

Как изследваме Слънцето?

Симеон Асеновски

Какво знаем за Слънцето?



Големи наблюдения в малък Китай

- 2137 пр.н.е. - "Слънцето и Луната не могат да живеят в разбирателство, когато са заедно на небето..."



Най-вероятно по проект към Фонда за научни изследвания към Китайския императорски двор на династия Джоу

- около 776 пр.н.е. в Китай е съставен първият надежден каталог на слънчевите затъмнения



Първи "публикации" по слънчева физика и в Древна Гърция

- 325 пр.н.е. - Ученикът на Ареститотел, Теофраст за първи път описва т.н. "черни петна" на Слънцето



..и първите цитати не закъсняват

- 280 пр.н.е. „Този човек (Аристарх Самоски) се опитва да обясни небесните явления с предположението, че небето е неподвижно, а Земята се движи, като същевременно се върти около оста си а Слънцето е център на Вселената“. (Плутарх)



Нищо ново под Слънцето - Гърция е центъра на Вселената

- 190 - 125 пр.н.е. - Хипарх изказва хипотези за движението на Луната и Слънцето въз основа на това, че Земята е център на Вселената...



- 165 пр.н.е. - китайците правят записи от наблюдения на слънчеви петна с просто око...

ASTRONOMY & ASTROPHYSICS
SUPPLEMENT SERIES

JULY 1987, PAGE 83

Astron. Astrophys. Suppl. Ser. 70, 83-94 (1987)

A catalogue of sunspot observations from 165 BC to AD 1684

A. D. Wittmann ⁽¹⁾ and Z. T. Xu ⁽²⁾

⁽¹⁾ University Observatory, Geismarlandstr. 11, D-3400 Göttingen, F.R.G.

⁽²⁾ Purple Mountain Observatory, 3 West Beijing Road, Nanjing, China

Received December 22, 1986; accepted February 11, 1987

Summary. — We have compiled a new catalogue of sunspot observations covering the period 165 BC to AD 1684 by updating and merging previously published catalogues and by adding a substantial amount of new data. The catalogue is in machine-readable form, the total number of entries being 235. Epoch analyses of the data have been made with regard to (a) the usefulness of naked-eye observable sunspots as tracers of the maximum epochs, and (b) the long-term phase behaviour of the sunspot cycle. The average period of the sunspot cycle is 11.116 ± 0.007 years, with individual periods ranging from 7.5 to 14.5 years (70% are between 9.9 and 12.3 years). Gaps (or scarcities of observations) are obvious between AD 600 and AD 800 (Medieval Minimum) and AD 1400-1500 (Spörer Minimum), but not during 1640-1715 (Maunder Minimum). A useful numerical approximation for the maximum epochs is: Year (Max.) = $4.0 + 11.116 N$, where N is an arbitrary cycle number ($N = 178$ for the maximum of 1640/1715).

Лесно се правят каталози с много хора..

- 23 пр.н.е. - слънчеви петна започват да бъдат систематично наблюдавани от китайците и описвани в императорските дневници...



Едно погрешно вярване за ... 1400 години

- 140 сл. Хр. - Египетският географ, астроном и астролог Птолемей разработва математическата теория за движението на планетите и Слънцето около неподвижната Земя..



И великото ренесансово откритие преди...маундеровия минимум

- 1530 г. - Коперник, "За въртенето на небесните сфери", Хелиоцентричната система



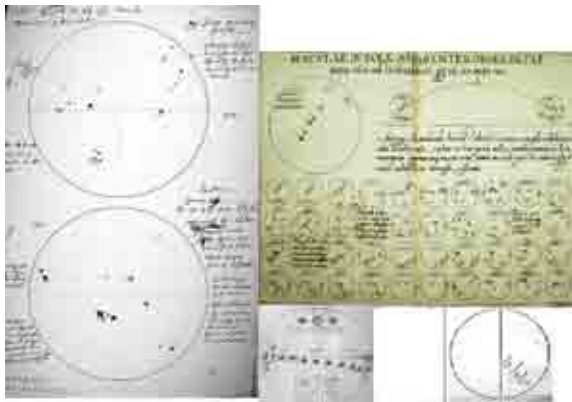
Нещата се завъртат по-бързо

- 1609 г. Използвайки наблюденията на Тихо Брахе, Йоханес Кеплер формулира законите за движение на небесните тела. Той изказва хипотезата, че вероятно Слънцето има нещо като магнитно поле с което "държи" планетите в техните орбити.



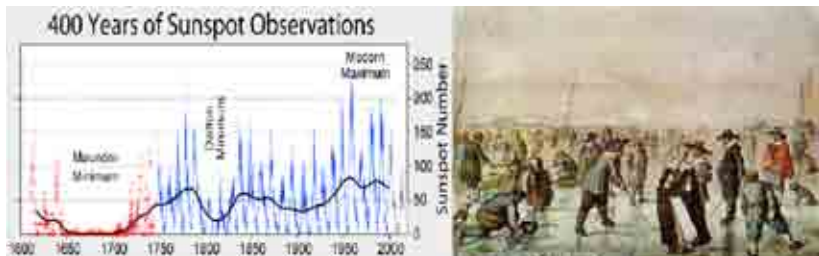
Вероятно по това време в Китай е формулирана знаменитата фраза:
"Открихме топлата вода!"

- около 1610 г. слънчевите петна са преоткрити от Галилео Галилей, Томас Хариот, Йоханес Фабрициус и др.



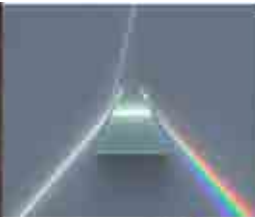
Няма никой вкъщи или т.н. Маундеров минимум

- в периода от 1645 до 1715г. са наблюдавани много малко слънчеви петна.



Още един велик физик...

- през 1666 - 1687 Исаак Нютон обосновава теоретично законите на Кеплер, формулира законът за всемирното привличане; „Philosophiae Naturalis Principia Mathematica“, интегрално смятане, оптика, телескопи...



Осемнадесетия век - "векът на разума" и малко след това..

- 1814 - Франхофер описва повече от 540 линии на слънчевия спектър



С въоръжено око...

- 1842 - по време на слънчево затъмнение са наблюдавани проминанси. Хромосферата и слънчевата корона са ясно определени.



Един от фундаментите на корелационния анализ е поставен!

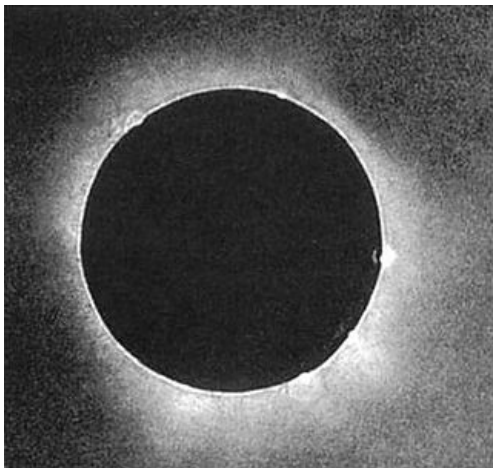
- 1843 - Швабе забелязва, че броят на слънчевите петна варира с 11 - годишна цикличност.



Jahe.	Occurren.	Wiederfreie Tage.	Wiederzählungst. Tage.
1826	118	22	277
1827	161	2	273
1828	225	0	282
1829	199	0	244
1830	190	1	217
1831	149	3	239
1832	84	49	270
1833	33	139	267
1834	51	120	273
1835	173	18	244
1836	272	0	200
1837	333	0	168
1838	282	0	202
1839	162	0	205
1840	152	3	263
1841	102	15	283
1842	68	64	307
1843	34	149	312

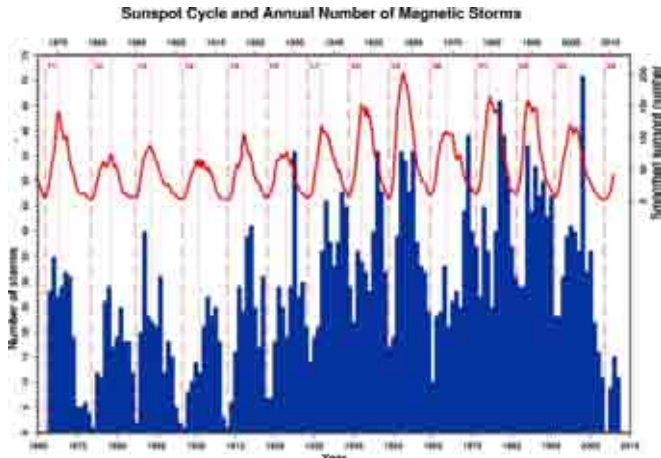
Още дантайли се откриват..

- 1851 - Направена е снимка на короната като слаб ореол около Слънцето, по време на слънчево затъмнение.



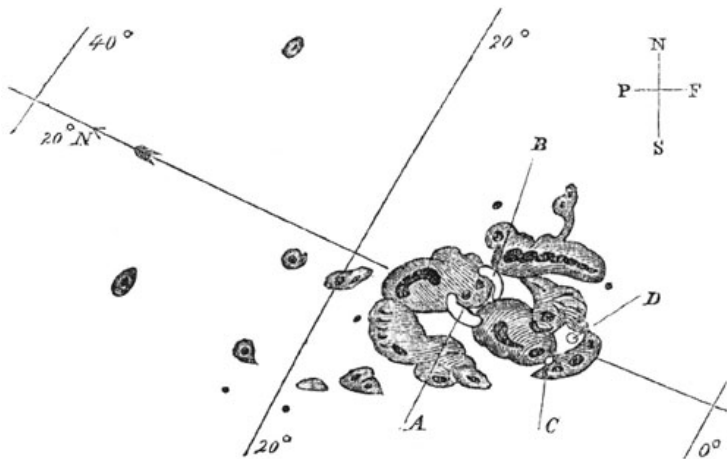
Welcome to the exciting world of correlation..

- 1852 - Събине, Волф и др. откриват, че слънчевата активност е свързана с геомагнитните бури.



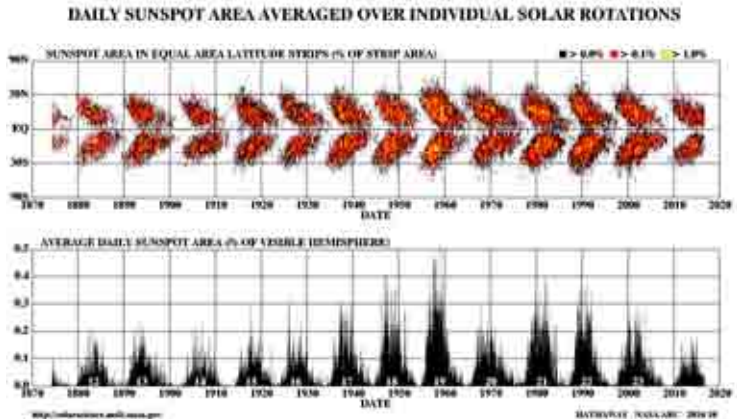
Раждането на дисциплината "Космическо време"

- 1859 - Карингтън наблюдава и анализира мощно слънчево избухване (Carrington Event).



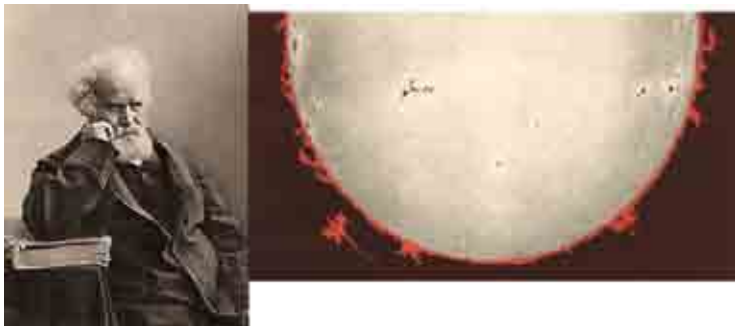
Раждането на дисциплината "Космическо време"

- 1861 - Spörer обобщава откритие на Карингрън за разпределението на слънчевите петна.



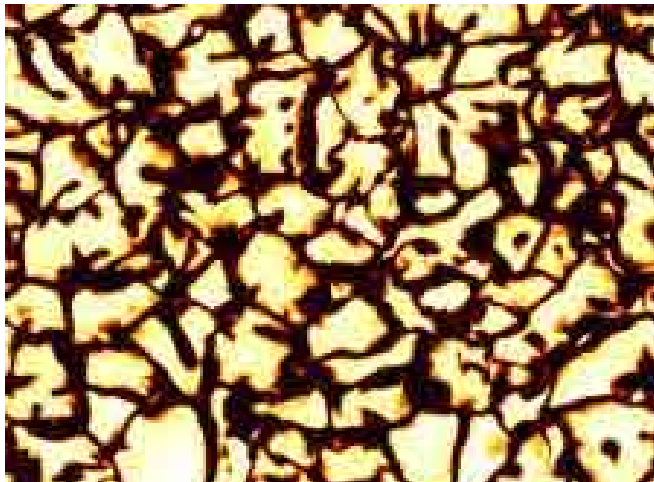
Helium от гр. *ηλιος*, - Бога Слънце

- 1868 - По време на слънчево затъмнение, Сечи (Secchi) детектира емисионна линия на нов елемент, на който е дадено името Helium



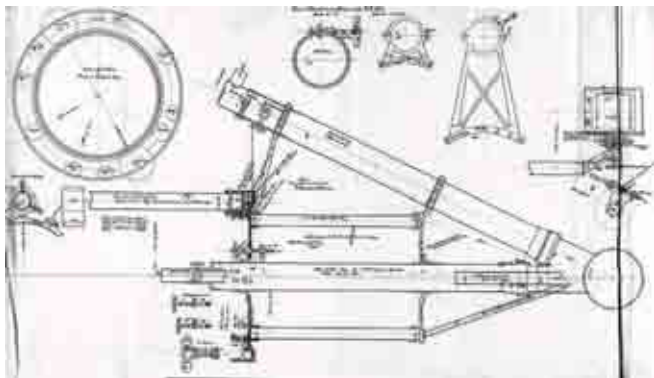
Динамична среда..

- 1874 - Ленгли дава детайлно описание на гранулацията на Слънцето



Снимка само с една дължина на вълната...

- 1889 - Джордж Хеил изобретява "спектрохелиографа".

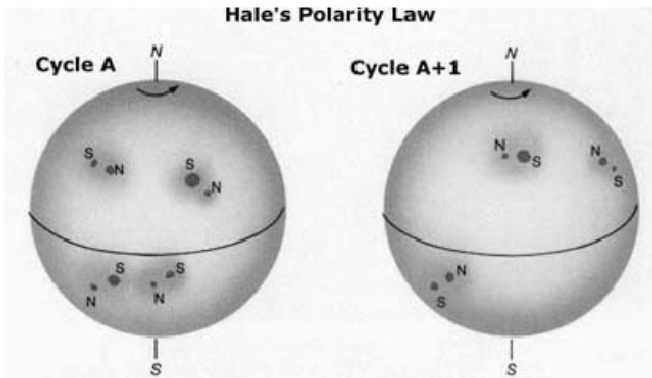


Магнитно поле на хоризонта..

- 1908 - Джордж Хеил открива, че слънчевите петна притежават силни магнитни полета.

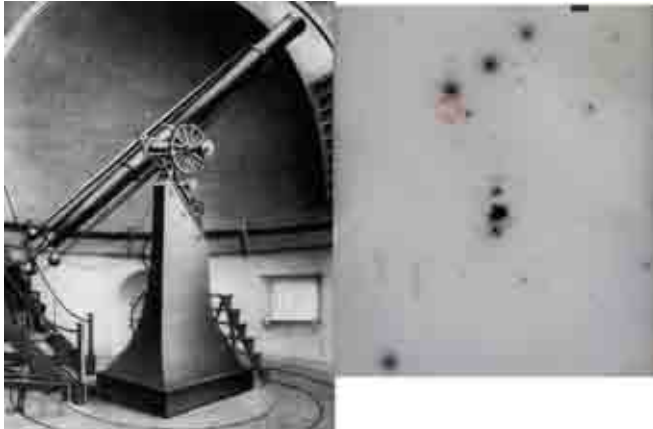


- 1919 - Хеил и Джой откриват, че двойките слънчеви петна притежават магнитни полета с различна полярност.



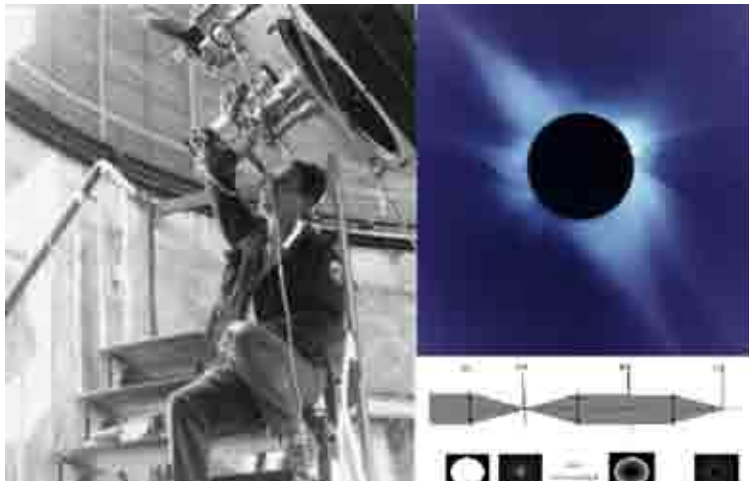
Н и He

- 20те - Payne(1925), Rusell(1929) и др. откриват, че водорода и хелия са доминиращи елементи както в короната, така и във вътрешността на Слънцето.



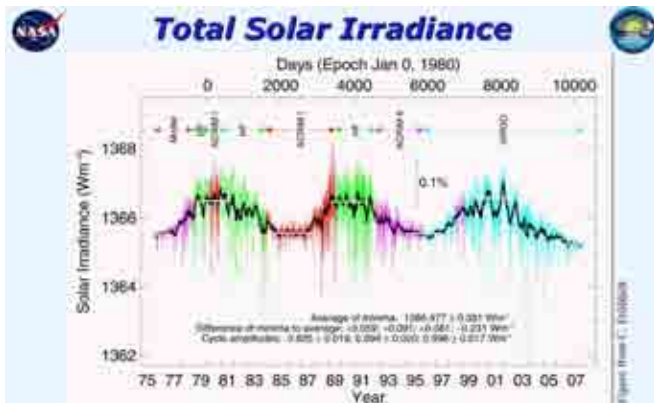
Изкуствено затъмнение..

- 1930 - Лиот изобретява коронографа.

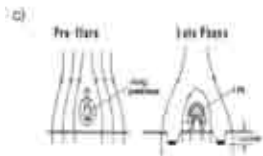
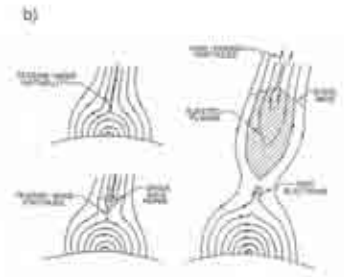


Константата не е константа

- 1980 - Hickey et. al.(1980) откриват, че Слънчевото излъчване варира..



- 80те - Важни открития са направени в MHD теорията за равновесията, магнитните вълни, магнитното пресъединяване.



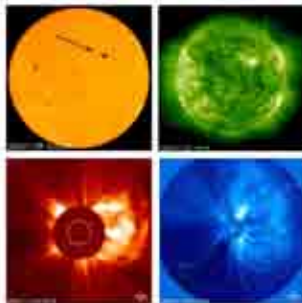
Динамична корона

- 90те - мисията на NASA Yohkoh разкрива динамичната природа на Слънчевата корона и наличието на магнитно пресъединяване при слънчеви избухвания.



SOHO

- 90те - SOHO - Коронални изхвърляния на вещество и вътрешна структура на Слънцето.

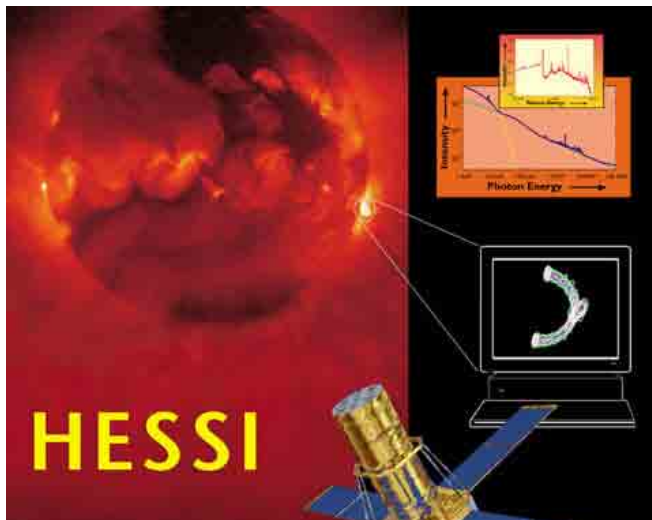


TRACE

- 1998 - TRACE - Снимки с висока резолюция на короната.



- 2002 - RHESSI - изследва слънчевите избухвания.



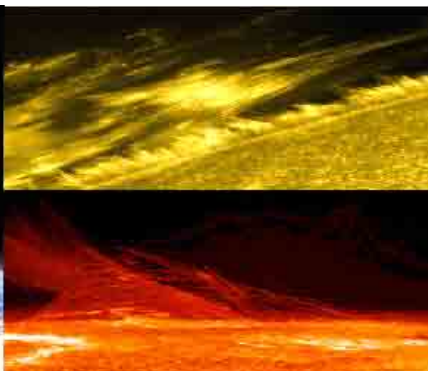
STEREO

- 2000 - STEREO - изследва короналните изхвърляния на маса, като прави паралелни наблюдения от две различни страни.



Hinode

- 2000 - Хиноде изучава връзката между фотосферата и короната. Разбиране на процесите свързани с фотосферното магнитно поле.



- 2010 - SDO поставя началото на нова революция в разбирането на слънчевите процеси.

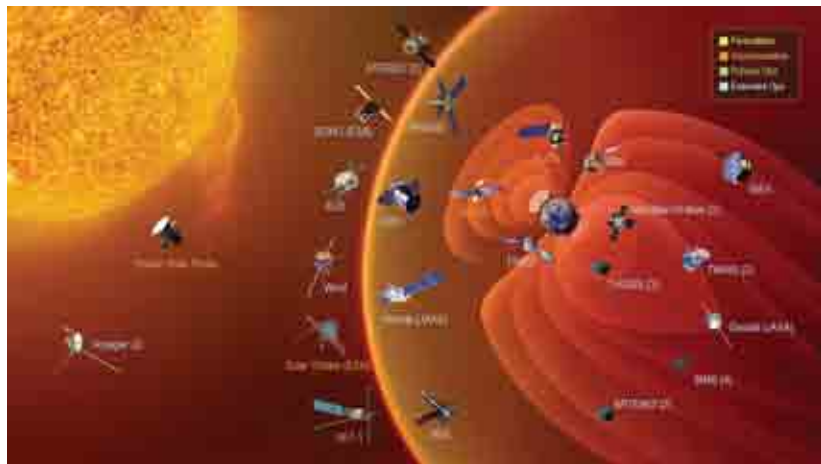


Да докоснеш Слънцето

- 2018 - Parker Solar Probe - Слънчевата атмосфера и слънчевия вятър



Как Изследваме Слънцето?



Благодаря за вниманието!

