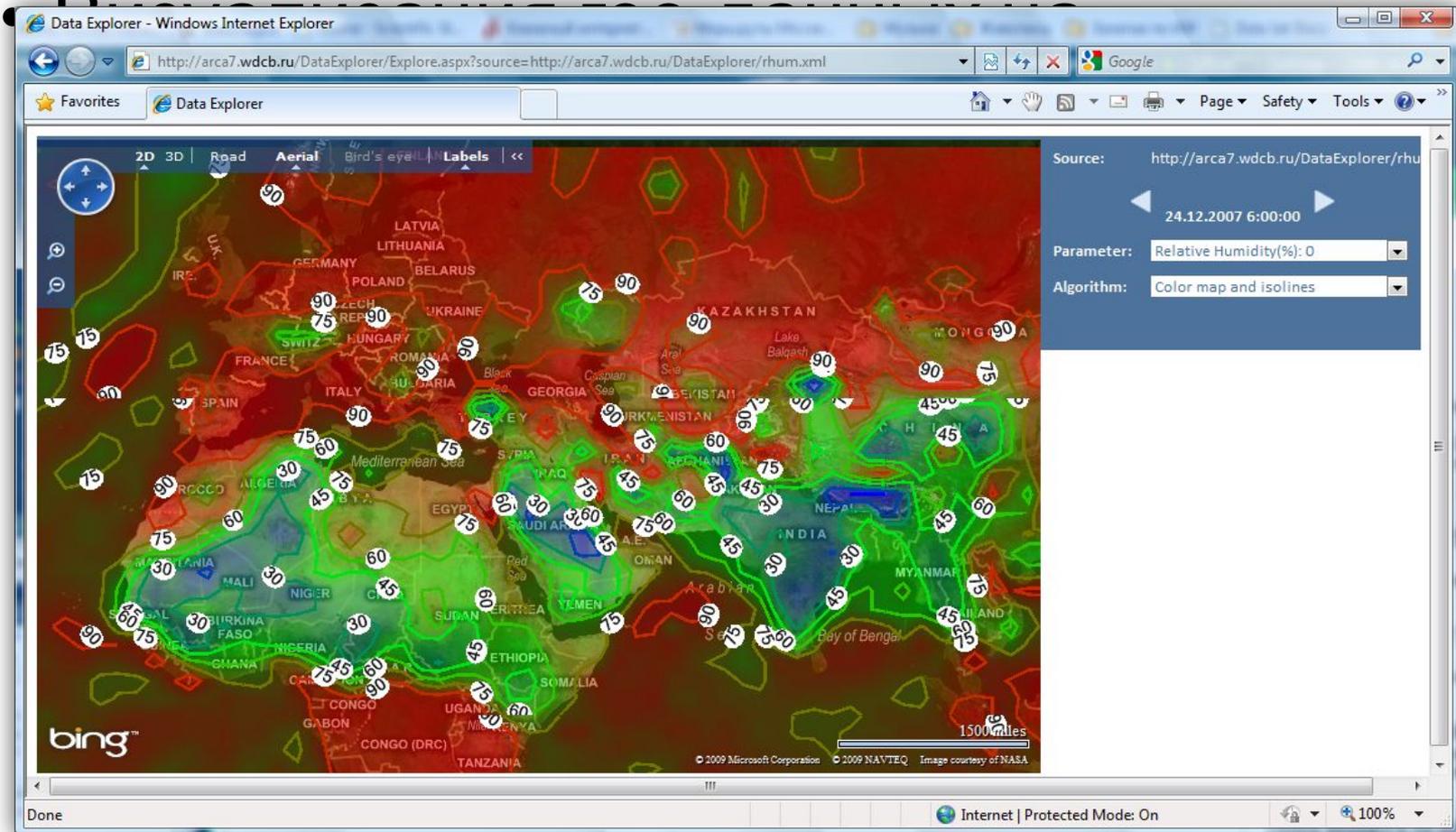


# Пирамиды изображений

- Сверхвысокое разрешение: миллионы пикселей по каждой стороне
  - Virtual Earth: 18 levels of  $256 \times 256 = 67108864 \times 67108864 = 4\,503\,599\,627\,370\,496$  pixels



# Web Data Explorer



<http://arca7.wdcb.ru/DataExplorer/Explore.aspx?source=http://arca7.wdcb.ru/DataExplorer/rhum.xml>

# Gigapan.org, Carnegie Mellon

The screenshot shows the Gigapan.org website interface. At the top, the browser address bar displays "gigapan.com". The navigation bar includes links for "Community", "Store", "Support", "About Us", "Log In", and "Sign Up". A search bar is located on the right side of the navigation bar. Below the navigation bar, there are three main action buttons: "View", "Create", and "Use". The main content area features a large panoramic image of a mountain resort with a valley and a road. To the left of the image is a vertical toolbar with "Help", navigation arrows, a zoom-in (+) and zoom-out (-) button, and a "View All" button. To the right of the image is an "Explore More:" section with three thumbnail images. A "Support" dropdown menu is open, listing: "Manuals", "Tech Specs", "Compatible Cameras", "FAQs", "Video Tutorials", "Forum", "Contact Support", and "Downloads". Below the main image, there is a text prompt: "See additional [High Resolution Panoramic Autumn gigapans](#), or learn more about this [Stowe Mountain Resort](#), by [Stephen Beattie](#)." Below this, a welcome message reads: "Welcome to Gigapan! Discover new ways to view, share and explore." At the bottom, there are three featured sections: "Get Shooting, Start Sharing" with a landscape image and "apg" logo; "Competitions and Galleries" with sub-sections for "Olympics Competition" (with Olympic rings icon) and "Nature" (with nature image icon); and "News and Buzz" with a cityscape image and "photokina" logo. The browser's taskbar at the bottom shows several open tabs, including "Read Later", "Википедия", "Slashdot: News for n...", "Digital Camera Revi...", "Gizmodo, the Gadge...", "Хабрахабр", "Главные новости ч...", "Радиостанция 'Эхо ...", and "Другие закладки".

# Microsoft Photosynth.net

photosynth.net/view.aspx?cid=fcc6459-a28d-4d9b-9b7b-94353b82f1cc

Read Later | Википедия | Slashdot: News for n... | Digital Camera Revi... | Gizmodo, the Gadge... | Хабрахабр | Главные новости ч... | Радиостанция "Эхо ... | Другие закладки

Microsoft Photosynth Home | Explore | About | My Photosynths Search New Account | Sign In | Create

**Photosynth Tips**

- Click on the white boxes to see different photos.
- Use the arrows to see more of the scene.
- Use the buttons or mouse scroll wheel to zoom in & out.

Don't show again [More Info](#)

Иконostas Uspenskogo sobora, Kirillov By: jjn

Add to Favorites | Embed | Facebook | Report Abuse | Share

Description | Related Photosynths | Comments (0)

# Разреженное 3D облако точек

The screenshot shows a web browser window displaying the Photosynth website. The address bar shows the URL: `photosynth.net/view.aspx?cid=fccf6459-a28d-4d9b-9b7b-94353b82f1cc`. The browser's address bar includes several tabs and a search bar. The Photosynth website header features the Microsoft logo and the site name "Photosynth", along with navigation links for Home, Explore, About, My Photosynths, and a search bar. There are also links for New Account, Sign In, and Create.

The main content area displays a 3D point cloud of a building, identified as the Ikonostas Uspenskogo sobora, Kirillov. The point cloud is rendered in a dark, textured style with some yellow and blue highlights. A "Photosynth Tips" sidebar is visible on the left, providing instructions on how to interact with the point cloud: clicking on white boxes to see different photos, using arrows to see more of the scene, and using minus/plus buttons or a mouse scroll wheel to zoom in and out. At the bottom of the page, there are navigation tabs for Description, Related Photosynths, and Comments (0). Social sharing options for Facebook and a "Share" button are also present.

Photosynth Tips

- Click on the white boxes to see different photos.
- Use the arrows to see more of the scene.
- Use the buttons or mouse scroll wheel to zoom in & out.

Don't show again [More Info](#)

Ikonostas Uspenskogo sobora, Kirillov By: [jjn](#)

[Add to Favorites](#) [Embed](#) [Facebook](#)  
[Report Abuse](#) [Share](#)

Description Related Photosynths Comments (0)

# Создание гигапиксельных панорам

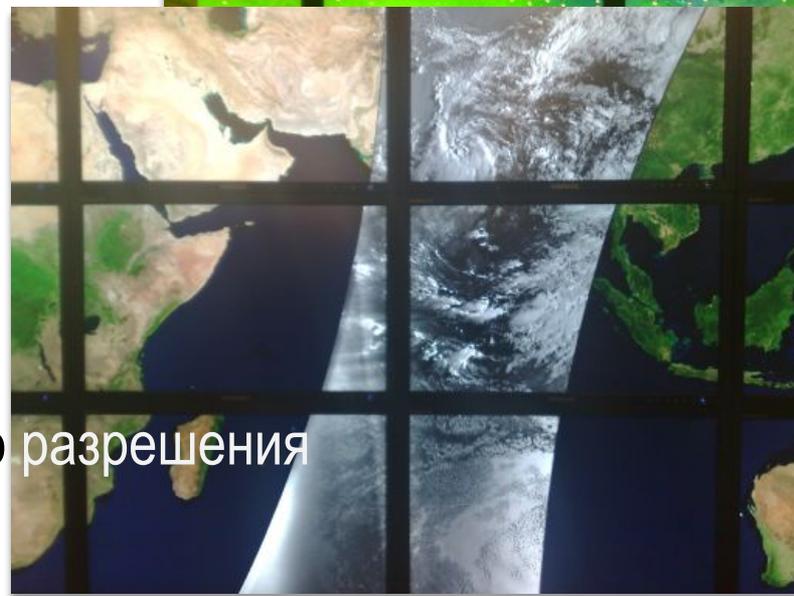


# Оцифровка культурного наследия



# Научная визуализация на видеостене

- Скалярные и векторные поля
  - Цветовые карты
  - Изолинии
  - Совместимость с VirtualEarth
- Пушпины
  - Поддержка KML
  - Поддержка HTML
- Произвольные изображения
  - WMS rendering
  - Спутниковые изображения
  - Изображения сверхвысокого разрешения



# Платформа World Wide Telescope для визуализации и анализа данных

The screenshot displays the Microsoft WorldWide Telescope application window. The interface includes a top menu bar with options like 'Просмотр', 'Экскурсии', 'Поиск', 'Сообщество', 'Телескоп', 'Вид', and 'Параметры'. Below the menu are several control panels: 'Линии созвездий + Перекрытия' (Constellation Lines + Overlays), 'Солнечная система в 3D' (3D Solar System), 'Положение обсерватории' (Observatory Location), and 'Время наблюдения' (Observation Time). The main view shows a star field with a central circular inset showing a detailed view of the Cat's Eye Nebula. A 'Видоискатель' (Finder) window is open, displaying the following information:

**Видоискатель**

Класс: Planetary Nebula в Draco

Имена: The Cat's Eye Nebula

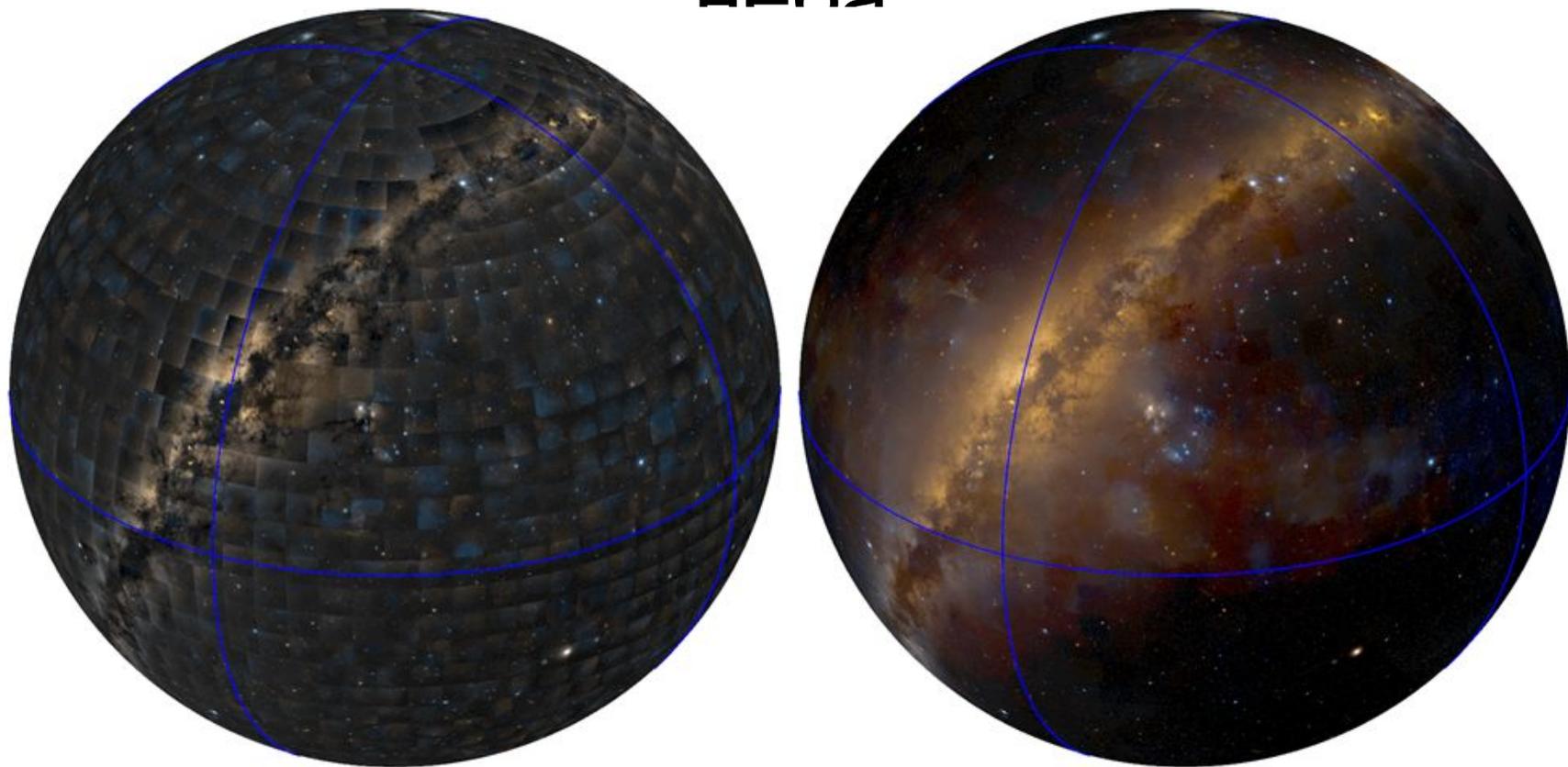
RA: 17h58m33s	Величина: Н/д
Скл.: 66 : 37 : 59	Distance: Н/д
Высота: 45 : 34 : 18	Восход: Never Sets
Азимут: 34 : 09 : 30	Кульминация: Never Sets
	Заход: Never Sets

Источники:  
Credit: J.P. Harrington and K.J. Borkowski (University of Maryland), and NASA  
<http://hubblesite.org/newscenter/newsdes...>

At the bottom, there is a 'Смотреть на' (Look at) section with a dropdown menu set to 'Sky' and a 'Digitized Sky Survey (Color)' filter. A 'Переход между изображениями' (Image Navigation) section shows a row of image thumbnails, with 'NGC 6543: The C...' selected. A 'Контекстный фильтр' (Contextual Filter) is set to 'All'. On the right, there is a 'C' (Constellation) map and a 'Draco' constellation map with coordinates RA: 17h58m24s and Скл.: +66:37:13.

<http://www.worldwidetelescope.org>

# Терапиксельная мозаика звездного цаба



Бесшовная склейка потребовала 15 часов параллельной обработки 1791 фрагментов на кластере из 64 четырехядерных узлов в июле 2010 г. Изображения красного и синего каналов собраны за 50 лет с телескопов в Калифорнии и Австралии, оцифрованы 20 000 X 20 000 пикселей, зеленый канал синтезировался. На каждом фрагменты исправлялось виньетирование, и сглаживался градиент яркости между фрагментами. Размер мозаики 802 Гб

# Sloan Digital Sky Survey - SDSS



Цель

Создать самую детальную карту  
звездного неба за 5 лет

2.5 м телескоп, Apache Point, NM

Поле зрения 3 град.

Два обзора в одном

Фотометрический в 5  
полосах спектра

Спектроскопический обзор  
красного смещения

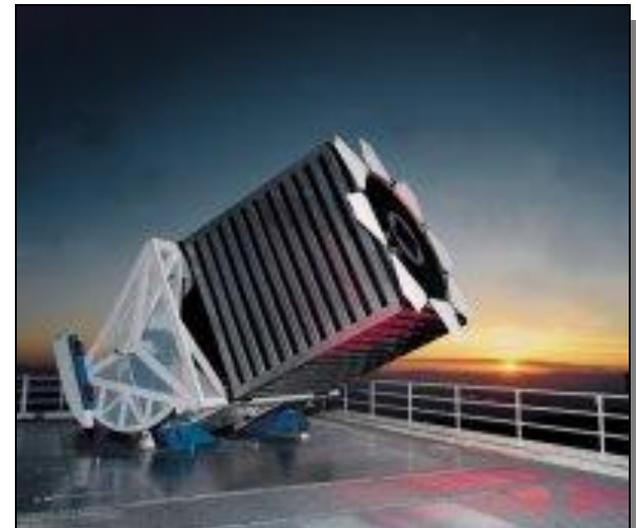
Очень большие объемы данных

40 TB исходных изображений

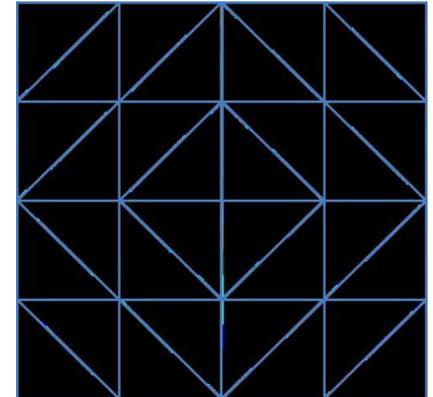
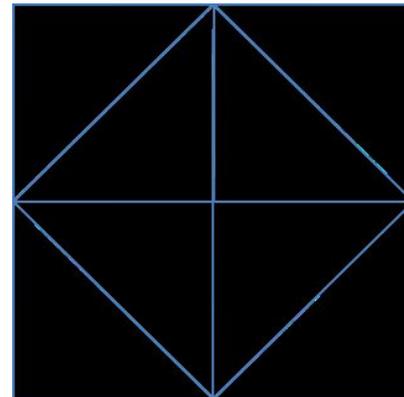
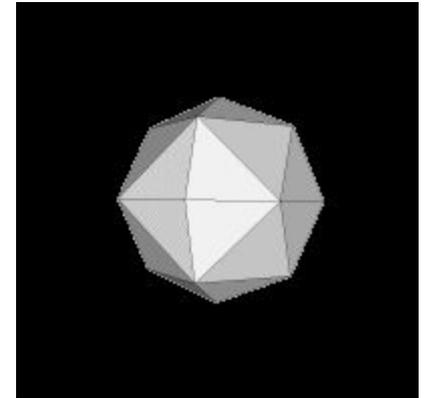
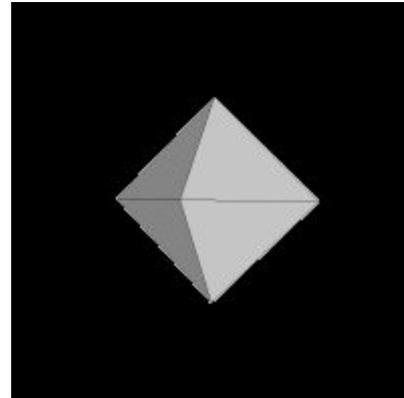
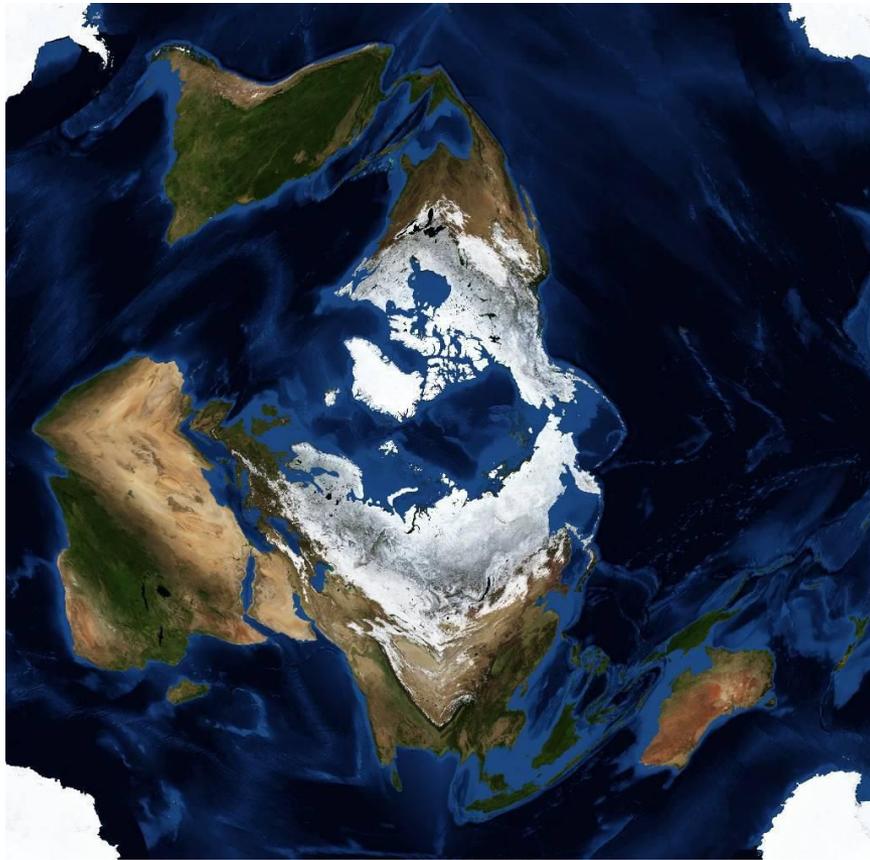
5 TB обработанных каталогов

Все данные в открытом доступе

*The University of Chicago  
Princeton University  
The Johns Hopkins University  
The University of Washington  
New Mexico State University  
Fermi National Accelerator Laboratory  
US Naval Observatory  
The Japanese Participation Group  
The Institute for Advanced Study  
Max Planck Inst, Heidelberg  
Sloan Foundation, NSF, DOE, NASA*



# Проекция в SDSS - TOASTer



# WWT DIY

