

СОЛНЦЕ КАК ЗВЕЗДА



Доктор физ-мат.наук
Засов Анатолий Владимирович







- Измерить диаметр Солнца и «взвесить» его, удалось еще в 18 веке.
- Это стало возможным когда впервые смогли оценить расстояние до него.
- По современным данным, среднее расстояние между центрами Земли и Солнца составляет

149 597 871 км

Самые важные сведения о Солнце

- Диаметр 109 диаметров Земли
- Масса 333 тыс. масс Земли
- Средняя плотность 1.4 г/см³
- Состояние вещества:

Горячая плазма с температурой от 6 тысяч градусов вблизи видимой поверхности до 14 млн градусов в центре

Причина яркого света Солнца:

высокая температура (около 6 тысяч градусов)

- Излучая свет, Солнце «худеет» на 4 миллиона тонн ежесекундно.

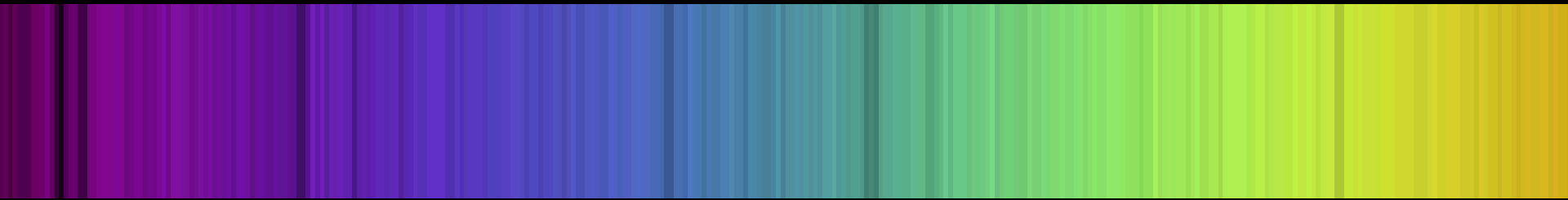
Специализированные длиннофокусные оптические телескопы



Радиотелескопы для изучения активных процессов на Солнце



Информация о состоянии вещества на Солнце содержится в спектре Солнца



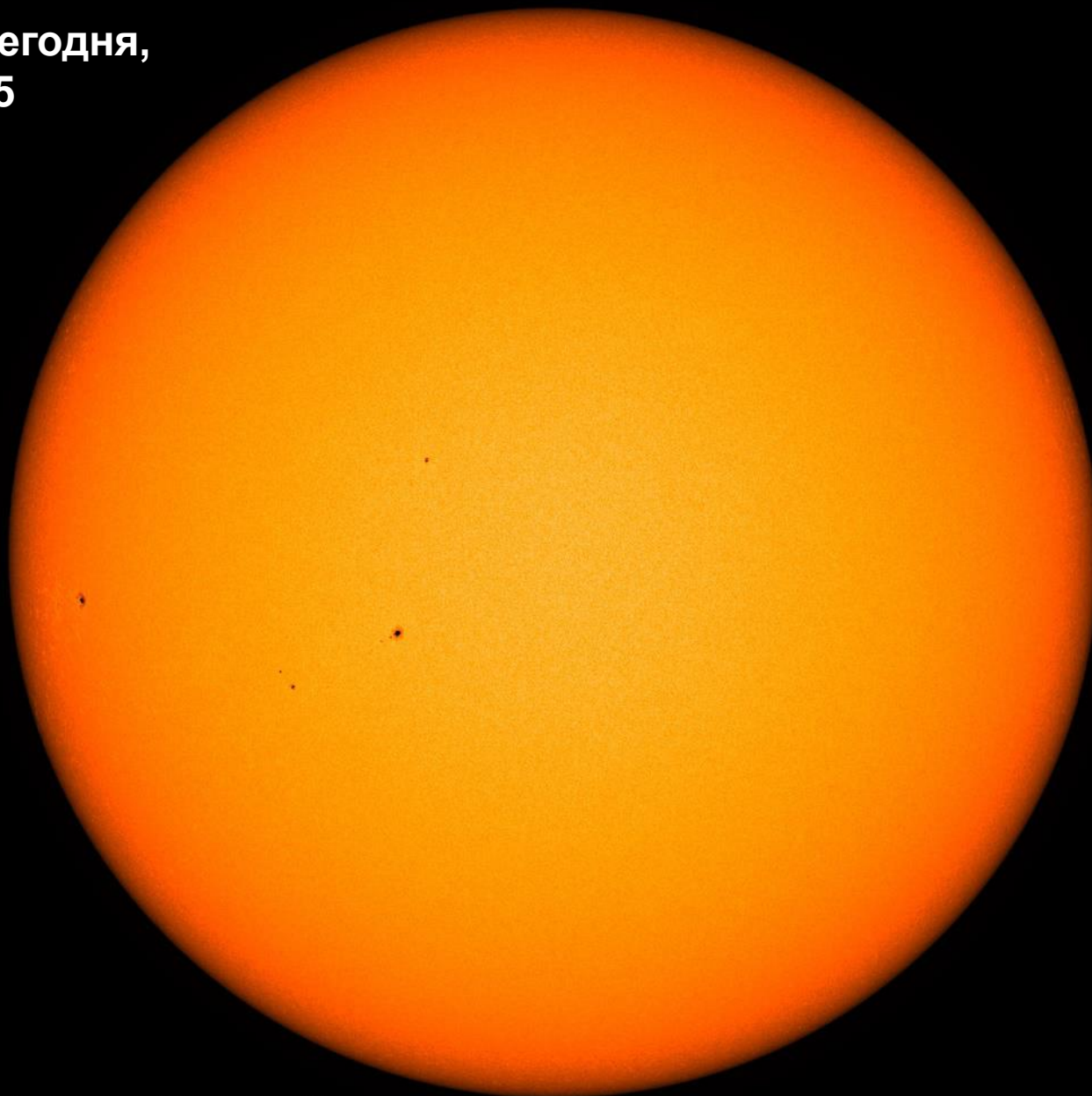
**На водород и гелий приходится 98% массы
солнечного вещества**

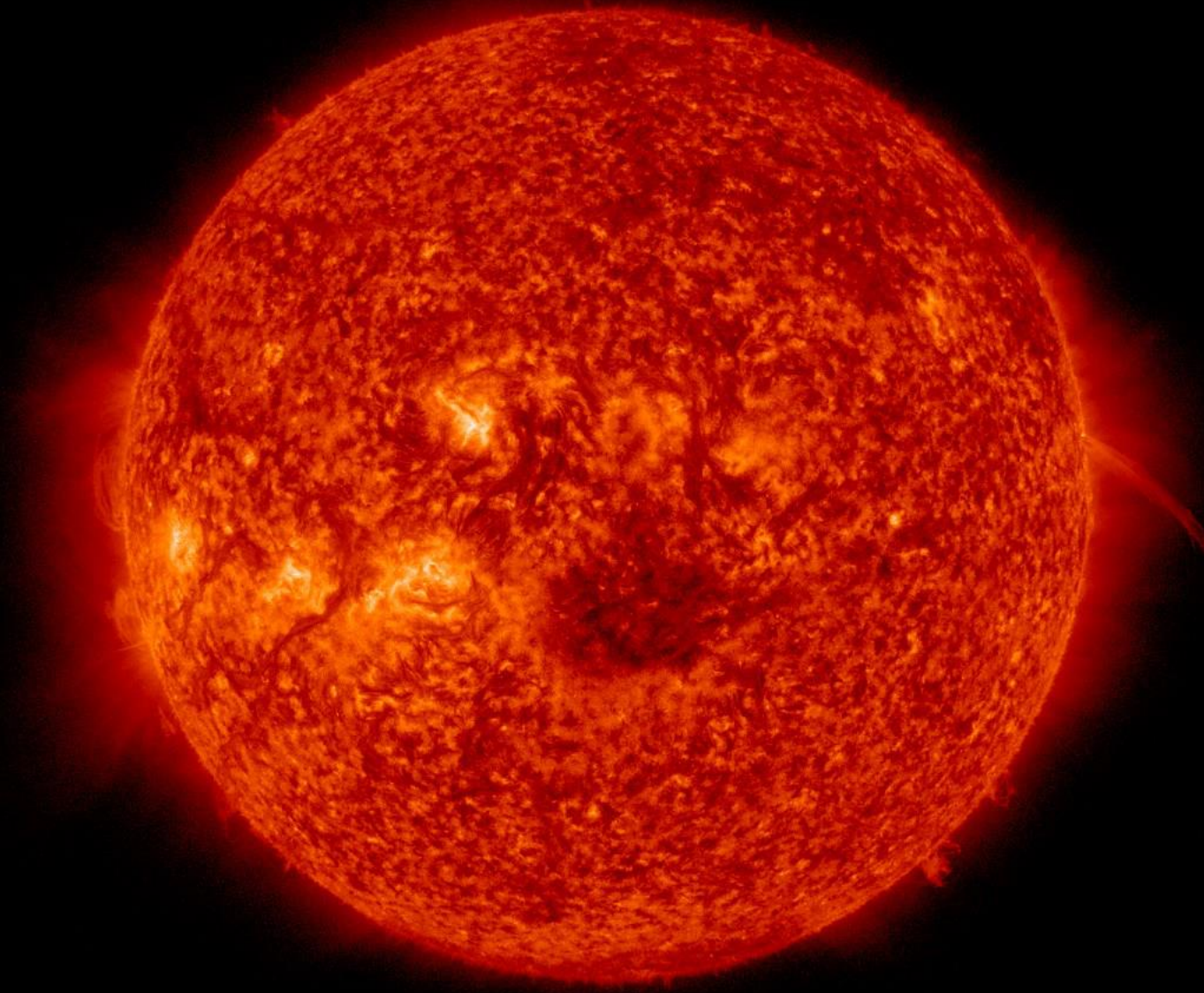
Два важных обстоятельства

- Все что мы видим на Солнце – происходит в его атмосфере, которая даже в нижних слоях в тысячи раз более разрежена, чем воздух на Земле.
- В ультрафиолетовых и рентгеновских лучах, а также в излучении сильных спектральных линий, мы видим не фотосферу, а более высокие слои .

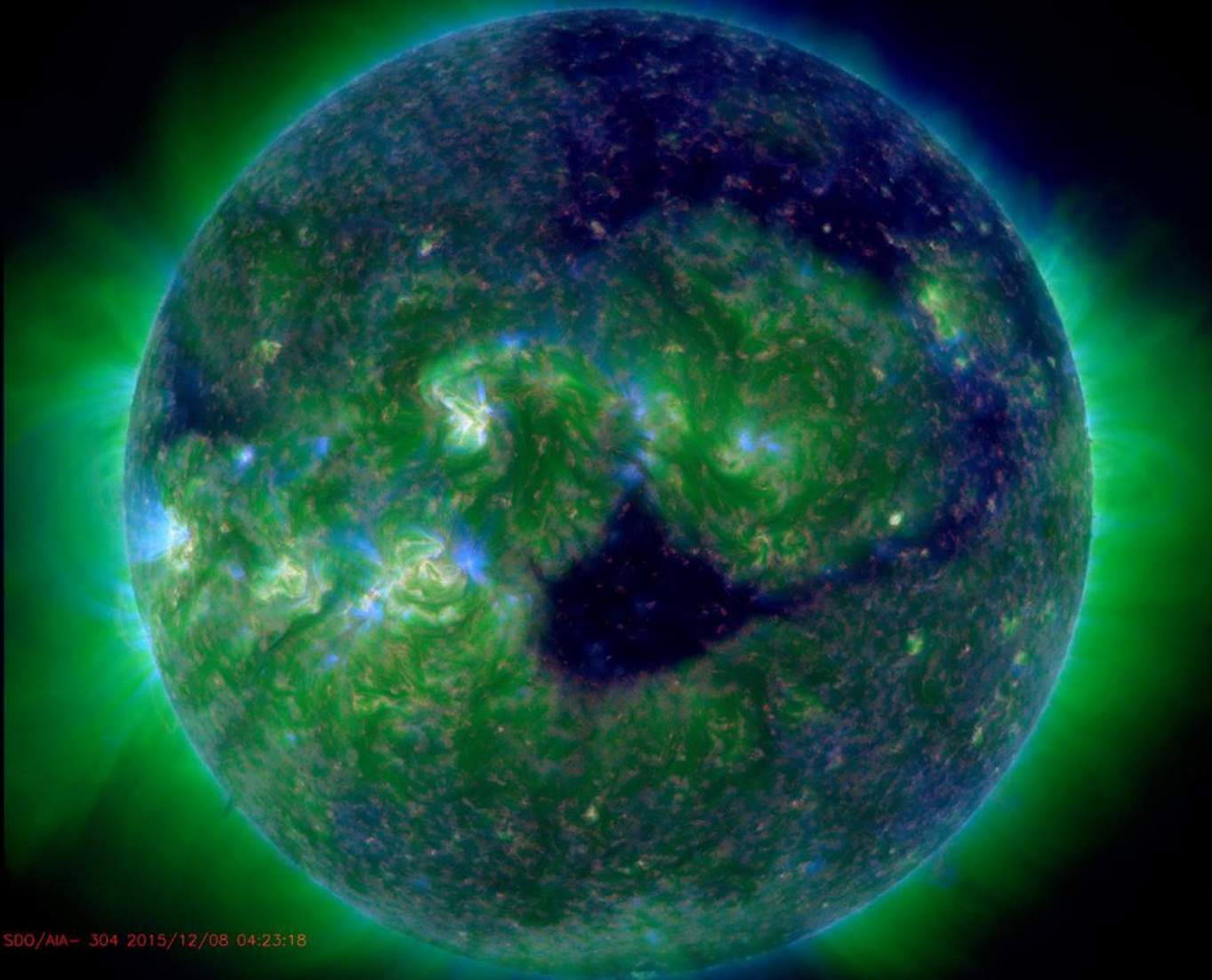


**Солнце сегодня,
08/12/2015**





SDO/AIA 304 2015-12-08 05:29:07 UT



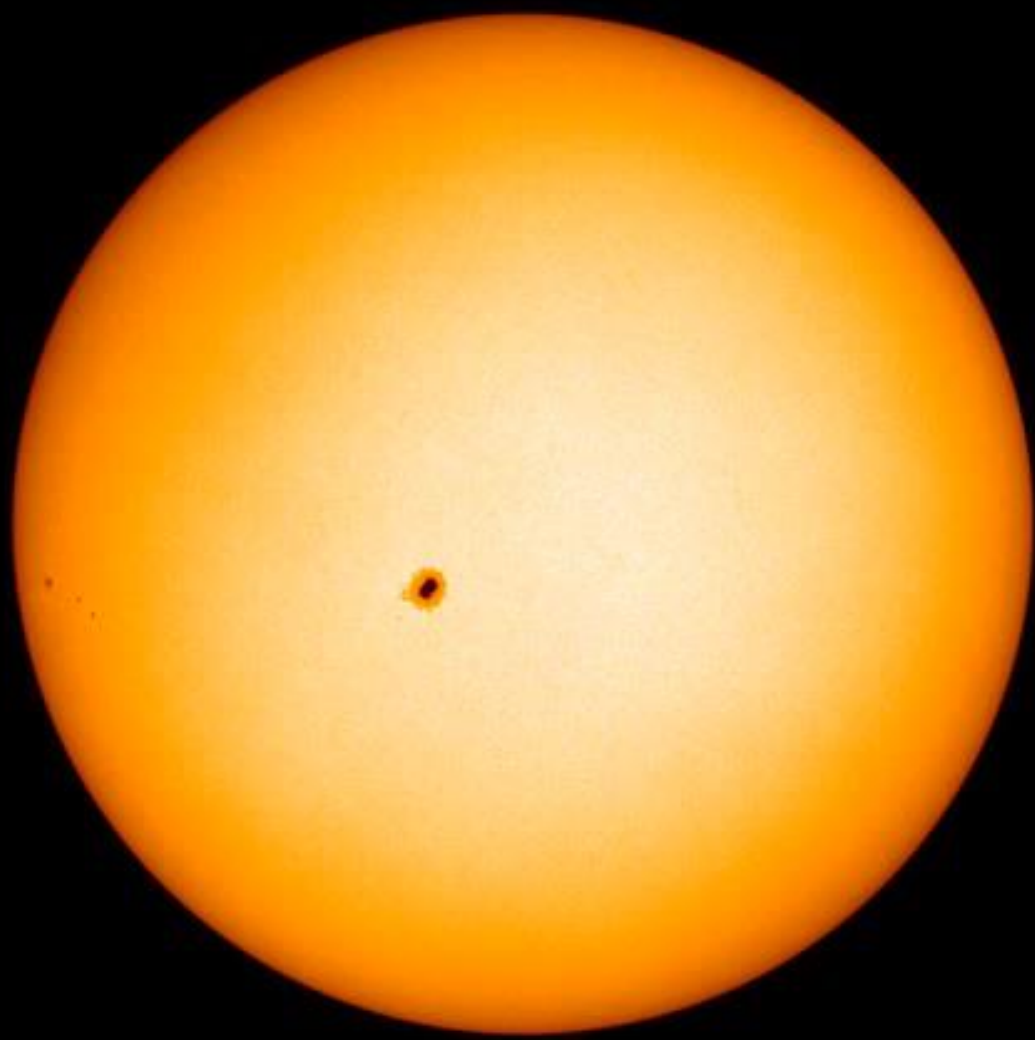
SDO/AIA- 304 2015/12/08 04:23:18

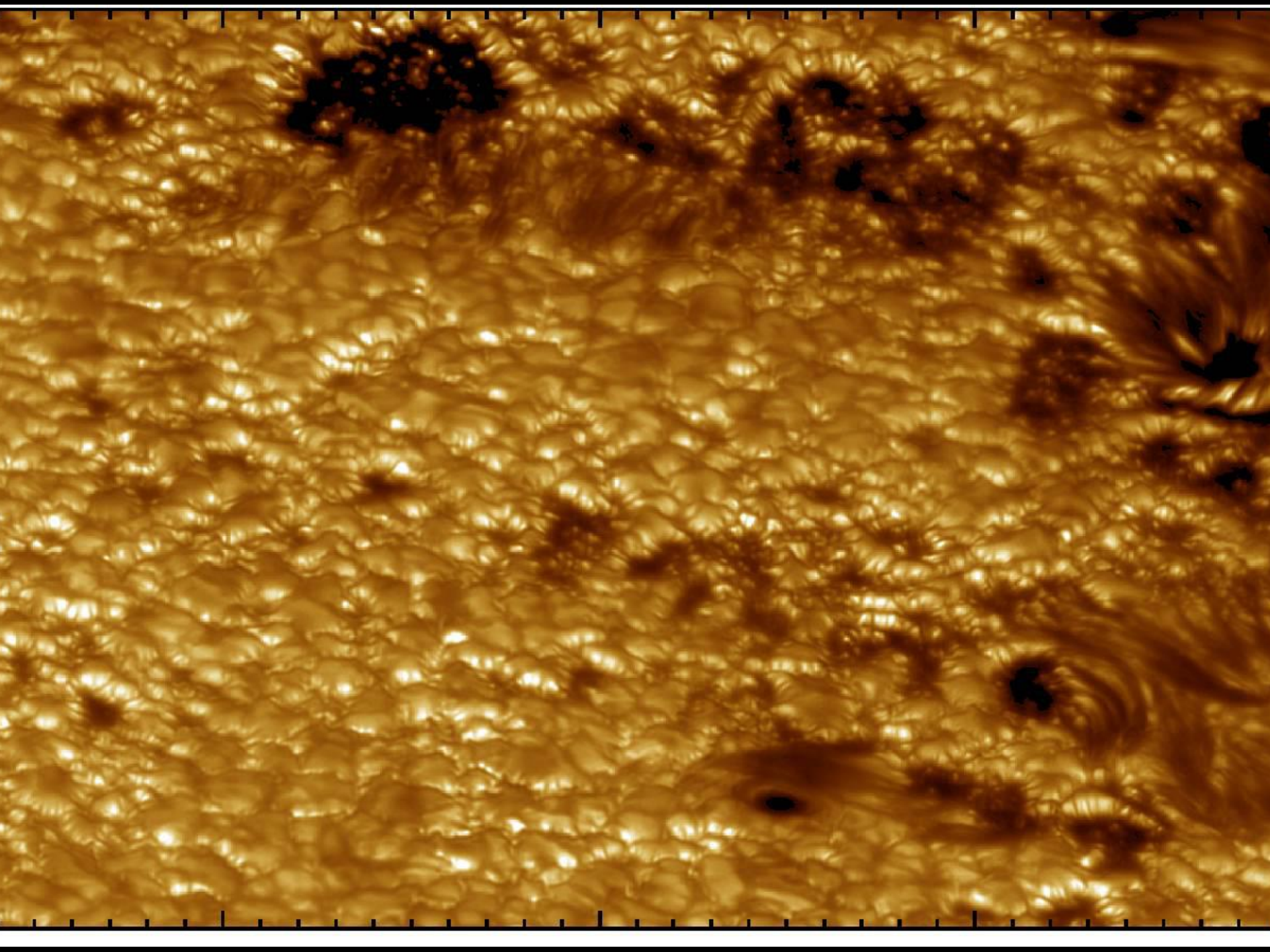
SDO/AIA- 211 2015/12/08 04:22:58

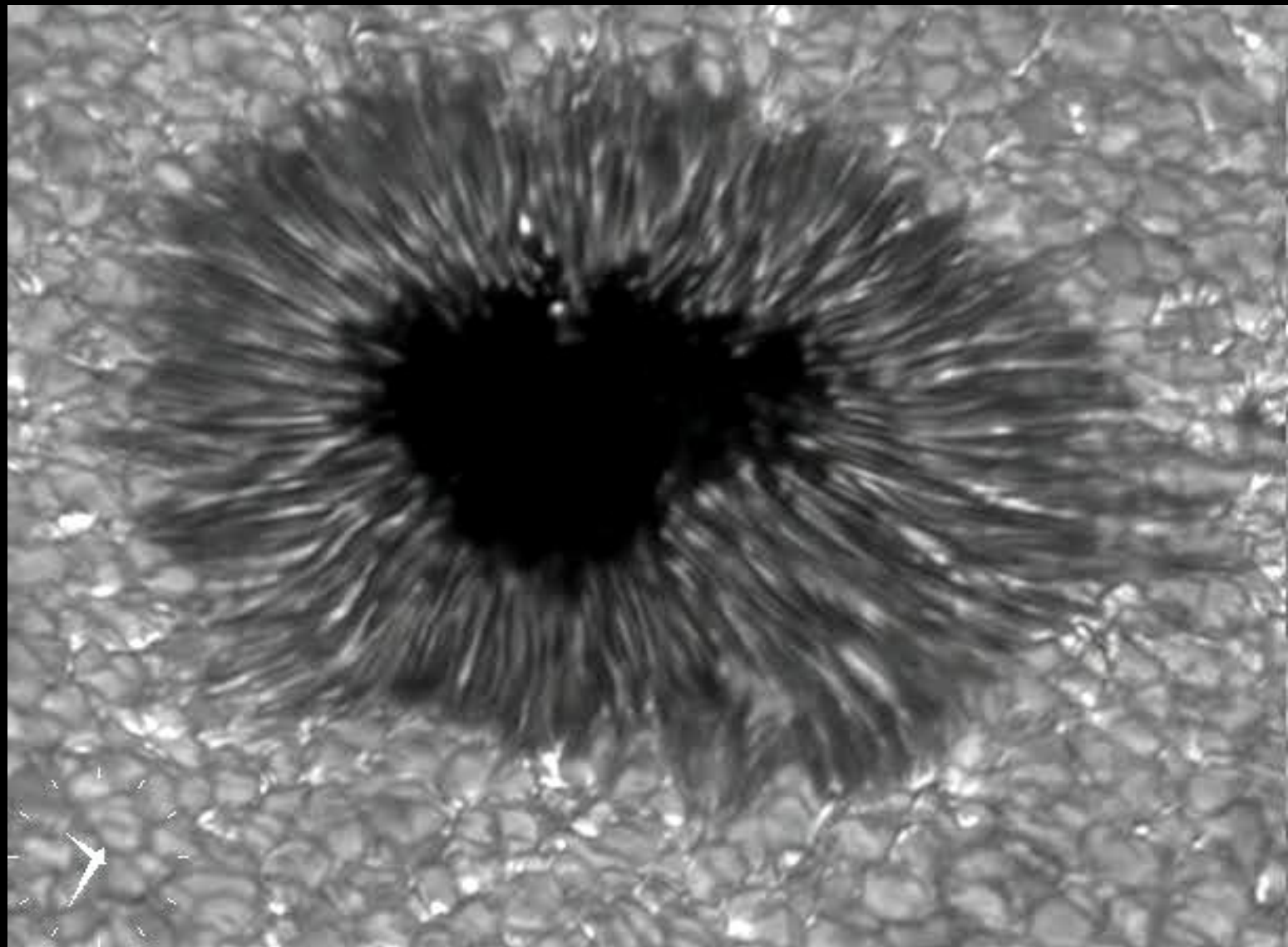
SDO/AIA- 171 2015/12/08 04:22:22


aia.lmsal.com











**СОЛНЕЧНОЕ ВЕЩЕСТВО –
ЗАМАГНИЧЕННАЯ ПЛАЗМА,
В КОТОРОЙ ТЕКУТ
ОЧЕНЬ БОЛЬШИЕ ТОКИ**

НЕМНОГО ФИЗИКИ...

- ПЛАЗМА – ЭТО ГАЗ, СОДЕРЖАЩИЙ СВОБОДНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЗАРЯДЫ: ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЕ (ИОНЫ) И ОТРИЦАТЕЛЬНЫЕ (ЭЛЕКТРОНЫ).



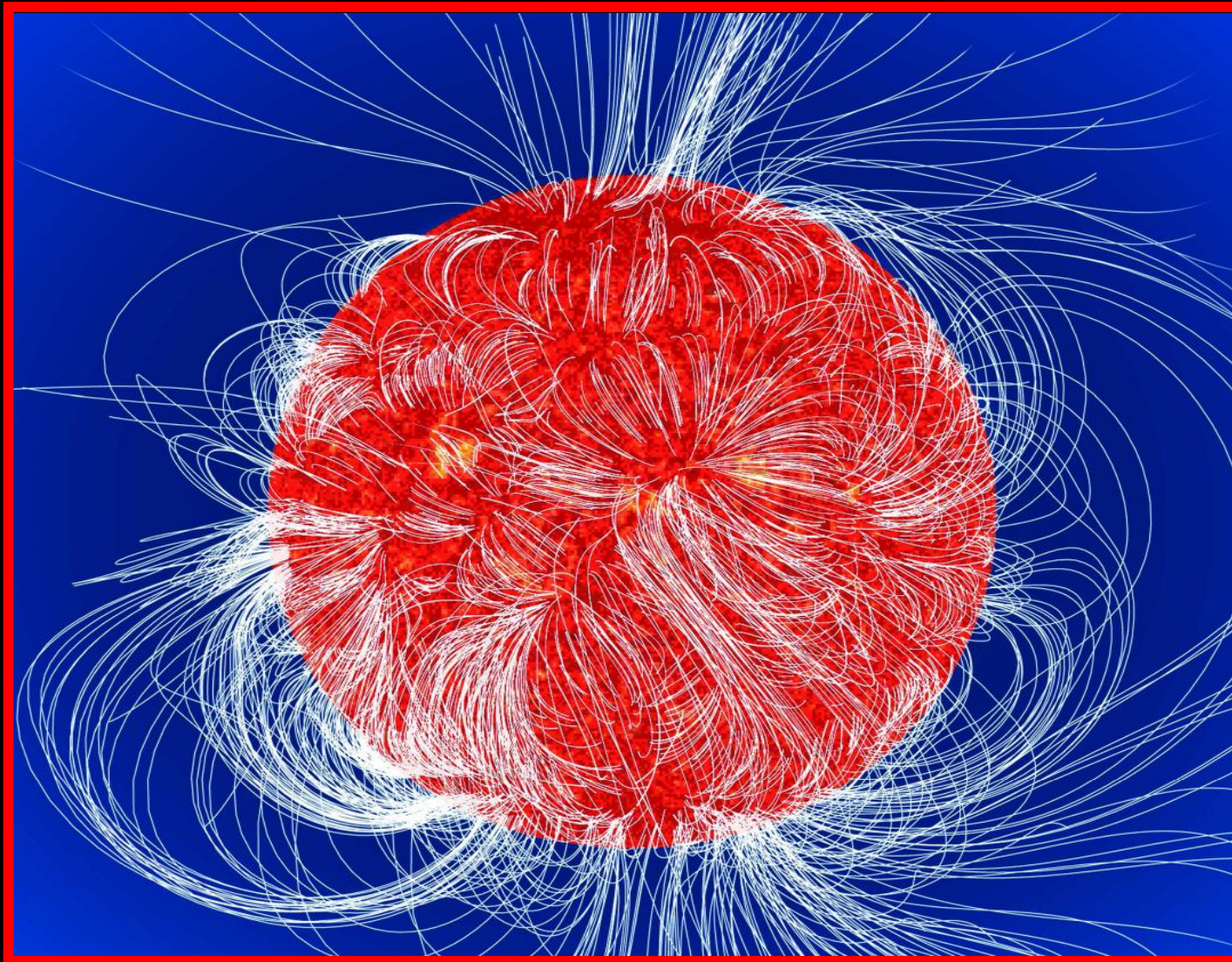
**Впервые установил связь
между электрическим током
и магнитным полем**

**Майкл Фарадей (1791-1867) Англия, ученик Гемфри Дэви
Основоположник современного представления об электрическом
и магнитном поле. Открытие электромагнитной индукции.**

Закон Фарадея

- Любой электрический ток создает вокруг себя магнитное поле
- Изменение магнитного поля рождает ток
- В атмосфере Солнца существуют очень большие индукционные токи и связанные с ними магнитные поля.

Солнце – многополюсный магнит



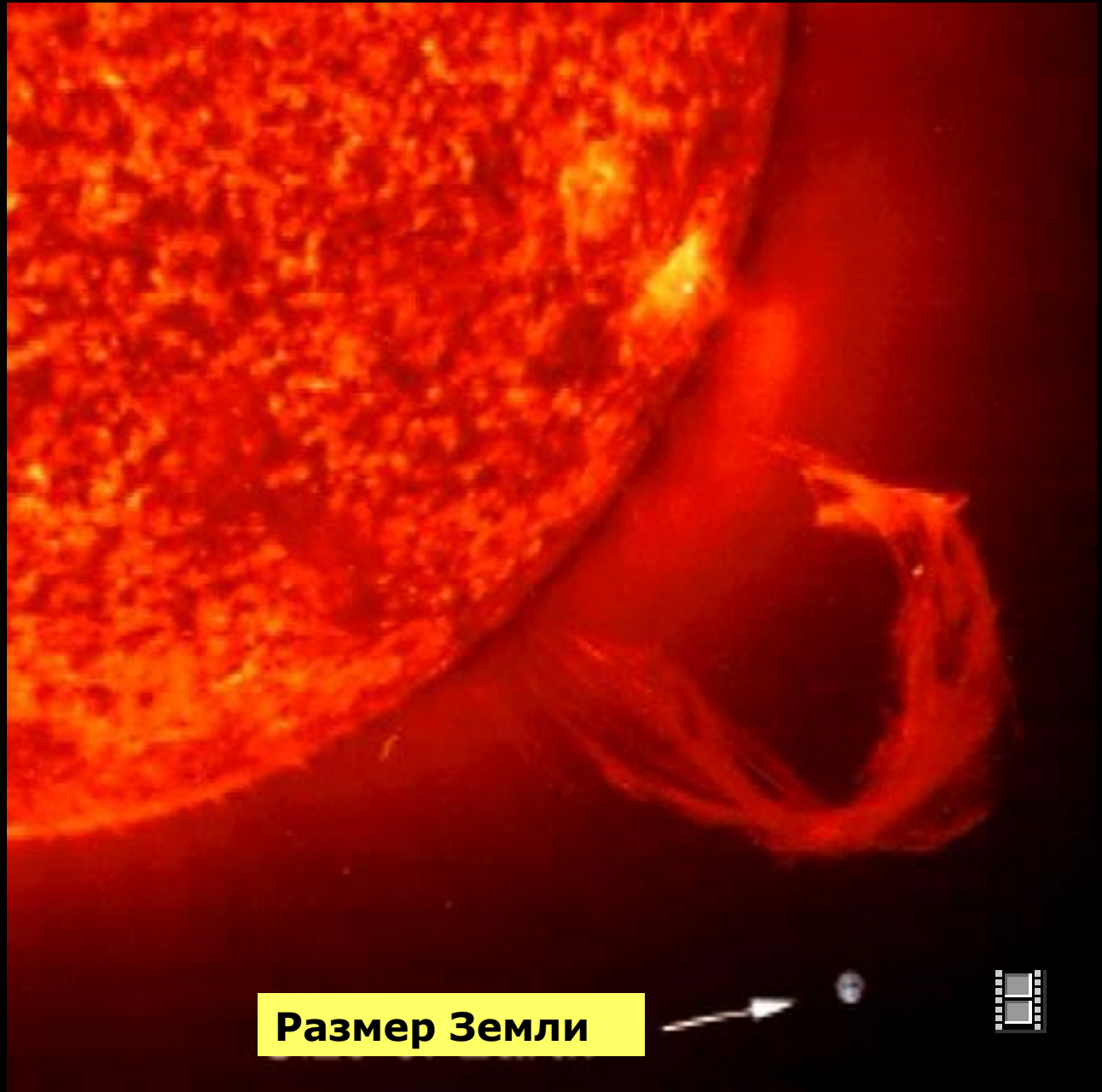


Выбросы массы – самые мощные и опасные проявления солнечной активности

Масса выброса

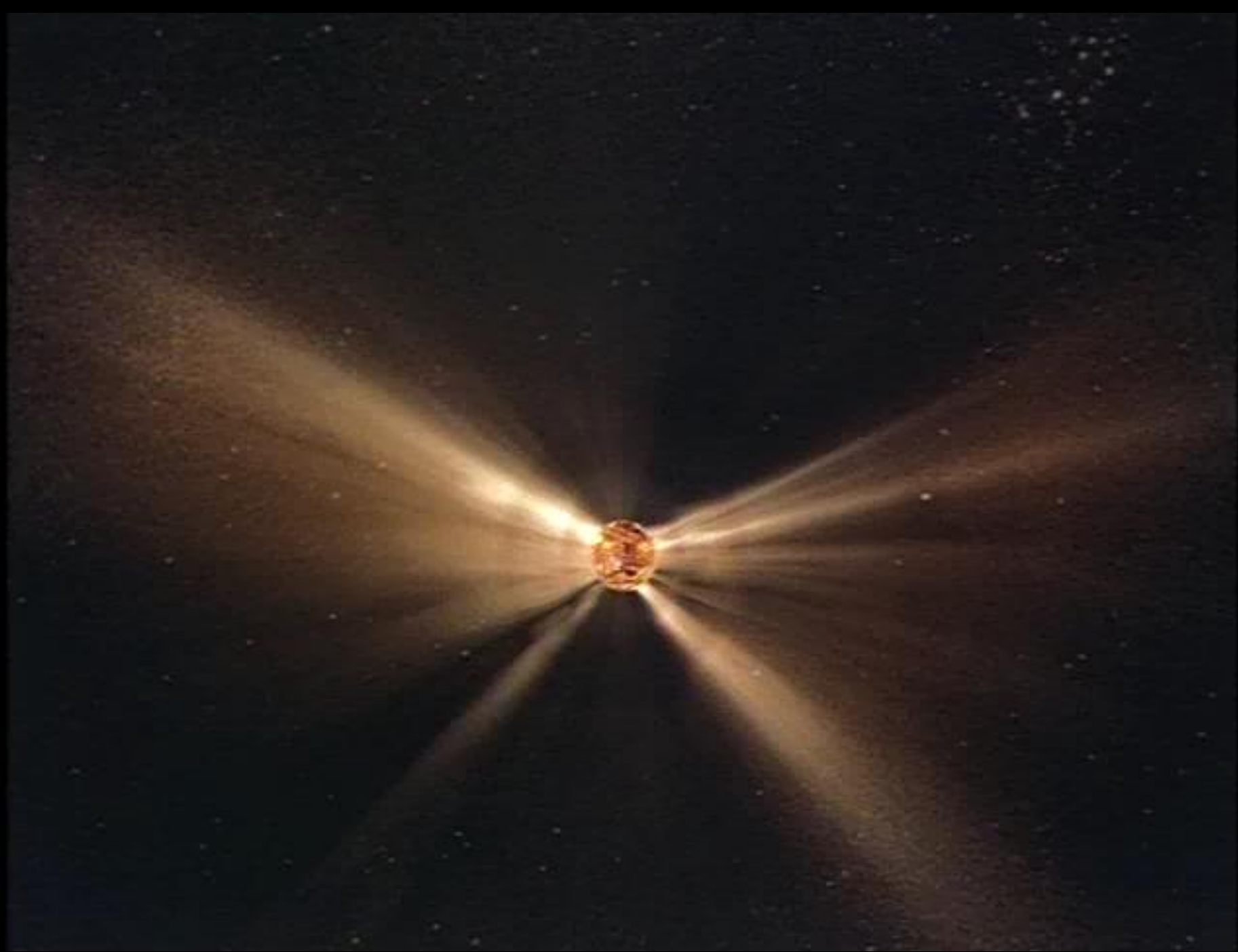
$M = 10^{16}$ г =

= 10^{10} тонн



Размер Земли

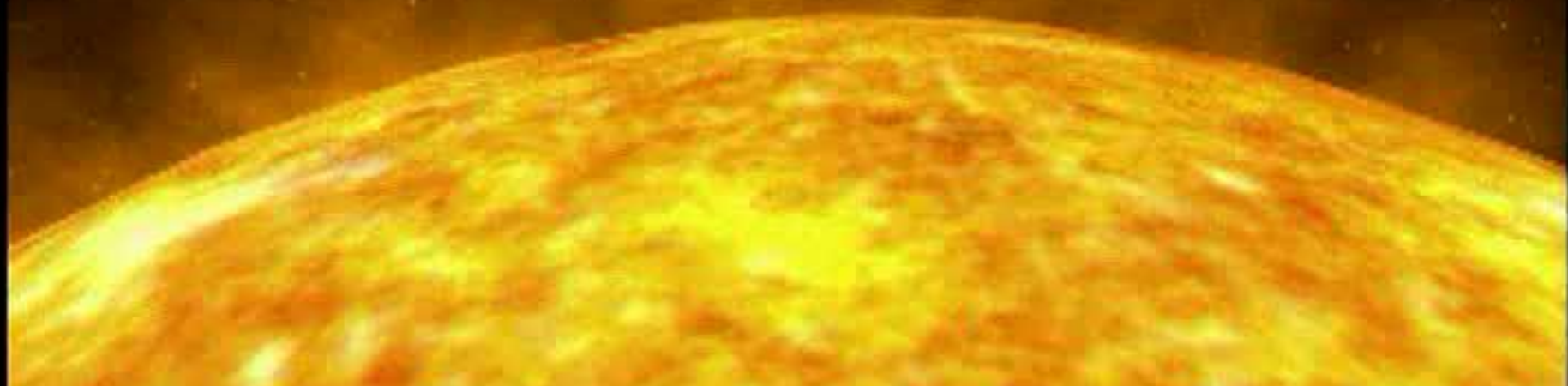




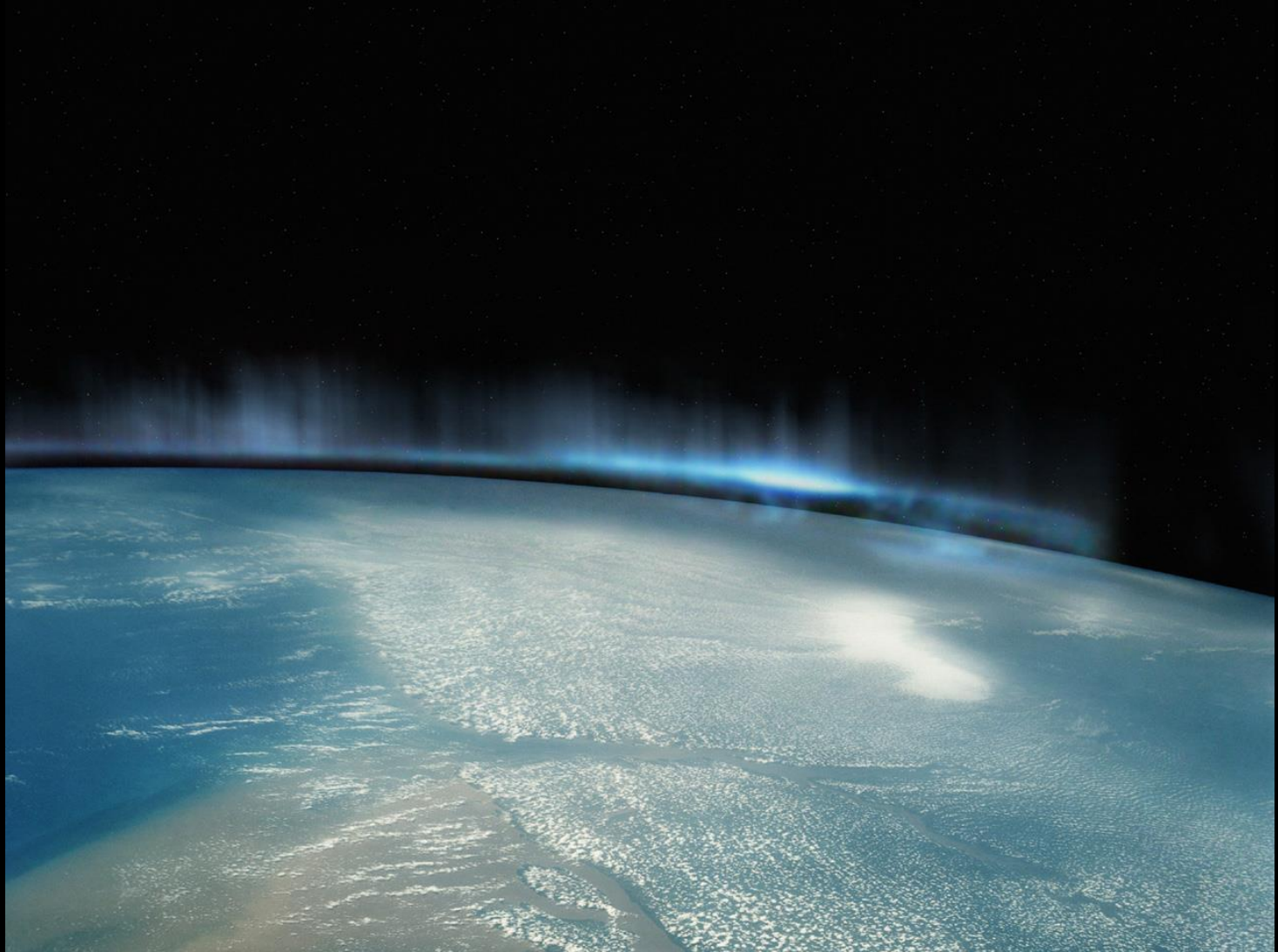
АКТИВНОСТЬ СОЛНЦА

-ЭТО ЯВЛЕНИЯ В СОЛНЕЧНОЙ
АТМОСФЕРЕ, СВЯЗАННЫЕ С
МАГНИТНЫМ ПОЛЕМ

- ВОЗРАСТАНИЕ ЧИСЛА ПЯТЕН И ФАКЕЛОВ
- УВЕЛИЧЕНИЕ ЧАСТОТЫ ВСПЫШЕК НА СОЛНЦЕ
- УСИЛЕНИЕ ЖЕСТКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ И ПОТОКОВ ЭНЕРГИЧНЫХ ЧАСТИЦ ОТ СОЛНЦА



Влияние активности Солнца на Землю





Март 1989 г.

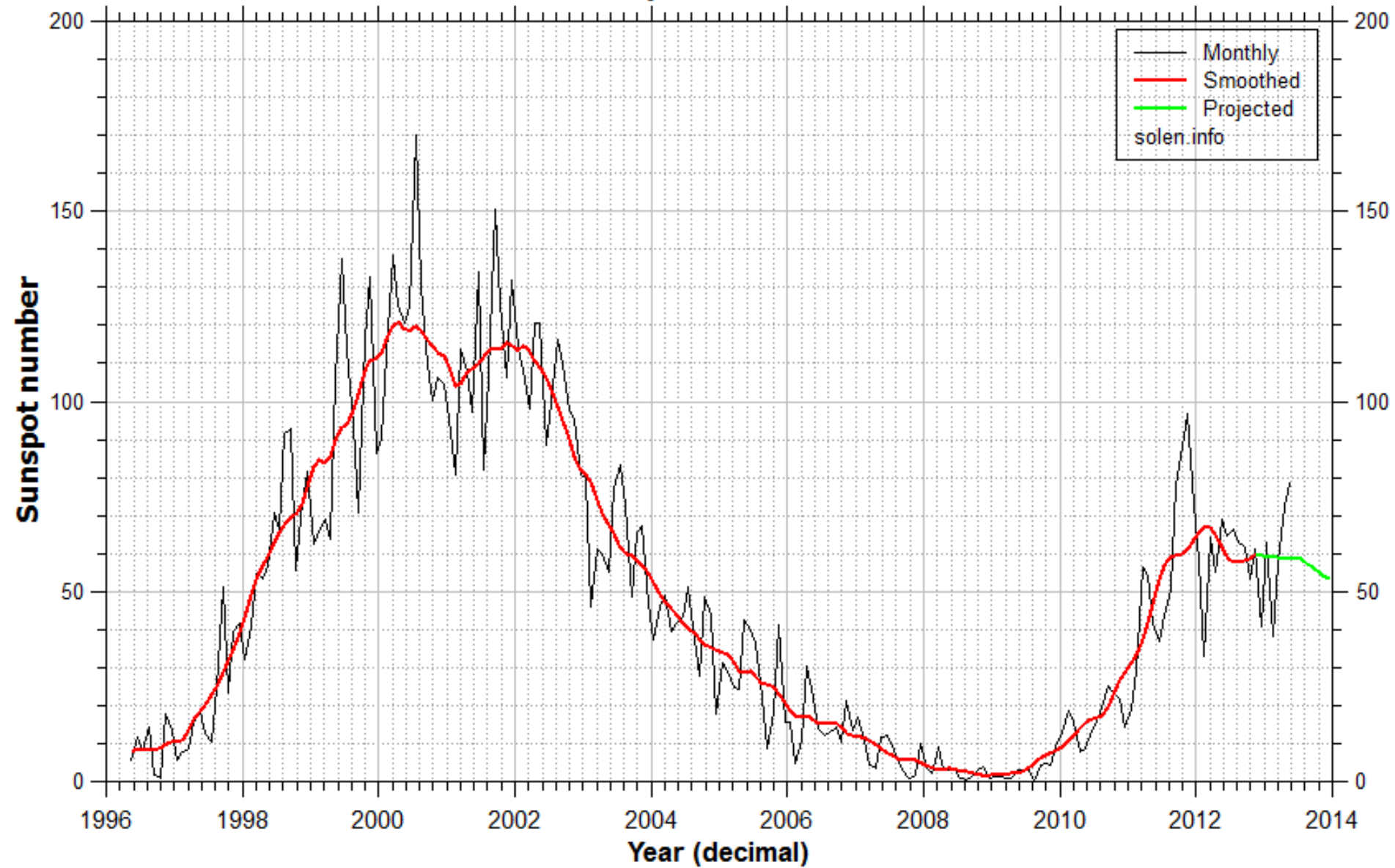
**В штате Квебек (Канада) на 9 часов
была отключена электроэнергия из-за
магнитной бури**



Разрушение трансформаторов



Cycles 23-24



ЦЕНТР ПРОГНОЗИРОВАНИЯ КОСМИЧЕСКОЙ ПОГОДЫ



ИЗМИРАН
Г. Троицк
(Новая Москва)

В центре Солнца

Температура – 14 миллионов градусов

Солнечная плазма сжата до плотности
более 100 г/см^3

(в несколько раз плотнее свинца!)

И тем не менее – это идеальный газ!

Термоядерная плазма

- необычное состояние вещества, нагретого до высоких температур (более 10 млн градусов), в котором идут процессы «утяжеления» ядер атомов, превращение водорода в более тяжелый газ – гелий.
- Итогом является выделение энергии (около 1% от энергии аннигиляции вещества $E=mc^2$). Для Солнца это $4 \cdot 10^{26}$ Вт.

Жизнь Солнца в Галактике





НАША ГАЛАКТИКА

Тип:

спиральная (SBbc)

Диаметр диска

около 100 тыс. световых лет

Полная масса в этих пределах:

$1.4 \cdot 10^{11}$ масс Солнца



Через 5-6 миллиардов лет
водородное горючее в ядре
Солнца будет близко к
исчерпанию. Солнце начнет
раздуваться.



СОЛНЦЕ



Красный гигант
Aldebaran

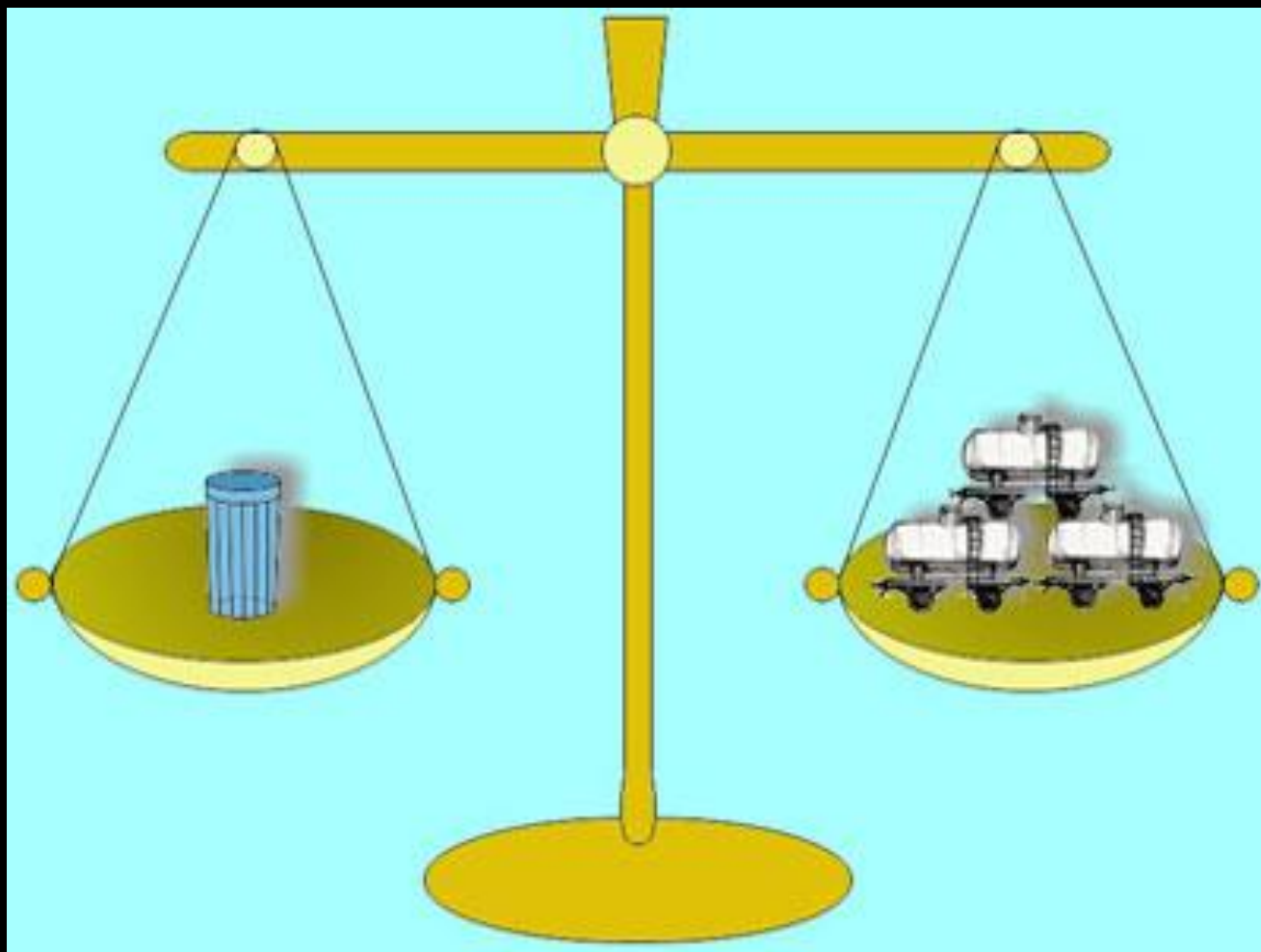


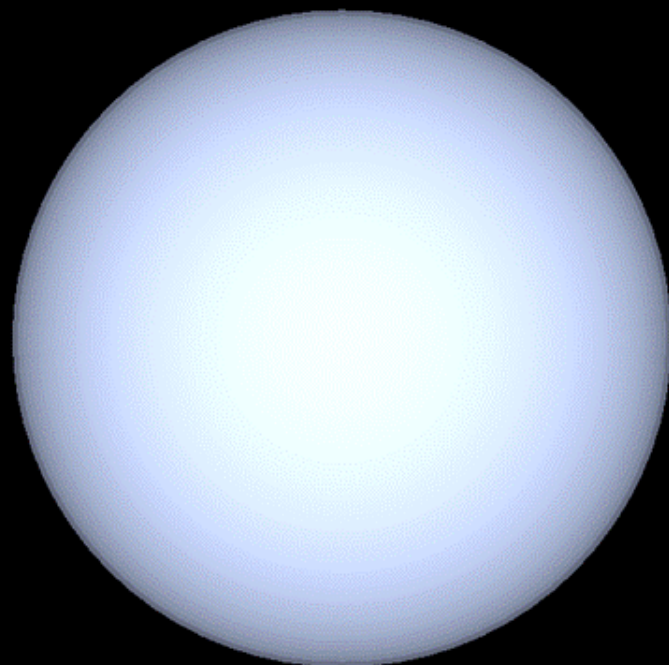
Туманность «Пузырь» (Эйбелл 39)





Стакан , заполненный газом белого карлика, весил бы столько же, сколько несколько загруженных железнодорожных цистерн.





$M \approx 1.0 M_{\text{sun}}$

