

1

00:00:05,240 --> 00:00:08,800

Отнасяйки зрителните ни възприятия далеч отвъд царството на въображението

2

00:00:08,880 --> 00:00:13,200

на предците ни, тези чудесни инструменти - телескопите, отварят пътя към

3

00:00:13,280 --> 00:00:17,240

по-дълбоко и по-съвършено разбиране на природата. Рене Декарт, 1637 г.

4

00:00:17,720 --> 00:00:22,520

Хиляди години човечеството се е вглеждало в хипнотизиращото нощно небе,

5

00:00:22,600 --> 00:00:28,320

без да осъзнава, че звездите в нашия Млечен път са други Слънца

6

00:00:28,400 --> 00:00:33,400

или да разпознава милионите сходни галактики, които съставляват нашата Вселена,

7

00:00:35,440 --> 00:00:38,760

както и да разбира, че нашето съществуване е само едно мигновение от

8

00:00:38,840 --> 00:00:42,480

13.7 милиарда годишната история на Вселената.

9

00:00:42,560 --> 00:00:46,080

Ако използваме само нашите очи като инструмент, ние не сме в състояние

10

00:00:46,160 --> 00:00:50,120

да открием планетни системи около други звезди или да разберем

11

00:00:50,200 --> 00:00:55,000

дали съществува живот някъде другаде из Вселената.

12

00:00:58,080 --> 00:01:00,320

Днес ние сме напреднали в разкриването на много

13

00:01:00,400 --> 00:01:03,520

загадки на Вселената и живеем

14

00:01:03,600 --> 00:01:05,920

в епоха на най-забележителни астрономически открития.

15

00:01:05,960 --> 00:01:08,960

Аз съм д-р Джей и ще бъда вашият гид за телескопа -

16

00:01:09,040 --> 00:01:11,840

този забележителен инструмент, който се превърна в

17

00:01:11,920 --> 00:01:15,480

портал на човечеството към Вселената.

18

00:01:17,920 --> 00:01:21,840

ОЧИ КЪМ НЕБЕТО 400 години изследвания с телескоп

19

00:01:22,200 --> 00:01:26,920

1. Нов поглед към небето

20

00:01:28,960 --> 00:01:32,120

Преди четири века, през 1609 г. един човек излезе

21

00:01:32,240 --> 00:01:34,600

в полето край дома си.

22

00:01:34,680 --> 00:01:39,000

Той насочи своя ръчно изработен телескоп към Луната, планетите и звездите.

23

00:01:39,080 --> 00:01:42,560

Неговото име бе Галилео Галилей.

24

00:01:44,040 --> 00:01:47,280

Астрономията никога вече нямаше да бъде същата.

25

00:02:07,440 --> 00:02:12,400

Днес, 400 г. след мига, когато Галилей за първи път насочи телескоп към небето,

26

00:02:12,600 --> 00:02:18,280

астрономите използват гигантски огледала на отдалечени върхове, за да изследват небесата.

27

00:02:18,360 --> 00:02:23,480

Радиотелескопи се вслушват в шумоленето и на най-тихия шепот от далечния Космос.

28

00:02:23,560 --> 00:02:27,640

Учените дори изпратиха телескопи в Космоса,

29

00:02:27,720 --> 00:02:31,920

високо над смущаващите влияния на нашата атмосфера.

30

00:02:33,440 --> 00:02:38,640

И гледката беше зашеметяваща!

31

00:02:42,960 --> 00:02:46,600

Не Галилей, обаче, е изобретил телескопа.

32

00:02:46,680 --> 00:02:49,720

Това дължим на Ханс Липерхей, един позабравен

33

00:02:49,800 --> 00:02:53,400

холандско-немски производител на очила.

34

00:02:53,480 --> 00:02:57,840

Но Ханс Липерхей никога не използвал телескопа си, за да гледа към звездите.

35

00:02:57,920 --> 00:03:00,800

Той смятал, че от неговото ново изобретение ще се възползват

36

00:03:00,880 --> 00:03:03,600

предимно мореплавателите и военните.

37

00:03:03,760 --> 00:03:07,240

Липерхей идва от Мидълбург, тогава голям търговски град

38

00:03:07,320 --> 00:03:10,440

в новата Холандска република.

39

00:03:13,960 --> 00:03:18,040

През 1608 г. Липерхей открива, че, когато гледа отдалечен обект

40

00:03:18,120 --> 00:03:24,000

през изпъкнала и вдлъбната лещи, обектът изглежда увеличен, ако

41

00:03:24,080 --> 00:03:29,600

двете лещи са разположени на подходящо разстояние една от друга.

42

00:03:29,680 --> 00:03:33,760

Така се ражда телескопът!

43

00:03:33,840 --> 00:03:37,480

През септември 1608 г. Липерхей показал новото си изобретение на

44

00:03:37,560 --> 00:03:39,840

холандския принц Мориц.

45

00:03:39,920 --> 00:03:42,800

Едва ли е имало по-подходящ момент за това, защото

46

00:03:42,880 --> 00:03:45,840

по същото време Холандия водила

47

00:03:45,920 --> 00:03:49,320

80 годишната война с Испания.

48

00:03:55,320 --> 00:03:59,080

Новият далекоглед можел да увеличава предметите и да открива

49

00:03:59,160 --> 00:04:02,280

противникови кораби и войски, отдалечени толкова, че не се виждали

50

00:04:02,360 --> 00:04:04,360

с невъоръжено око.

51

00:04:04,440 --> 00:04:07,440

Действително, много полезно изобретение!

52

00:04:07,520 --> 00:04:12,000

Но холандското правителство така и не издало патент за телескопа на Липерхей.

53

00:04:12,080 --> 00:04:15,400

Причината за това е, че други предприемачи също претендирали за изобретението,

54

00:04:15,480 --> 00:04:19,200

особено конкурентът на Липерхей - Захариас Янсен.

55

00:04:19,280 --> 00:04:21,480

Спорът така и останал нерешен.

56

00:04:21,560 --> 00:04:27,880

И до днес истинският произход на телескопа остава забулен в мистерия.

57

00:04:28,880 --> 00:04:32,680

Италианският астроном Галилео Галилей, бащата на съвременната физика,

58

00:04:32,760 --> 00:04:37,600

чул за телескопа и решил сам да си направи такъв.

59

00:04:38,320 --> 00:04:42,360

„Преди около 10 месеца до ушите ми стигна съобщение, че някакъв

60

00:04:42,440 --> 00:04:48,200

фламандец е конструирал далекоглед, чрез който видими предмети,

61

00:04:48,280 --> 00:04:52,960

въпреки че са много далече от окото на наблюдателя, се виждали ясно

62

00:04:53,040 --> 00:04:56,120

като че ли са наблизено.”

63

00:04:56,480 --> 00:04:59,440

Галилей бил най-големият учен на своето време.

64

00:04:59,520 --> 00:05:02,560

Подкрепял, също така, и новия възглед за света, проповядван

65

00:05:02,640 --> 00:05:06,160

от полския астроном Николай Коперник, който предположил, че

66

00:05:06,240 --> 00:05:10,440

Земята обикаля около Слънцето, а не обратно.

67

00:05:11,520 --> 00:05:14,240

Въз основа на това, което чул за холандския телескоп, Галилей

68

00:05:14,320 --> 00:05:16,560

конструирал свои собствени инструменти.

69

00:05:16,640 --> 00:05:19,160

Те били с много по-добро качество.

70

00:05:20,520 --> 00:05:25,320

„Накрая, без да жаля сили и средства, аз успях

71

00:05:25,400 --> 00:05:29,640

да конструирам за себе си толкова превъзходен инструмент, че

72

00:05:29,720 --> 00:05:33,880

нещата, които виждах с него, изглеждаха почти хиляда

73

00:05:33,960 --> 00:05:38,800

пъти по-големи, отколкото с нашето природно зрение.”

74

00:05:39,680 --> 00:05:43,600

Време било да изпробва своя телескоп върху небето.

75

00:05:45,880 --> 00:05:49,640

„Стигнах до становище и убеждение, че повърхността

76

00:05:49,760 --> 00:05:53,480

на Луната не е гладка, еднородна и идеално кръгла

77

00:05:53,720 --> 00:05:57,440

както много философи считат,

78

00:05:57,520 --> 00:06:01,680

а е неравна, грапава и обсипана с вдлъбнатини и издатини,

79

00:06:01,760 --> 00:06:06,240

не много различна от лицето на Земята.

80

00:06:11,600 --> 00:06:15,320

Един ландшафт от кратери, планини и равнини.

81

00:06:15,400 --> 00:06:18,320

Един свят като нашия!”

82

00:06:19,560 --> 00:06:24,040

След няколко седмици, през януари 1610 г., Галилей се взира в Юпитер.

83

00:06:24,120 --> 00:06:28,560

Близко до планетата той видял четири светли точки, които променяли

84

00:06:28,680 --> 00:06:32,960

своето положение на небето нощ след нощ заедно с нея.

85

00:06:33,040 --> 00:06:37,880

Нещо като бавен космически балет на спътници, обикалящи около планетата.

86

00:06:37,960 --> 00:06:40,720

Тези четири светли точки ще станат известни като

87

00:06:40,800 --> 00:06:43,560

Галилеевите спътници на Юпитер.

88

00:06:43,680 --> 00:06:46,240

Какво още е открил Галилей?

89

00:06:46,320 --> 00:06:48,400

Фазите на Венера!

90

00:06:48,520 --> 00:06:51,880

Също както Луната, Венера изтънява и се изпълва от тънък сърп до

91

00:06:51,960 --> 00:06:54,200

пълен диск и след това обратно.

92

00:06:54,280 --> 00:06:58,560

Странни придатъци от двете страни на Сатурн.

93

00:06:58,680 --> 00:07:01,160

Тъмни петна по повърхността на Слънцето.

94

00:07:01,280 --> 00:07:03,440

И, разбира се, звезди.

95

00:07:03,520 --> 00:07:06,400

Хиляди, може би дори милиони.

96

00:07:06,480 --> 00:07:09,320

Всяка от които е прекалено слаба, за да се види с невъоръжено око.

97

00:07:09,440 --> 00:07:13,880

Все едно човечеството изведнъж свалило превръзката от очите си.

98

00:07:13,960 --> 00:07:18,000

Цяла една Вселена предстояло да бъде открита.

99

00:07:23,440 --> 00:07:27,720

Новината за телескопа се разпространява из Европа като горски пожар.

100

00:07:27,840 --> 00:07:32,080

В Прага, в двора на император Рудолф II, Йохан Кеплер

101

00:07:32,200 --> 00:07:34,760

подобрил устройството на инструмента.

102

00:07:34,840 --> 00:07:38,800

В Антверпен, холандският картограф Михаел ван Лангрен създава

103

00:07:38,920 --> 00:07:41,880

първите правдоподобни карти на Луната, показващи, според неговите представи,

104

00:07:41,960 --> 00:07:44,400

континенти и океани.

105

00:07:44,520 --> 00:07:49,640

Ян Хевелий, богат полски пивовар, построил грамадни

106

00:07:49,720 --> 00:07:53,200

телескопи в своята обсерватория в Гданск.

107

00:07:53,280 --> 00:07:57,840

Тази обсерватория била толкова голяма, че се простирала върху три покрива!

108

00:07:59,200 --> 00:08:02,240

Но, вероятно, най-добрите инструменти за времето си били конструирани

109

00:08:02,320 --> 00:08:05,360

от Кристиан Хюйгенс в Холандия.

110

00:08:05,440 --> 00:08:11,080

През 1655 г. Хюйгенс открива най-големия спътник на Сатурн - Титан.

111

00:08:11,160 --> 00:08:15,160

Няколко години по-късно наблюденията му разкриват системата от пръстени на Сатурн.

112

00:08:15,240 --> 00:08:20,320

Нещо, което останало загадка за Галилей.

113

00:08:20,400 --> 00:08:24,600

И, не на последно място, Хюйгенс забелязал тъмни петна и ярки

114

00:08:24,680 --> 00:08:27,360

полярни шапки по повърхността на Марс.

115

00:08:27,440 --> 00:08:31,080

Възможно ли е да има живот в този далечен чужд свят?

116

00:08:31,160 --> 00:08:35,240

Въпросът занимава астрономите и до ден днешен.

117

00:08:35,880 --> 00:08:39,480

Първите телескопи били рефрактори, които използват

118

00:08:39,560 --> 00:08:42,640

лещи, за да събират и фокусират звездната светлина.

119

00:08:42,720 --> 00:08:45,440

По-късно лещите са заменени с огледала.

120

00:08:45,520 --> 00:08:49,080

Първият отражателен телескоп е построен от Николо Зуки

121

00:08:49,160 --> 00:08:52,000

и впоследствие, усъвършенстван от Исак Нютон.

122

00:08:52,080 --> 00:08:55,720

В края на 18 век най-големите огледални телескопи

123

00:08:55,800 --> 00:08:59,560

били изработвани от Уилям Хершел - органист, превърнал се в астроном,

124

00:08:59,640 --> 00:09:02,480

който работил заедно със сестра си Каролина.

125

00:09:02,560 --> 00:09:06,200

В дома им в Бат, Англия, братът и сестрата Хершел отливали

126

00:09:06,280 --> 00:09:09,840

разтопен метал във форми и когато той изстивал



127

00:09:09,920 --> 00:09:15,440

те го полирали така, че да отразява светлината на звездите.

128

00:09:15,520 --> 00:09:20,320

През живота си Хершел изработил повече от 400 телескопа.

129

00:09:24,480 --> 00:09:28,360

Най-големият от тях бил толкова огромен, че били нужни четирима слуги,

130

00:09:28,440 --> 00:09:31,560

които да задвижват всичките въжета, колела и ръчки,

131

00:09:31,640 --> 00:09:36,000

необходими, за да се проследява движението на звездите по нощното небе,

132

00:09:36,080 --> 00:09:39,440

предизвиквано, разбира се, от въртенето на Земята.

133

00:09:39,520 --> 00:09:43,080

Като истински инспектор, Хершел изследвал небето и

134

00:09:43,160 --> 00:09:46,680

създал каталози на стотици нови мъглявини и двойни звезди.

135

00:09:46,760 --> 00:09:50,280

Също така, той открил, че Млечния Път трябва да представлява плосък диск.

136

00:09:50,360 --> 00:09:54,120

И даже определил движението на Слънчевата система през този диск,

137

00:09:54,200 --> 00:09:58,800

като наблюдавал относителните движения на звездите и планетите.

138

00:09:58,880 --> 00:10:06,360

И тогава, на 13 март 1781 г., той открил нова планета - Уран.

139

00:10:06,440 --> 00:10:10,640

Чак 200 г. по-късно космическият кораб Вояджър на NASA

140

00:10:10,720 --> 00:10:15,840

даде възможност на астрономите да погледнат отблизо този далечен свят.

141

00:10:16,760 --> 00:10:21,240

В плодородната и пищна провинция в централна Ирландия, Уилям Парсънс, третият граф Рос,

142

00:10:21,320 --> 00:10:26,520

построи най-големия телескоп на 19 век.

143

00:10:26,600 --> 00:10:30,520

С огромното си 1.8 m в диаметър метално огледало, гигантският

144

00:10:30,600 --> 00:10:35,240

телескоп станал известен като "Левиатанът от Парсънстаун".

145

00:10:35,320 --> 00:10:39,320

В редките ясни безлунни нощи, графът сядал зад окуляра

146

00:10:39,440 --> 00:10:44,400

и отплувал на пътешествие през Вселената.

147

00:10:45,280 --> 00:10:50,160

Към мъглявината в Орион - сега считана за звездна ясла.

148

00:10:50,280 --> 00:10:55,880

Към мистериозната Ракообразна мъглявина - остатък от взрив на свръхнова.

149

00:10:55,960 --> 00:10:57,880

А мъглявината „Водовъртеж“?

150

00:10:57,960 --> 00:11:02,520

Лорд Рос е първият, отбелязал нейната величествена спирална форма.

151

00:11:02,600 --> 00:11:08,400

Галактика като нашата, инкрустирана с облаци от тъмен прах и светец газ,

152

00:11:08,480 --> 00:11:12,400

милиарди отделни звезди, и, кой знае -

153

00:11:12,480 --> 00:11:16,520

може би и планети, подобни на Земята.

154

00:11:18,880 --> 00:11:24,880

Телескопът се превърнал в нашия кораб за изследване на Вселената.

155

00:11:29,720 --> 00:11:34,080

2. По-големият е по-добър

156

00:11:36,080 --> 00:11:38,480

През нощта очите ви се адаптират към тъмнината.

157

00:11:38,560 --> 00:11:42,640

Зениците ви се разширяват, за да пропуснат повече светлина в очите.

158

00:11:42,720 --> 00:11:47,880

В резултат на това можете да видите по-неясни обекти и по-слаби звезди.

159

00:11:47,960 --> 00:11:51,720

Сега си представете, че имате еднометрови зеници.

160

00:11:51,800 --> 00:11:55,960

Ще изглеждате твърде странно, но от друга страна, ще имате свръхестествено зрение!

161

00:11:56,000 --> 00:11:59,400

Ето това правят телескопите за нас.

162

00:12:01,880 --> 00:12:04,640

Телескопът е като фуния.

163

00:12:04,720 --> 00:12:10,240

Неговата главна леща или огледало събира светлината от небесните обекти и я насочва към очите ви.

164

00:12:13,080 --> 00:12:17,800

Колкото по-голяма е лещата или огледалото на телескопа, толкова по-слаби обекти могат да се видят.

165

00:12:17,880 --> 00:12:20,720

Така че всичко зависи от размера.

166

00:12:20,800 --> 00:12:23,400

Но колко голям може да е телескопът?

167

00:12:23,480 --> 00:12:26,400

Е, не твърде голям, ако е рефрактор.

168

00:12:29,480 --> 00:12:32,720

Звездната светлината трябва да премине през главната леща.

169

00:12:32,800 --> 00:12:36,080

А тя може да се опира само на краищата си.

170

00:12:36,160 --> 00:12:41,880

Ако лещата е твърде голяма, тя става прекалено тежка и започва да се деформира от собствената си тежест.

171

00:12:41,960 --> 00:12:45,640

Това означава, че изображението ще се изкриви.

172

00:12:47,400 --> 00:12:54,320

Най-големият рефрактор в историята е завършен през 1897 г. в Йъркската обсерватория близо до Чикаго.

173

00:12:54,400 --> 00:12:57,480

Диаметърът на главната му леща е малко повече от един метър.

174

00:12:57,560 --> 00:13:02,080

Но тубусът му бил дълъг цели 18 м.

175

00:13:02,160 --> 00:13:08,720

Със завършването на Йъркския телескоп, създателите на телескопи-рефрактори до голяма степен достигнали границите на възможностите си.

176

00:13:08,800 --> 00:13:10,880

Искате по-големи телескопи?

177

00:13:10,960 --> 00:13:12,800

Мислете за огледала тогава.

178

00:13:17,080 --> 00:13:23,080

При телескопите-рефлектори светлината от небесните обекти се отразява от огледало вместо да преминава през леща.

179

00:13:23,160 --> 00:13:29,400

Огледалото може да е по-тънко от лещата и да се подпира от задната страна.

180

00:13:29,480 --> 00:13:34,640

Следователно могат да се изработват много по-големи огледала, отколкото лещи.

181

00:13:35,640 --> 00:13:39,720

В южна Калифорния големите огледала се появиха преди век.

182

00:13:39,800 --> 00:13:44,880

Тогава Маунт Уилсън беше самотен връх в необятната пустощ на планината Сан Габриел.

183

00:13:44,960 --> 00:13:49,080

Небето беше ясно, а нощите – тъмни.

184

00:13:49,160 --> 00:13:53,640

На това място Джордж Елъри Хейл пръв построи 1.5 м телескоп.

185

00:13:53,720 --> 00:13:58,400

По-малък от вече недействащия Левиатан на Лорд Рос, но с много по-добро качество.

186

00:13:58,480 --> 00:14:02,160

И на много по-добро място.

187

00:14:02,240 --> 00:14:07,640

Хейл убедил местния бизнесмен Джон Хукър да финансира 2.5 м инструмент.

188

00:14:07,720 --> 00:14:12,560

Тонове стъкло и стомана бяха качени на Маунт Уилсън.

189

00:14:12,640 --> 00:14:16,000

Телескопът Хукър бе завършен през 1917 г.

190

00:14:16,080 --> 00:14:20,240

Той остава най-големият телескоп на света през следващите 30 г.

191

00:14:20,320 --> 00:14:25,400

Внушителна космическа артилерия, готова да атакува Вселената.

192

00:14:28,480 --> 00:14:31,080

И тя атакува.

193

00:14:31,160 --> 00:14:34,240

Заедно с невъобразимия размер на новия телескоп настъпиха

194

00:14:34,280 --> 00:14:37,240

промени и в начина, по който се виждаше изображението.

195

00:14:37,280 --> 00:14:40,800

Астрономите вече не се взираха в окуляра на новия гигант.

196

00:14:40,880 --> 00:14:45,960

Вместо това събираха светлината върху фотографски плаки часове наред.

197

00:14:46,000 --> 00:14:50,800

Никой, никога преди това, не беше поглеждал толкова далече в Космоса.

198

00:14:50,880 --> 00:14:55,160

Спиралните мъглявини се оказаха преливащи от звезди.

199

00:14:55,240 --> 00:14:59,560

Биха ли могли и те да са огромни звездни системи като нашия Млечен Път?

200

00:14:59,640 --> 00:15:03,800

В мъглявината Андромеда Едуин Хъбъл открива специален тип звезда,

201

00:15:03,880 --> 00:15:07,400

която променя блясъка си с точността на часовник.

202

00:15:07,480 --> 00:15:11,720

Чрез своите наблюдения Хъбъл успява да определи разстоянието до Андромеда:

203

00:15:11,800 --> 00:15:15,960

почти един милион светлинни години.

204

00:15:16,080 --> 00:15:22,720  
Спиралните мъглявини, като Андромеда, се оказаха отделни галактики.

205  
00:15:24,480 --> 00:15:27,320  
Но това не беше единственото невероятно нещо.

206  
00:15:27,400 --> 00:15:32,000  
Оказа се, че повечето от тези галактики се отдалечават от Млечния Път.

207  
00:15:32,080 --> 00:15:37,640  
От Маунт Уилсън Хъбъл открива, че близките галактики се отдалечават с малки скорости,

208  
00:15:37,640 --> 00:15:42,480  
докато далечните галактики се разбягват много по-бързо.

209  
00:15:42,560 --> 00:15:43,720  
Какъв е изводът?

210  
00:15:43,800 --> 00:15:46,560  
Вселената се разширява.

211  
00:15:46,640 --> 00:15:53,400  
Телескопът Хукър дава на астрономите най-голямото астрономическо откритие на XX век.

212  
00:15:56,080 --> 00:16:00,640  
Благодарение на телескопа ние проследихме историята на Вселената.

213  
00:16:00,720 --> 00:16:04,880  
Преди по-малко от 14 милиарда години Вселената се е родила

214  
00:16:04,960 --> 00:16:09,240  
в гигантска експлозия на време и пространство, материя и енергия, наречена

215  
00:16:09,280 --> 00:16:11,560  
Големия Взрив.

216  
00:16:11,640 --> 00:16:17,480  
Миниатюрни квантови флуктуации се превърнали в плътни образувания в първичния бульон.

217  
00:16:17,560 --> 00:16:20,160  
От тях се образували галактиките.

218  
00:16:20,240 --> 00:16:23,800  
Впечатляващо разнообразие от размери и форми.

219  
00:16:26,560 --> 00:16:30,400  
Ядреното сливане в недрата на звездите създава нови атоми.

220

00:16:30,480 --> 00:16:34,880

Въглерод, кислород, желязо, злато.

221

00:16:34,960 --> 00:16:39,640

Взривовете на свръхнови разпръснали тези тежки елементи обратно в Космоса.

222

00:16:39,720 --> 00:16:43,080

Материал за образуването на нови звезди.

223

00:16:43,160 --> 00:16:44,800

И планети!

224

00:16:46,880 --> 00:16:54,880

Някога, някъде, някак обикновени органични молекули еволюирали в живи организми.

225

00:16:54,960 --> 00:17:00,560

Животът е чудо във вечно променящата се Вселена.

226

00:17:00,640 --> 00:17:02,880

Ние сме звезден прах.

227

00:17:02,960 --> 00:17:07,000

Невероятна гледка и зашеметяваща история.

228

00:17:07,080 --> 00:17:11,160

Разкрити пред очите ни благодарение на наблюденията с телескопи.

229

00:17:11,240 --> 00:17:15,640

Представете си: без телескопа бихме знаели само за шест планети,

230

00:17:15,720 --> 00:17:18,160

една Луна и няколко хиляди звезди.

231

00:17:18,240 --> 00:17:22,400

Астрономията все още би живяла детството си.

232

00:17:23,640 --> 00:17:27,480

Като зоровени съкровища, границите на Вселената са примамвали

233

00:17:27,560 --> 00:17:30,000

авантюристите от незапомнени времена.

234

00:17:30,080 --> 00:17:35,480

Принцове и владетели, политици или индустриалци, наравно с хората на науката

235

00:17:35,560 --> 00:17:40,240

са били съблазнявани от неизследваните морета на Космоса и благодарение на тяхното

236

00:17:40,280 --> 00:17:45,400

материално съдействие областта на проучвания бързо се разширявала.

237

00:17:59,800 --> 00:18:02,640

Джордж Елъри Хейл имал една последна мечта:

238

00:18:02,720 --> 00:18:06,960

да построи телескоп двойно по-голям от предишния.

239

00:18:07,000 --> 00:18:10,880

Представям ви гранд-дамата на астрономията на XX век.

240

00:18:10,960 --> 00:18:15,880

5 m телескоп Хейл на планината Паломар.

241

00:18:15,960 --> 00:18:20,560

Повече от 500 тона движеща се маса, при това толкова прецизно балансирана,

242

00:18:20,640 --> 00:18:24,640

че се движи грациозно като балерина.

243

00:18:24,720 --> 00:18:30,240

40 т му огледало ни показва звезди, които са 40 милиона пъти по-слаби, отколкото можем да видим с очите си.

244

00:18:30,280 --> 00:18:35,240

Завършен през 1948 г., телескопът Хейл ни даде ненадминати изображения на

245

00:18:35,280 --> 00:18:38,800

звездни купове, мъглявини и галактики.

246

00:18:41,080 --> 00:18:44,960

Гигантът Юпитер с многото му луни.

247

00:18:45,080 --> 00:18:49,080

Впечатляващата мъглявина Пламък.

248

00:18:49,160 --> 00:18:54,240

Слаби струйки газ в мъглявината Орион.

249

00:18:59,880 --> 00:19:02,080

Но можем ли да мислим за още по-големи телескопи?

250

00:19:02,160 --> 00:19:06,240

Е, съветските астрономи се опитаха през 70-те години на миналия век.

251



00:19:06,280 --> 00:19:10,640  
Високо в Кавказ те построиха Большой Телескоп Азимутальный,

252  
00:19:10,720 --> 00:19:14,880  
закичен с 6 m главно огледало.

253  
00:19:14,960 --> 00:19:17,640  
Но той така и не оправда очакванията.

254  
00:19:17,720 --> 00:19:21,720  
Просто беше твърде голям, твърде скъп и твърде труден за работа.

255  
00:19:21,800 --> 00:19:24,960  
Дотук ли спряха строителите на телескопи?

256  
00:19:25,080 --> 00:19:28,480  
Трябваше ли да погребат мечтите си за още по-големи инструменти?

257  
00:19:28,560 --> 00:19:31,960  
До преждвременния си край ли стигна историята на телескопите?

258  
00:19:32,080 --> 00:19:33,400  
Разбира се че не.

259  
00:19:33,480 --> 00:19:36,480  
Днес имаме 10 m телескопи в действие.

260  
00:19:36,560 --> 00:19:39,160  
Проектират се дори още по-големи.

261  
00:19:39,240 --> 00:19:40,720  
Какво е решението?

262  
00:19:40,800 --> 00:19:42,640  
Нови технологии.

263  
00:19:44,000 --> 00:19:48,760  
3. Спасение в технологията

264  
00:19:48,960 --> 00:19:52,800  
Така, както модерните коли не приличат вече на Форд модел Т, така и съвременните

265  
00:19:52,880 --> 00:19:56,280  
телескопи са доста различни от техните класически предшественици,

266  
00:19:56,360 --> 00:19:58,680  
като 5 m телескоп Хейл.

267

00:19:58,760 --> 00:20:01,880

Първо, защото техните монтировки са по-малки.

268

00:20:01,960 --> 00:20:05,840

Старата монтировка е екваториалната, където една от осите

269

00:20:05,920 --> 00:20:09,720

е винаги монтирана паралелнона оста на въртене на Земята.

270

00:20:09,800 --> 00:20:13,480

С цел да следи движението на небето, телескопът просто

271

00:20:13,560 --> 00:20:18,200

трябва да се върти около тази ос със същата скорост, с която се върти Земята.

272

00:20:18,280 --> 00:20:21,160

Лесно, но изискващо доста пространство.

273

00:20:21,240 --> 00:20:26,040

Съвременните алт-азимутални монтировки са много по-компактни.

274

00:20:26,080 --> 00:20:30,440

С такава монтировка, телескопът се насочва почти като оръдие.

275

00:20:30,480 --> 00:20:35,240

Просто се избира местоположение, височина и всичко е готово.

276

00:20:35,320 --> 00:20:38,640

Проблемът е да се следва движението на небето.

277

00:20:38,720 --> 00:20:44,240

Телескопът трябва да се върти около двете оси и с различни скорости.

278

00:20:44,320 --> 00:20:50,720

По същество, това стана възможно едва след като телескопът започна да се управлява от компютър.

279

00:20:50,800 --> 00:20:52,840

По-малките монтировки са по-евтини за изработка.

280

00:20:52,920 --> 00:20:57,520

Освен това, те се побират в по-малки куполи, което също намалява разходите

281

00:20:57,600 --> 00:21:00,320

и подобрява качеството на изображенията.

282

00:21:00,400 --> 00:21:03,800

Да вземем за пример телескопите-близнаци Кек на Хаваите.

283

00:21:03,880 --> 00:21:06,600

Въпреки че техните 10 m огледала са двойно по-големи от това

284

00:21:06,680 --> 00:21:10,440

на телескопа Хейл, независимо от това те се побират в по-малък купол

285

00:21:10,520 --> 00:21:13,240

от този на планината Паломар.

286

00:21:15,080 --> 00:21:17,440

Огледалата на телескопите също се усъвършенстват.

287

00:21:17,520 --> 00:21:19,120

Преди са били дебели и тежки.

288

00:21:19,200 --> 00:21:21,840

Днес те са тънки и много леки.

289

00:21:21,920 --> 00:21:26,800

Огледала, достигащи няколко метра ширина, се отливат в гигантски, въртящи се пещи.

290

00:21:26,880 --> 00:21:30,320

И въпреки това, те остават тънки, по-малко от 20 cm.

291

00:21:30,400 --> 00:21:32,960

Сложна поддържаща конструкция предпазва тънкото огледало

292

00:21:33,080 --> 00:21:35,200

от счупване от собствената си тежест.

293

00:21:35,280 --> 00:21:39,120

Компютърно контролирани бутала също помагат на огледалото да

294

00:21:39,200 --> 00:21:40,840

запази перфектната си форма.

295

00:21:43,400 --> 00:21:45,520

Тази система се нарича „активна оптика”.

296

00:21:45,600 --> 00:21:49,840

Идеята е да се компенсира и коригира всякаква деформация в главното огледало,

297

00:21:49,920 --> 00:21:54,560

причинена от гравитация, вятър или температурни промени.

298

00:21:54,640 --> 00:21:58,240

Пък и тънкото огледало тежи по-малко.

299

00:21:58,320 --> 00:22:01,440

Това означава, че цялата поддържаща структура, включително монтировката,

300

00:22:01,560 --> 00:22:03,440

може да бъде много по-подредена и лека.

301

00:22:03,520 --> 00:22:05,560

И по-евтина!

302

00:22:05,640 --> 00:22:08,360

Това е 3.6 m New Technology телескоп,

303

00:22:08,440 --> 00:22:11,760

построен от европейски астрономи в края на 80-те години.

304

00:22:11,840 --> 00:22:14,840

Той служи като опитно поле за много от новите технологии

305

00:22:14,920 --> 00:22:16,120

в строенето на телескопи.

306

00:22:16,200 --> 00:22:20,960

Дори и неговата кула няма нищо общо с традиционните куполи за телескопи.

307

00:22:21,080 --> 00:22:24,240

New Technology телескопът имаше огромен успех.

308

00:22:24,320 --> 00:22:27,280

Беше време да се прескочи шест метровата граница.

309

00:22:27,600 --> 00:22:31,400

Обсерваторията Мауна Кеа се намира на най-високата точка в Тихия океан

310

00:22:31,480 --> 00:22:34,960

на 4200 m над морското равнище.

311

00:22:36,960 --> 00:22:41,120

На хавайските плажове туристите се наслаждават на слънцето и сърфа.

312

00:22:41,200 --> 00:22:44,520

Но високо над тях астрономите се сблъскват с ниските температури

313

00:22:44,600 --> 00:22:51,160

и височинната болест с цел да разкрият тайните на Вселена.

314

00:22:51,240 --> 00:22:54,120

Телескопите Кек са сред най-големите в света.

315

00:22:54,200 --> 00:22:59,120

Техните огледала са с диаметър 10 m, но са тънки като вафли.

316

00:22:59,200 --> 00:23:04,040

Облепени с плочки като под на баня, те се състоят от 36 хексагонални сегмента,

317

00:23:04,120 --> 00:23:07,480

всеки от които е контролиран с точност до нанометър.

318

00:23:07,560 --> 00:23:11,200

Това са истински гиганти, отдадени на наблюдението на небесата.

319

00:23:11,280 --> 00:23:14,120

Катедрали на науката.

320

00:23:14,200 --> 00:23:16,600

Нощ се спуска над Мауна Кеа.

321

00:23:16,680 --> 00:23:21,720

Телескопите Кек започват да събират фотони, идващи от най-далечните краища на Космоса.

322

00:23:21,800 --> 00:23:24,520

Комбинирани, техните огледала-близнаци са ефективно по-големи

323

00:23:24,600 --> 00:23:27,440

от всички, правени досега.

324

00:23:27,520 --> 00:23:30,360

Какъв ще бъде уловът тази нощ?

325

00:23:34,680 --> 00:23:39,520

Двойка сблъскващи се галактики, на разстояние милиарди светлинни години?

326

00:23:39,600 --> 00:23:45,320

Умираща звезда, изпускаща последния си дъх в планетарна мъглявина?

327

00:23:45,400 --> 00:23:51,040

Или може би извън слънчева планета, убежище на извънземен живот?

328

00:23:51,120 --> 00:23:55,920

На Серо Паранал в Чилийската пустиня Атакама – най-сухото място на Земята –

329

00:23:55,960 --> 00:24:00,040

се намира най-голямата астрономическа машина, строена досега:

330

00:24:00,120 --> 00:24:03,560

европейският Very Large Telescope – VLT.

331

00:24:16,200 --> 00:24:19,520

VLT всъщност е четири телескопа в един.

332

00:24:19,600 --> 00:24:22,760

Всеки носещ по едно 8.2 m огледало.

333

00:24:22,840 --> 00:24:24,120

Анту.

334

00:24:24,200 --> 00:24:25,240

Кюйен.

335

00:24:25,320 --> 00:24:26,320

Мелипал.

336

00:24:26,400 --> 00:24:27,760

Йепун.

337

00:24:27,840 --> 00:24:33,440

Така местните индианци Mapuche наричат Слънцето, Луната, Южния кръст и Венера.

338

00:24:33,520 --> 00:24:37,800

Огромните огледала са отлети в Германия, полирани във Франция, докарани с кораб в Чили

339

00:24:37,880 --> 00:24:41,240

и след това бавно транспортирани през пустинята.

340

00:24:41,320 --> 00:24:44,960

Със залеза куполът на телескопа се отваря.

341

00:24:45,040 --> 00:24:48,560

Звездната светлината обсипва огледалата на VLT.

342

00:24:49,280 --> 00:24:52,080

Правят се нови открития.

343

00:24:55,920 --> 00:24:58,160

Лазер пронизва нощното небе.

344

00:24:58,240 --> 00:25:00,680

Той проектира изкуствена звезда в атмосферата

345

00:25:00,760 --> 00:25:03,840

на 90 km над нас.

346

00:25:03,920 --> 00:25:06,920

Сензори измерват колко е изкривено изображението на звездата

347

00:25:06,960 --> 00:25:09,120

от атмосферната турбуленция.

348

00:25:09,200 --> 00:25:12,960

Тогава бързи компютри задават на огледалото колко трябва

349

00:25:13,040 --> 00:25:15,800

да се деформира, с цел да се коригира това изкривяване.

350

00:25:15,880 --> 00:25:18,960

Фактически, за да не трептят звездите.

351

00:25:19,040 --> 00:25:22,600

Тава се нарича „адаптивна оптика” и е големия магически номер

352

00:25:22,680 --> 00:25:24,320

на астрономията днес.

353

00:25:24,400 --> 00:25:28,840

Без нея, нашият поглед към Вселената ще бъде замъглен от атмосферата.

354

00:25:28,920 --> 00:25:32,880

Но използвайки я, нашите изображения са остри като бръснач.

355

00:25:35,480 --> 00:25:39,480

Друга част от оптичката магия е известна като интерферометрия.

356

00:25:39,560 --> 00:25:43,360

Идеята е да се отведе светлината от два отделени телескопа

357

00:25:43,440 --> 00:25:46,640

и да се събере в една точка, като се запазва

358

00:25:46,720 --> 00:25:49,320

относителното отместване на светлинните вълни.

359

00:25:49,400 --> 00:25:53,160

Ако това се направи досатъчно прецизно, резултатът е, че двата телескопа

360

00:25:53,240 --> 00:25:56,600

действат като част от единично огромно огледало,

361

00:25:56,680 --> 00:25:59,920  
голямо колкото разстоянието между телескопите.

362  
00:25:59,960 --> 00:26:04,040  
Ефектът е, че интерферометрията ни дава орлов поглед.

363  
00:26:04,120 --> 00:26:07,600  
Това позволява на по-малките телескопи да достигнат ниво,

364  
00:26:07,680 --> 00:26:12,440  
достъпно само за големите телескопи.

365  
00:26:12,520 --> 00:26:15,600  
Телескопите-близнаци Кек на Мауна Кеа редовно се обединяват

366  
00:26:15,680 --> 00:26:17,520  
и работят като интерферометър.

367  
00:26:17,600 --> 00:26:21,440  
В случая на VLT, всичките четири телескопа могат да работят заедно.

368  
00:26:21,520 --> 00:26:24,760  
Като допълнение, няколко по-малки помощни телескопа могат да

369  
00:26:24,840 --> 00:26:28,880  
се присъединят и така качеството на изображението да се подобри.

370  
00:26:29,840 --> 00:26:33,400  
Големи телескопи са разположени по цялото земно кълбо.

371  
00:26:33,480 --> 00:26:37,480  
Субару и Джемини Север на Мауна Кеа.

372  
00:26:37,560 --> 00:26:42,240  
Джемини Юг и телескопите Магелан в Чили.

373  
00:26:42,320 --> 00:26:46,280  
Големият Бинокулярен Телескоп в Аризона.

374  
00:26:48,200 --> 00:26:50,800  
Те са построени на най-подходящите места.

375  
00:26:50,840 --> 00:26:53,720  
На високо и сухо, ясно и тъмно.

376  
00:26:53,840 --> 00:26:56,640  
Очите им са с размерите на плувни басейни.



377

00:26:56,760 --> 00:27:00,400

Всички са екипирани с адаптивна оптика, за да противодействат на ефекта на

378

00:27:00,440 --> 00:27:02,080

замъгляване от атмосферата.

379

00:27:02,200 --> 00:27:05,960

И понякога достигат разделителна способност на виртуален звяр,

380

00:27:06,040 --> 00:27:08,640

благодарение на интерферометрията.

381

00:27:09,680 --> 00:27:11,800

Ето какво ни показват.

382

00:27:11,920 --> 00:27:13,400

Планети.

383

00:27:16,600 --> 00:27:18,240

Мъглявини.

384

00:27:19,360 --> 00:27:23,960

Действителните размери и смачкани форми на някои звезди.

385

00:27:23,960 --> 00:27:27,160

Студена планета, обикаляща около кафяво джудже.

386

00:27:27,200 --> 00:27:31,480

И гигантски звезди, въртящи се около ядрото на нашата галактика Млечен Път,

387

00:27:31,600 --> 00:27:36,720

насочвани от гравитацията на свръхмасивна черна дупка.

388

00:27:36,840 --> 00:27:40,400

Извървяли сме доста път от Галилео Галилей насам.

389

00:27:40,000 --> 00:27:44,760

4. От сребро до силиций

390

00:27:45,840 --> 00:27:49,000

Преди 400 години, когато Галилео Галилей искал да покаже на хората какво

391

00:27:49,120 --> 00:27:53,000

вижда през телескопа си, той трябвало да рисува.

392

00:27:53,120 --> 00:27:56,240

Сипаничавото лице на Луната.

393

00:27:56,360 --> 00:28:00,400

Танцът на спътниците на Юпитер.

394

00:28:00,520 --> 00:28:02,160

Слънчевите петна.

395

00:28:02,280 --> 00:28:04,160

Или звездите в Орион.

396

00:28:04,280 --> 00:28:06,720

Галилео събрал рисунките си и ги публикувал в малка книжка

397

00:28:06,760 --> 00:28:08,400

„Звездният вестоносец“.

398

00:28:08,440 --> 00:28:10,800

Това било единственият начин да сподели откритията си

399

00:28:10,920 --> 00:28:12,400

с другите.

400

00:28:12,440 --> 00:28:16,640

В продължение на повече от два века, астрономите също трябвало да бъдат и художници.

401

00:28:16,760 --> 00:28:19,000

Взирайки се през окуляра, те правели детайлни

402

00:28:19,120 --> 00:28:20,960

рисунки на това, което виждат.

403

00:28:21,040 --> 00:28:23,080

Застиналият пейзаж на Луната.

404

00:28:23,200 --> 00:28:25,960

Буря в атмосферата на Юпитер.

405

00:28:26,040 --> 00:28:29,000

Финото було от газ на отдалечена мъглявина.

406

00:28:29,120 --> 00:28:32,320

И понякога обяснявали видяното погрешно.

407

00:28:32,440 --> 00:28:36,560

Тъмните линии по повърхността на Марс били считани за канали,

408

00:28:36,680 --> 00:28:39,880

което предполагало наличието на цивилизован живот на червената планета.

409

00:28:39,960 --> 00:28:43,480

Сега ние знаем, че каналите са оптична илюзия.

410

00:28:43,600 --> 00:28:47,160

Това, от което астрономите се нуждаели, било обективен начин за регистриране

411

00:28:47,280 --> 00:28:51,480

на светлината, събирана от телескопите, без да е нужно информацията първо

412

00:28:51,520 --> 00:28:54,480

да минава през техните умове и писалки.

413

00:28:54,600 --> 00:28:57,400

Фотографията дошла на помощ.

414

00:28:58,760 --> 00:29:01,160

Първата дагеротипна фотография на Луната.

415

00:29:01,200 --> 00:29:03,880

Тя била направена през 1840 г. от Хенри Дрейпър.

416

00:29:03,920 --> 00:29:07,240

Фотографията била на по-малко от 15 г., но астрономите

417

00:29:07,360 --> 00:29:10,880

вече се възползвали от нейните революционни възможности.

418

00:29:10,920 --> 00:29:13,080

Как работела фотографията?

419

00:29:13,120 --> 00:29:17,160

Чувствителната емулсия на фотографската плака съдържала

420

00:29:17,280 --> 00:29:19,400

малки зрънца сребърен халогенид.

421

00:29:19,440 --> 00:29:22,160

Изложени на светлина, те почерняват.

422

00:29:22,200 --> 00:29:24,800

Така резултатът бил негативно изображение на небето,

423

00:29:24,920 --> 00:29:28,080

с тъмни звезди на светъл фон.

424

00:29:28,200 --> 00:29:31,560

Но истинското предимство на фотографската плака било, че

425

00:29:31,680 --> 00:29:33,960

експозицията можела да трае часове наред.

426

00:29:34,040 --> 00:29:36,720

Когато наблюдавате нощното небе с очите си,

427

00:29:36,760 --> 00:29:39,640

след като те се адаптират към тъмнината, вие не виждате все повече

428

00:29:39,680 --> 00:29:42,320

звезди, само заради това, че гледате по-дълго.

429

00:29:42,440 --> 00:29:45,240

Но с фотографската плака можете да направите точно това.

430

00:29:45,360 --> 00:29:48,480

Може да събирате и натрупвате светлината с часове наред.

431

00:29:48,600 --> 00:29:52,880

Така по-дългата експозиция разкрива повече звезди.

432

00:29:52,920 --> 00:29:54,160

И още.

433

00:29:54,200 --> 00:29:55,240

И още.

434

00:29:55,360 --> 00:29:57,320

И после още...

435

00:29:58,360 --> 00:30:02,000

През петдесетте години на двадесети век, телескопът Шмид в обсерваторията Паломар

436

00:30:02,120 --> 00:30:05,160

бил използван за фотографиране на цялото северно небе.

437

00:30:05,280 --> 00:30:10,080

Близо 2000 фотографски плаки, всяка от които експонирана почти час.

438

00:30:10,120 --> 00:30:12,960

Златна мина за изследователите.

439

00:30:12,960 --> 00:30:17,080

Фотографията превърнала наблюдателната астрономия в истинска наука.

440

00:30:17,200 --> 00:30:21,480

Обективна, измерима и възпроизведима.

441

00:30:21,600 --> 00:30:23,240

Но среброто действало бавно.

442

00:30:23,280 --> 00:30:25,480

Трябвало търпение.

443

00:30:27,120 --> 00:30:29,880

Цифровата революция промени всичко това.

444

00:30:29,920 --> 00:30:31,640

Силицият замени среброто.

445

00:30:31,760 --> 00:30:34,480

Пикселите – зрънцата.

446

00:30:36,360 --> 00:30:40,000

Дори в любителските фотоапарати вече не използваме фотографски филм.

447

00:30:40,120 --> 00:30:43,560

Вместо това, образите се записват върху светлочувствителен чип:

448

00:30:43,600 --> 00:30:47,800

Charge Coupled Device, или накратко CCD.

449

00:30:47,920 --> 00:30:51,560

Професионалните CCD са изключително ефективни.

450

00:30:51,680 --> 00:30:54,640

За да станат още по-чувствителни, те се охлаждат

451

00:30:54,680 --> 00:30:57,960

много под 0 градуса Целзий с помощта на течен азот.

452

00:30:58,040 --> 00:31:00,720

Почти всеки фотон бива регистриран.

453

00:31:00,760 --> 00:31:05,640

В резултат на това, продължителността на експозициите се съкращава значително.

454

00:31:05,760 --> 00:31:09,480

Това, което Звездният обзор на обсерваторията Паломар е постигал за един час,

455

00:31:09,600 --> 00:31:13,160

днес CCD камерата прави за няколко минути.

456

00:31:13,200 --> 00:31:15,560

С по-малък телескоп.

457

00:31:15,600 --> 00:31:18,080

Силициевата революция далеч не е приключила.

458

00:31:18,200 --> 00:31:21,080

Астрономите са конструирали огромни CCD камери

459

00:31:21,200 --> 00:31:23,560

със стотици милиони пиксели.

460

00:31:23,600 --> 00:31:26,320

А предстои и още.

461

00:31:28,120 --> 00:31:32,560

Голямото предимство на цифровите изображения е, че те са... цифрови.

462

00:31:32,600 --> 00:31:35,800

Готови са за компютърна обработка.

463

00:31:35,840 --> 00:31:38,800

Астрономите използват специализирани програми, за да обработват

464

00:31:38,840 --> 00:31:40,880

своите наблюдения на небето.

465

00:31:40,880 --> 00:31:45,080

Чрез разтегляне или увеличаване на контраста се разкриват и най-неясните подробности

466

00:31:45,200 --> 00:31:47,640

на мъглявините и галактиките.

467

00:31:47,760 --> 00:31:51,240

Оцветяването показва структури,

468

00:31:51,280 --> 00:31:53,640

които иначе биха се забелязали трудно.

469

00:31:53,680 --> 00:31:57,880

Нещо повече, чрез наслагване на множество образи на един и същи обект,

470

00:31:57,920 --> 00:32:00,400

заснети през различни цветни филтри,

471

00:32:00,520 --> 00:32:04,320

могат да се постигнат поразителни изображения, размиващи границата

472

00:32:04,440 --> 00:32:06,720

между наука и изкуство.

473

00:32:06,840 --> 00:32:09,880

И вие можете да се възползвате от цифровата астрономия.

474

00:32:09,960 --> 00:32:13,960

Никога не е било толкова лесно да се насладите на невероятни

475

00:32:13,960 --> 00:32:15,800

изображения от Космоса.

476

00:32:15,920 --> 00:32:20,080

От снимките на Вселената ви дели само едно кликване с мишката!

477

00:32:20,680 --> 00:32:24,160

Роботизирани телескопи, снабдени с чувствителни електронни детектори,

478

00:32:24,280 --> 00:32:27,800

в настоящия момент държат под око цялото небе.

479

00:32:27,920 --> 00:32:30,880

Телескопът Sloan в Ню Мексико е фотографирал

480

00:32:30,960 --> 00:32:34,000

и каталогизирал повече от 100 милиона небесни обекта,

481

00:32:34,120 --> 00:32:38,160

измерил е разстоянието до милиони галактики и е открил

482

00:32:38,280 --> 00:32:41,480

стотици хиляди нови квазари.

483

00:32:41,520 --> 00:32:44,000

Но един обзор не е достатъчен.

484

00:32:44,120 --> 00:32:47,400

Вселената е постоянно променящо се място.

485

00:32:47,520 --> 00:32:51,240

Заледени комети идват и си отиват, като оставят разпръснати отломки

486

00:32:51,280 --> 00:32:53,640

след себе си.

487

00:32:53,760 --> 00:32:56,720  
Астероиди профучават.

488  
00:32:56,840 --> 00:33:00,560  
Далечни планети обикалят около своите звезди-майки,

489  
00:33:00,680 --> 00:33:02,880  
като препречват за кратко част от светлината им.

490  
00:33:02,960 --> 00:33:08,800  
Свръхнови експлодират, а другаде се раждат нови звезди.

491  
00:33:08,840 --> 00:33:17,960  
Пулсари проблясват, източници на гама лъчи се взривяват, черни дупки поглъщат.

492  
00:33:18,040 --> 00:33:21,720  
За да проследят тези величествени игри на природата, астрономите

493  
00:33:21,840 --> 00:33:25,240  
биха искали да извършват обзори на цялото небе всяка година.

494  
00:33:25,360 --> 00:33:26,840  
Или всеки месец.

495  
00:33:26,920 --> 00:33:28,640  
Или два пъти седмично.

496  
00:33:28,680 --> 00:33:33,800  
Поне това е амбициозната цел на Големия Синоптичен Телескопа.

497  
00:33:33,920 --> 00:33:39,400  
Ако бъде завършен през 2015 г., неговата 3 гигапикселова камера ще отвори

498  
00:33:39,440 --> 00:33:42,080  
нов прозорец към Вселената.

499  
00:33:42,200 --> 00:33:45,960  
Повече от сбъдвайки мечтите на всички астрономи, този телескоп

500  
00:33:46,040 --> 00:33:51,080  
ще фотографира почти цялото небе на всеки три ночи.

501  
00:33:56,000 --> 00:34:00,760  
5. До видиш невидимото

502  
00:34:02,360 --> 00:34:05,080  
Когато слушате любимата си музика, вие настройвате ушите си



503

00:34:05,160 --> 00:34:08,800

в много широк честотен диапазон, от най-ниското басово боботене

504

00:34:08,920 --> 00:34:12,120

до най-високите вибрации.

505

00:34:12,200 --> 00:34:14,960

Представете си сега, че вашите уши са чувствителни само за много ограничен

506

00:34:15,360 --> 00:34:16,920

диапазон от честоти.

507

00:34:16,960 --> 00:34:19,520

Бихте пропуснали най-интересното!

508

00:34:19,600 --> 00:34:23,000

Но астрономите се намират точно в такава ситуация.

509

00:34:23,080 --> 00:34:26,160

Нашите очи са чувствителни само към много тесен диапазон

510

00:34:26,240 --> 00:34:29,000

от светлинния честотен спектър: видимата област.

511

00:34:29,080 --> 00:34:31,560

Но ние сме абсолютно слепи за всички останали форми на

512

00:34:31,640 --> 00:34:33,600

електромагнитното излъчване.

513

00:34:33,680 --> 00:34:36,640

Все пак, във Вселената има много обекти, които излъчват

514

00:34:36,720 --> 00:34:39,960

в други части от електромагнитния спектър.

515

00:34:40,040 --> 00:34:43,760

Например, през 1930-те случайно бе открито,

516

00:34:43,840 --> 00:34:47,240

че от дълбините на космоса идват радиовълни.

517

00:34:47,320 --> 00:34:49,960

Някои от тези вълни имат същата честота, както вашата любима

518

00:34:50,040 --> 00:34:53,160

радиостанция, но те са по-слаби и, разбира се,

519

00:34:53,240 --> 00:34:55,280

нама нищо за слушане.

520

00:34:56,520 --> 00:34:59,960

За да се настроите на радио Вселена, вие се нуждаете

521

00:35:00,040 --> 00:35:02,560

от приемник: радиотелескоп.

522

00:35:02,680 --> 00:35:06,960

За всички, освен за най-дългите дължини на вълните, в наши дни радиотелескопите са просто чинии.

523

00:35:07,040 --> 00:35:10,080

Много подобни на главното огледало на оптичните телескопи.

524

00:35:10,200 --> 00:35:14,400

Но поради това, че радиовълните са много по дълги от видимите,

525

00:35:14,440 --> 00:35:17,240

повърхността на чинията не трябва да бъде толкова прецизна

526

00:35:17,360 --> 00:35:19,000

както тази на огледалата.

527

00:35:19,120 --> 00:35:21,640

И това е причината, поради която е много по-лесно да се построи

528

00:35:21,680 --> 00:35:26,800

голям радиотелескоп, отколкото голям оптичен телескоп.

529

00:35:26,840 --> 00:35:30,960

Също така, в радиодиапазона е много по-лесно да се прави интерферометрия.

530

00:35:30,960 --> 00:35:34,080

Интерферометрията е метод, при които чрез комбиниране на светлина от

531

00:35:34,120 --> 00:35:37,960

два отделни телескопа се получава по-детайлна картина, все едно

532

00:35:38,040 --> 00:35:41,560

е регистрирана от единична огромна чиния.

533

00:35:41,600 --> 00:35:44,640

Телескопът Very Large Array в Ню Мексико, например, се състои от

534

00:35:44,680 --> 00:35:49,720  
27 отделни антени, всяка с диаметър 25 м.

535  
00:35:49,760 --> 00:35:52,960  
Всяка антена може да се мести самостоятелно и в

536  
00:35:53,040 --> 00:35:56,400  
най-голямата си конфигурация виртуалната чиния

537  
00:35:56,520 --> 00:36:00,800  
е с диаметър 36 km.

538  
00:36:00,920 --> 00:36:03,560  
И така, как Вселената изглежда в радиовълни?

539  
00:36:03,680 --> 00:36:08,000  
За начало, нашето Слънце блести много ярко в радиодиапазона.

540  
00:36:08,120 --> 00:36:10,720  
Както и центърът на нашата Галактика - Млечния път.

541  
00:36:10,760 --> 00:36:12,400  
Но има и още.

542  
00:36:12,520 --> 00:36:16,480  
Пулсарите са много плътни звездни тела, които излъчват радиовълни

543  
00:36:16,520 --> 00:36:18,640  
само в много тесен сноп.

544  
00:36:18,680 --> 00:36:21,800  
Освен това, те се въртят със скорост до няколко стотин

545  
00:36:21,840 --> 00:36:23,720  
оборота в секунда.

546  
00:36:23,760 --> 00:36:27,800  
Така ефектът е, че пулсарите изглеждат като въртящ се морски радиофар.

547  
00:36:27,920 --> 00:36:31,320  
Това, което виждаме от тях, е много правилна и бърза

548  
00:36:31,360 --> 00:36:34,320  
последователност от много кратки радиопулсации.

549  
00:36:34,440 --> 00:36:36,640  
От тук идва и името им.

550

00:36:36,680 --> 00:36:39,320

Радиоизточника, известен като Касиопея А, всъщност е

551

00:36:39,440 --> 00:36:43,640

остатък от свръхнова, която е избухнала през 17 век.

552

00:36:43,680 --> 00:36:48,240

Центавър А, Лебед А и Дева А са гигантски галактики, които

553

00:36:48,280 --> 00:36:50,640

излъчват огромен поток от радиовълни.

554

00:36:50,680 --> 00:36:55,960

Всяка галактика се хранва от масивна черна дупка в центъра ѝ.

555

00:36:56,040 --> 00:37:00,000

Някои от тези радиогалактики и квазари са толкова мощни, че

556

00:37:00,120 --> 00:37:05,320

техният сигнал може да бъде уловен от разстояние 10 милиарда светлинни години.

557

00:37:05,360 --> 00:37:08,880

Съществува слабо, относително късовълново радиосвистене,

558

00:37:08,960 --> 00:37:11,320

което изпълва цялата Вселена.

559

00:37:11,360 --> 00:37:14,160

То е известно като космическо микровълново фоново лъчение

560

00:37:14,200 --> 00:37:16,400

и е отзвук от Големия взрив.

561

00:37:16,440 --> 00:37:20,560

Истинското ехо от горещото начало на Вселената.

562

00:37:22,120 --> 00:37:26,400

Всяка част от спектъра разказва своя собствена история.

563

00:37:26,440 --> 00:37:29,960

Чрез милиметровите и субмилиметровите вълни астрономите изучават

564

00:37:29,960 --> 00:37:33,080

формирането на галактиките в ранната Вселена и произхода на

565

00:37:33,200 --> 00:37:37,240

звездите и планетите в нашия Млечен път.

566

00:37:37,280 --> 00:37:41,400

Но по-голяма част от това излъчване е блокирано от водните пари в нашата атмосфера

567

00:37:41,520 --> 00:37:44,400

и за да го наблюдаваме трябва да отидем на високо и сухо.

568

00:37:44,440 --> 00:37:47,320

Например в равнината Чакантор.

569

00:37:47,440 --> 00:37:50,960

На 5 km над морското равнище, това сюрреалистично плато

570

00:37:50,960 --> 00:37:53,960

в северната част на Чили, е строителната площадка на ALMA:

571

00:37:54,040 --> 00:37:56,880

the Atacama Large Millimeter Array.

572

00:37:56,920 --> 00:38:01,880

Когато бъде готова през 2014 г., ALMA ще бъде най-голямата астрономическа

573

00:38:01,920 --> 00:38:04,320

обсерватория, строена някога.

574

00:38:04,840 --> 00:38:09,960

64 антени, всяка тежаща по 100 тона, ще работят в унисон.

575

00:38:09,960 --> 00:38:13,880

Огромни влекачи ще ги разпръскват на площ голяма колкото Лондон,

576

00:38:13,960 --> 00:38:16,800

за да се увеличат детайлите на изображението, или ще ги събира,

577

00:38:16,880 --> 00:38:19,000

за да има по-голямо зрително поле.

578

00:38:19,120 --> 00:38:23,240

Всяко движение ще се извършва с милиметрова прецизност.

579

00:38:24,680 --> 00:38:28,160

Много от обектите във Вселената излъчват в инфрачервената област.

580

00:38:28,280 --> 00:38:31,960

Открито от Уилям Хершел, инфрачервеното излъчване е наричано още

581

00:38:32,040 --> 00:38:36,720

„топлинно излъчване”, защото се излъчва от всички сравнително топли обекти,

582

00:38:36,760 --> 00:38:39,080

включително и хората.

583

00:38:41,840 --> 00:38:45,240

Вие може би сте по-добре запознати с инфрачервеното лъчение, отколкото си мислите.

584

00:38:45,360 --> 00:38:48,240

Защото на Земята този вид лъчение се използва от

585

00:38:48,360 --> 00:38:51,160

специалните очила и камери за нощно виждане.

586

00:38:51,280 --> 00:38:55,160

Но за да регистрират слабата инфрачервена светлина от далечен обект, астрономите

587

00:38:55,280 --> 00:38:58,960

се нуждаят от чувствителни детектори, охладени до само няколко градуса

588

00:38:59,040 --> 00:39:04,000

над абсолютната нула, за да се подтисне тяхното собствено топлинно излъчване.

589

00:39:06,920 --> 00:39:11,720

Днес, по-голяма част от големите оптични телескопи са снабдени и с инфрачервени камери.

590

00:39:11,760 --> 00:39:15,320

Те ни позволяват да погледнем през космически прахов облак, разкривайки

591

00:39:15,440 --> 00:39:20,240

новородените звезди вътре, нещо, което не може да бъде видяно във видима светлина.

592

00:39:20,280 --> 00:39:25,080

Например, вземете известното оптично изображение на звездния инкубатор в Орион.

593

00:39:25,200 --> 00:39:27,400

Но вижте колко е различен, когато се погледне с очите на

594

00:39:27,520 --> 00:39:30,080

инфрачервена камера!

595

00:39:30,200 --> 00:39:33,320

Възможността да се наблюдава в инфрачервения диапазон е много полезна и при изучаването на

596

00:39:33,360 --> 00:39:35,960

най-далечните галактики.

597

00:39:35,960 --> 00:39:41,000

Новородените звезди в младите галактики светят много силно в ултравиолета.

598

00:39:41,120 --> 00:39:45,000

Но след това тази ултравиолетова светлина трябва да пътува милиарди години през

599

00:39:45,120 --> 00:39:46,640

разширяващата се Вселена.

600

00:39:46,760 --> 00:39:50,560

Разширението удължава светлинните вълни, така че когато ние ги регистрираме,

601

00:39:50,600 --> 00:39:55,240

те са отместени към близката инфрачервена област.

602

00:39:56,600 --> 00:40:00,240

Този елегантен инструмент е телескопът MAGIC на Ла Палма.

603

00:40:00,360 --> 00:40:02,960

Той търси в небето космически гама лъчи,

604

00:40:02,960 --> 00:40:06,800

които са най-енергетичните от лъченията в природата.

605

00:40:08,360 --> 00:40:10,960

За наш късмет смъртоносниите гама лъчи се блокират от

606

00:40:10,960 --> 00:40:12,320

Земната атмосфера.

607

00:40:12,360 --> 00:40:16,000

Но те оставят след себе си отпечатащи, които астрономите могат да изследват.

608

00:40:16,120 --> 00:40:19,000

След като ударят атмосферата, те произвеждат каскада от

609

00:40:19,120 --> 00:40:20,640

енергетични частици.

610

00:40:20,760 --> 00:40:25,320

Те, от своя страна, предизвикват слабо светене, което телескопът MAGIC може да види.

611

00:40:26,920 --> 00:40:30,640

Ето това е обсерваторията „Пиер Оже” в Аржентина.

612

00:40:30,680 --> 00:40:33,080

Тя дори не прилича на телескоп.

613

00:40:33,120 --> 00:40:38,960

„Пиер Оже” се състои от 1600 детектора, разпръснати на площ от

614

00:40:38,960 --> 00:40:40,240

3000 квадратни километра.

615

00:40:40,360 --> 00:40:44,560

Те улавят частици, идващи от космическите лъчи на далечни свръхнови

616

00:40:44,600 --> 00:40:46,480

и черни дупки.

617

00:40:47,680 --> 00:40:52,400

А нещо за неутринните детектори, построени в дълбоки мини или под

618

00:40:52,520 --> 00:40:55,720

повърхността на океана, или в антарктическият лед.

619

00:40:55,840 --> 00:40:57,880

Може ли да ги наречем телескопи?

620

00:40:57,960 --> 00:40:59,400

Е, защо не?

621

00:40:59,520 --> 00:41:03,800

Преди всичко, те наблюдават Вселената, независимо че не събират данни от

622

00:41:03,840 --> 00:41:06,080

електромагнитния спектър.

623

00:41:06,120 --> 00:41:09,880

Неутрино е неуловима частица, която се заражда в Слънцето

624

00:41:09,960 --> 00:41:12,240

и при експлозиите на свръхнови.

625

00:41:12,360 --> 00:41:15,800

Те са се образували дори и по време на Големия взрив.

626

00:41:15,920 --> 00:41:20,640

За разлика от останалите елементарни частици, неутрино може да премине през нормалната

627

00:41:20,680 --> 00:41:25,640

материя, да се движи със скорост близка до скоростта на светлината и няма електричен заряд.

628

00:41:25,760 --> 00:41:30,240



Въпреки че тези частици може би са трудни за изучаване, те са страшно много.

629

00:41:30,280 --> 00:41:34,160

Всяка секунда повече от 50 трилиона електронни неутрино от Слънцето

630

00:41:34,200 --> 00:41:36,560

минават през вашето тяло.

631

00:41:36,680 --> 00:41:40,800

И накрая, астрономи и физици са обединили силите си за да построят детектори на

632

00:41:40,920 --> 00:41:42,640

гравитационни вълни.

633

00:41:42,680 --> 00:41:46,640

Тези „телескопи” не наблюдават излъчване и не ловят частици.

634

00:41:46,680 --> 00:41:51,240

Вместо това, те измерват фини колебания в самата структура на пространство-времето,

635

00:41:51,280 --> 00:41:56,960

концепция, предсказана от теорията на относителността на Алберт Айнщайн.

636

00:41:57,040 --> 00:42:01,160

Със зашеметяващо разнообразие от инструменти астрономите разкриват пълния

637

00:42:01,200 --> 00:42:06,960

спектър на електромагнитното излъчване и дори се осмеляват да погледнат извън него.

638

00:42:07,040 --> 00:42:11,240

Но някои наблюдения просто не могат да се правят от Земята.

639

00:42:11,280 --> 00:42:12,800

Какво е решението?

640

00:42:12,920 --> 00:42:15,240

Космически телескопи.

641

00:42:22,000 --> 00:42:26,560

б. Отвъд Земята

642

00:42:28,560 --> 00:42:30,400

Космическият телескоп Хъбъл.

643

00:42:30,480 --> 00:42:33,360

Той определено е най-известният телескоп в историята.

644

00:42:33,440 --> 00:42:34,800

И то с причина.

645

00:42:34,880 --> 00:42:38,560

Хъбъл предизвика революция в много области на астрономията.

646

00:42:38,640 --> 00:42:42,040

Според съвременните стандарти огледалото на телескопа Хъбъл е много малко.

647

00:42:42,120 --> 00:42:45,040

Диаметърът му е едва 2.4 m,

648

00:42:45,120 --> 00:42:48,640

обаче се намира буквално извън този свят.

649

00:42:48,720 --> 00:42:52,360

Разположен високо над замъглявящия ефект на атмосферата, той има изключително

650

00:42:52,440 --> 00:42:54,600

ясен поглед към Вселената.

651

00:42:54,680 --> 00:42:59,360

И в допълнение, телескопът може да вижда светлината от ултравиолетовата и близката инфрачервена област.

652

00:42:59,440 --> 00:43:02,480

Светлината от тези области не може да бъде наблюдавана от наземните телескопи,

653

00:43:02,560 --> 00:43:05,880

заради поглъщането и в атмосферата.

654

00:43:05,960 --> 00:43:09,880

Камери и спектрографи, някои големи колкото телефонна кабина,

655

00:43:09,960 --> 00:43:14,600

регистрират светлината от далечни космически обекти.

656

00:43:14,680 --> 00:43:19,320

Подобно на всеки наземен телескоп, Хъбъл бива модернизиран от време на време.

657

00:43:19,400 --> 00:43:22,760

Астронавти извършват необходимите корекции в открития космос.

658

00:43:22,840 --> 00:43:24,440

Счупените части биват подменени.

659

00:43:24,520 --> 00:43:27,000

Остарелите инструменти се заменят с по-нови и

660

00:43:27,080 --> 00:43:29,800

съвременни технологии.

661

00:43:29,880 --> 00:43:33,280

Хъбъл се превърна в работен кон за наблюдателната астрономия.

662

00:43:33,360 --> 00:43:37,240

И измени нашите представи за Космоса.

663

00:43:39,840 --> 00:43:44,800

Благодарение на острия си поглед, Хъбъл наблюдава изменения на сезоните на Марс,

664

00:43:45,920 --> 00:43:48,800

сблъсък на комета с Юпитер,

665

00:43:50,520 --> 00:43:53,880

пръстените на Сатурн в профил

666

00:43:56,920 --> 00:44:00,400

и дори повърхността на малкия Плутон.

667

00:44:00,480 --> 00:44:06,320

Той разкри цикъла на звездната еволюция, от раждането на звездите и бебешките им дни

668

00:44:06,600 --> 00:44:12,560

в люлката на отрупаните с прах газови облаци по дългия им път до тяхното последно сбогом:

669

00:44:12,640 --> 00:44:17,800

във вид на деликатни мъглявини, издухвани бавно в пространството от умиращите звезди,

670

00:44:17,920 --> 00:44:24,960

или като титанични избухвания на свръхнови, които почти превъзхождат по яркост родните са галактики.

671

00:44:25,040 --> 00:44:28,960

Дълбоко в мъглявината Орион, Хъбъл видя дори месторождението на нови

672

00:44:29,040 --> 00:44:34,080

слънчеви системи: дискове от прах около новородени звезди, които могат скоро

673

00:44:34,120 --> 00:44:36,080

да се кондензират в планети.

674

00:44:36,200 --> 00:44:40,320

Космическият телескоп изучи хиляди звезди в гигантски кълбовидни

675

00:44:40,440 --> 00:44:45,960  
купове, представляващи най-старото поколение звезди във Вселената.

676  
00:44:46,040 --> 00:44:48,320  
И галактики, разбира се.

677  
00:44:48,440 --> 00:44:51,960  
Никога преди астрономите не бяха виждали толкова детайли.

678  
00:44:51,960 --> 00:44:58,800  
Величествени спирали, поглъщащи прахови ивици, яростни стълкновения.

679  
00:45:01,040 --> 00:45:05,480  
Изключително дълги експозиции в тъмни области на небето откриха

680  
00:45:05,520 --> 00:45:10,080  
хиляди слаби галактики на милиони светлинни години разстояние.

681  
00:45:10,120 --> 00:45:13,960  
Фотони, които са били излъчени, когато Вселената е била още млада.

682  
00:45:14,040 --> 00:45:18,400  
Прозорец към далечното минало, разпръскващ светлина от

683  
00:45:18,440 --> 00:45:21,560  
вечно изменящия се Космос.

684  
00:45:22,200 --> 00:45:24,880  
Хъбъл не е единственият телескоп в Космоса.

685  
00:45:24,920 --> 00:45:29,800  
Това е космическият телескоп Спицер на NASA, изстрелян през август 2003 г.

686  
00:45:29,920 --> 00:45:33,720  
В определен смисъл той е еквивалентът на Хъбъл в инфрачервената област.

687  
00:45:33,760 --> 00:45:37,960  
Огледало на Спицер е с диаметър само 85 см.

688  
00:45:37,960 --> 00:45:41,080  
Телескопът, обаче, е скрит зад защитен екран, който го предпазва от топлинната радиация

689  
00:45:41,200 --> 00:45:42,480  
идваща от Слънцето.

690  
00:45:42,520 --> 00:45:47,160  
Детекторите му са скрити в контейнер, пълен с течен хелий.

691

00:45:47,200 --> 00:45:50,080

Там детекторите се охлаждат до едва няколко градуса

692

00:45:50,200 --> 00:45:51,800

над абсолютната нула.

693

00:45:51,920 --> 00:45:55,560

Което ги прави много чувствителни.

694

00:45:55,680 --> 00:45:58,720

Спицер разкри една изпълнена с прах Вселена.

695

00:45:58,760 --> 00:46:02,560

Тъмни, непрозрачни облаци прах светят в инфрачервената област,

696

00:46:02,680 --> 00:46:04,560

когато са нагрети отвътре.

697

00:46:04,600 --> 00:46:08,720

Шокови вълни, предизвикани от галактични сблъсъци, завиват праха в издайнически пръстени

698

00:46:08,760 --> 00:46:13,480

и приливни образувания – нови области за интензивно звездобразуване.

699

00:46:15,520 --> 00:46:19,080

Праха се произвежда и в резултат на смъртта на звездите.

700

00:46:19,200 --> 00:46:23,080

Спицер откри, че планетарните мъглявини и остатъците от свръхнови са богати

701

00:46:23,200 --> 00:46:28,320

на прахови частици, необходимите изграждащи компоненти на бъдещи планети.

702

00:46:28,440 --> 00:46:32,080

При други инфрачервени дължини на вълната, Спицер може да наблюдава директно през прахов

703

00:46:32,200 --> 00:46:37,720

облак, разкривайки звездите вътре, скрити в тъмните недра.

704

00:46:37,840 --> 00:46:40,960

Спектрографът на космическия телескоп изучи също и

705

00:46:40,960 --> 00:46:44,880

атмосферите на планети извън Слънчевата система – газове гиганти като Юпитер,

706

00:46:44,920 --> 00:46:48,880

които се завъртат около звездите си само за няколко дни.

707

00:46:50,680 --> 00:46:52,880

Какво да кажем за рентгеновите и гама лъчите?

708

00:46:52,920 --> 00:46:55,560

Ами те са напълно блокирани от земната атмосфера.

709

00:46:55,680 --> 00:46:59,160

Така че без космически телескопи астрономите биха били напълно слепи

710

00:46:59,200 --> 00:47:02,080

за тези високо енергетични форми на електромагнитното лъчение.

711

00:47:03,680 --> 00:47:07,080

Рентгенови и гама космически телескопи разкриват горещата,

712

00:47:07,120 --> 00:47:11,800

високоенергетична и бурна Вселена с галактични купове, черни дупки

713

00:47:11,840 --> 00:47:16,080

избухващи свръхнови и сливащи се галактики.

714

00:47:18,760 --> 00:47:20,840

Тези телескопи, обаче, се строят много трудно.

715

00:47:20,920 --> 00:47:24,440

Високо енергичното лъчение преминава през обикновеното огледало.

716

00:47:24,520 --> 00:47:29,680

Рентгеновите лъчи могат да бъдат фокусирани само с концентрични огледални сегменти, направени от чисто злато.

717

00:47:29,760 --> 00:47:33,120

Гама лъчите пък, се изучават с помощта на сложни стеноскопи

718

00:47:33,200 --> 00:47:36,560

или сцинтилатори, които произвеждат кратки светлинни импулси,

719

00:47:36,640 --> 00:47:39,680

когато биват ударени от гама фотон.

720

00:47:40,960 --> 00:47:45,120

През 90-те NASA използваше обсерваторията за гама лъчи Комптън.

721

00:47:45,200 --> 00:47:48,280

По това време, тя бе най-големият и най-масивен научен

722

00:47:48,360 --> 00:47:49,880  
спътник, изстрелван някога.

723  
00:47:49,960 --> 00:47:53,120  
Великолепно екипирана физична лаборатория в космическото пространство.

724  
00:47:53,200 --> 00:47:56,480  
През 2008 г., Комптън бе последван от GLAST:

725  
00:47:56,560 --> 00:48:00,520  
Космически телескоп за гама лъчи Gamma Ray Large Area Space Telescope.

726  
00:48:00,600 --> 00:48:04,120  
Той ще изучава всичко във високо енергетичната Вселена, от тъмната

727  
00:48:04,200 --> 00:48:06,520  
материя до пулсарите.

728  
00:48:08,440 --> 00:48:12,360  
Междувременно, астрономите имат два рентгенови космически телескопа:

729  
00:48:12,440 --> 00:48:17,400  
Рентгеновата обсерватория на NASA Чандра и XMM-Newton обсерваторията на ESA

730  
00:48:17,480 --> 00:48:21,480  
изучават най-горещите точки във Вселената.

731  
00:48:23,960 --> 00:48:27,680  
Ето как изглежда небето в рентгенови лъчи.

732  
00:48:27,760 --> 00:48:32,160  
Протяжните обекти представляват газови облаци, нагreti до милиони градуси от

733  
00:48:32,240 --> 00:48:35,680  
шоковите вълни в остатъците от свръхнови.

734  
00:48:35,760 --> 00:48:39,960  
Ярките точкови източници са рентгенови двойни звезди: неутронни звезди или

735  
00:48:39,960 --> 00:48:43,640  
черни дупки, които всмукват вещество от звездата компаньон.

736  
00:48:43,720 --> 00:48:47,280  
Този горещ, падащ газ илъчва рентгенови лъчи.

737  
00:48:47,360 --> 00:48:51,560  
По същият начин рентгеновите телескопи разкриват свръхмасивни черни дупки в

738

00:48:51,640 --> 00:48:53,760

ядрата на далечни галактики.

739

00:48:53,840 --> 00:48:57,800

Веществото, падащо по спирала, се загрева достатъчно силно, за да свети в рентгенови лъчи

740

00:48:57,880 --> 00:49:02,160

точно преди да потъне в черната дупка и стане невидимо отвън.

741

00:49:02,240 --> 00:49:06,840

Горещ, но разреден газ запълва пространството между отделните галактики

742

00:49:06,920 --> 00:49:08,320

на даден куп.

743

00:49:08,400 --> 00:49:12,240

Понякога този газ вътре в куповете се сгъстява и нагрява още повече

744

00:49:12,320 --> 00:49:16,480

при сблъсъците и сливанията на галактични купове.

745

00:49:16,560 --> 00:49:20,760

Още по-удивителни са гама избухванията - най-високоенергетичните

746

00:49:20,840 --> 00:49:22,600

събития във Вселената.

747

00:49:22,680 --> 00:49:26,920

Това са катастрофални експлозии на много масивни и

748

00:49:26,960 --> 00:49:28,760

бързо въртящи се звезди.

749

00:49:28,840 --> 00:49:32,760

За по-малко от секунда те излъчват повече енергия, отколкото Слънцето

750

00:49:32,840 --> 00:49:35,760

за 10 милиарда години.

751

00:49:38,200 --> 00:49:42,160

Хъбъл, Спизер, Чандра, XMM-Newton и GLAST,

752

00:49:42,240 --> 00:49:44,600

всички те са многостранно надарени гиганти.

753

00:49:44,680 --> 00:49:47,640

Но някои космически телескопи, обаче, са по-малки и имат



754

00:49:47,720 --> 00:49:49,240

много по-конкретни мисии.

755

00:49:49,320 --> 00:49:51,280

Да вземем например COROT.

756

00:49:51,360 --> 00:49:54,880

Този френски спътник е посветен на звездната сеизмология и изучаването

757

00:49:54,960 --> 00:49:56,880

на планетите извън Слънчевата система.

758

00:49:56,960 --> 00:50:01,240

Или Swift, спътникът на NASA, представляващ комбинирана рентгенова и гамма обсерватория,

759

00:50:01,320 --> 00:50:05,720

проектиран да разкрие мистерията на избухванията в гамма лъчи.

760

00:50:05,800 --> 00:50:10,160

Също WMAP, Wilkinson Microwave Anisotropy Probe, изследващ анизотропията на микровълновия фон.

761

00:50:10,240 --> 00:50:13,840

За малко повече от 2 г. в Космоса той вече бе създаде карта на космическото

762

00:50:13,920 --> 00:50:17,280

фоново лъчение с безпрецедентна точност.

763

00:50:17,360 --> 00:50:21,200

WMAP предостави на космолозите най-доброто за сега изображение на една от най-ранните

764

00:50:21,280 --> 00:50:26,680

фази на Вселената, преди повече от 13 милиарда години.

765

00:50:26,760 --> 00:50:29,640

Преминаването на космическата граница бе едно от най-вълнуващите

766

00:50:29,720 --> 00:50:32,240

развития в историята на телескопа.

767

00:50:32,320 --> 00:50:34,760

Какво следва по-нататък?

768

00:50:37,800 --> 00:50:40,680

7. Какво следва?

769

00:50:42,680 --> 00:50:45,480

В Аризона се отлива първото огледало на

770

00:50:45,560 --> 00:50:47,400

Гигантския Телескоп „Магелан” (The Giant Magellan Telescope).

771

00:50:47,480 --> 00:50:50,680

Този огромен инструмент ще бъде построен

772

00:50:50,760 --> 00:50:52,360

в обсерваторията Лас Кампанас в Чили.

773

00:50:52,440 --> 00:50:56,040

Неговите седем огледала, всяко едно с диаметър над 8 m,

774

00:50:56,120 --> 00:50:59,200

ще бъдат аранжирани във формата на цвете.

775

00:50:59,280 --> 00:51:02,200

И заедно ще събират четири пъти повече светлина,

776

00:51:02,280 --> 00:51:05,799

от който и да е съвременен телескоп.

777

00:51:05,880 --> 00:51:10,240

Тридесет Метровият Телескоп в Калифорния, планиран за 2015 г.,

778

00:51:10,320 --> 00:51:13,080

в действителност е една уголемена версия на Кек.

779

00:51:13,160 --> 00:51:16,360

Стотици отделни сегменти изграждат огромно огледало,

780

00:51:16,440 --> 00:51:20,520

голямо колкото шест етажна сграда.

781

00:51:20,600 --> 00:51:25,320

В Европа са готови плановете за Изключително Големия Телескоп (The European Extremely Large Telescope).

782

00:51:25,799 --> 00:51:29,160

С диаметъра си от 42 m, огледалото му ще има размерите на олимпийски

783

00:51:29,240 --> 00:51:32,640

плувен басейн, с два пъти по-голяма площ от тази

784

00:51:32,720 --> 00:51:34,840

на Тридесет Метровия Телескоп.

785

00:51:34,920 --> 00:51:39,400

Тези бъдещи чудовища, оптимизирани да работят в инфрачервената спектрална област,

786

00:51:39,480 --> 00:51:44,160

ще бъдат екипирани с чувствителни инструменти и адаптивна оптика.

787

00:51:44,240 --> 00:51:46,840

Те трябва да ни разкрият първите поколения от галактики

788

00:51:46,920 --> 00:51:50,120

и звезди в историята на Вселената.

789

00:51:50,200 --> 00:51:53,120

Твърде възможно е, благодарение на тях, да получим първото реално изображение

790

00:51:53,200 --> 00:51:56,160

на планета от друга слънчева система.

791

00:51:56,240 --> 00:52:00,000

За радиоастрономите, обаче, 42 m са дреболия.

792

00:52:00,080 --> 00:52:02,720

Те обединяват голям брой по-малки инструменти,

793

00:52:02,799 --> 00:52:05,080

за да направят много по-голям приемник.

794

00:52:05,160 --> 00:52:08,799

В момента в Холандия се изгражда Обсерваторията

795

00:52:08,880 --> 00:52:10,520

за ниско-честотни наблюдения (LOFAR).

796

00:52:10,600 --> 00:52:15,840

Оптични влакна ще свързват 30 000 антени с централен суперкомпютър.

797

00:52:15,920 --> 00:52:19,440

Новаторският дизайн не предвижда подвижни елементи,

798

00:52:19,520 --> 00:52:22,840

но LOFAR може да извършва наблюдения в 8 различни посоки едновременно.

799

00:52:22,920 --> 00:52:26,120

Разработената за LOFAR технология най-вероятно ще бъде използвана при реализирането и на един друг проект,

800

00:52:26,200 --> 00:52:28,600  
заемащ първо място в списъка с желания на радиоастрономите -

801  
00:52:28,680 --> 00:52:30,560  
телескоп с обща площ на антените около един квадратен километър (the Square Kilometre Array).

802  
00:52:30,640 --> 00:52:34,640  
Този международен радиотелескоп ще бъде изграден в Австралия или Южна Африка.

803  
00:52:34,720 --> 00:52:38,560  
Големи антени-чинии и малки приемници ще се комбинират,

804  
00:52:38,640 --> 00:52:42,920  
за да получат невероятно детайлни образи на радионебето.

805  
00:52:43,000 --> 00:52:46,720  
С обща площ от 1 квадратен километър, тази система

806  
00:52:46,799 --> 00:52:50,440  
от антени ще бъде най-чувствителният радиоинструмент

807  
00:52:50,520 --> 00:52:52,920  
създаван до днес.

808  
00:52:53,000 --> 00:52:58,040  
Еволюиращи галактики, мощни квазари, проблясващи пулсари,

809  
00:52:58,160 --> 00:53:01,799  
ниито един източник на радио вълни няма да може

810  
00:53:01,880 --> 00:53:04,760  
да се скрие от зорките очи на този телескоп.

811  
00:53:04,799 --> 00:53:08,280  
Той дори ще търси възможни радио сигнали

812  
00:53:08,360 --> 00:53:11,840  
от извънземни цивилизации.

813  
00:53:11,920 --> 00:53:15,160  
А как стоят нещата с Космоса?

814  
00:53:15,240 --> 00:53:19,040  
След своята пета и последна обслужваща мисия, космическият телескоп

815  
00:53:19,120 --> 00:53:24,480  
Хъбъл ще продължи да функционира до около 2013 г.

816

00:53:24,560 --> 00:53:28,720

По това време неговият наследник ще бъде изведен на орбита.

817

00:53:30,760 --> 00:53:34,720

Да посрещнем космическия телескоп Джеймс Уеб – инфрачервена

818

00:53:34,799 --> 00:53:40,480

космическа обсерватория, носеща името на бивш ръководител на NASA.

819

00:53:40,560 --> 00:53:44,840

Когато достигне откритото пространство, неговото 6.5 m сегментирано огледало ще се отвори,

820

00:53:44,920 --> 00:53:48,480

подобно на разцъфващо цвете.

821

00:53:48,560 --> 00:53:51,360

Неговата чувствителност ще бъде 7 пъти по-голяма от тази на Хъбъл.

822

00:53:51,440 --> 00:53:54,520

Голям сенник ще държи постоянно на сянка оптичните елементи

823

00:53:54,600 --> 00:53:57,960

и нискотемпературни инструменти, като им позволява да работят при

824

00:53:58,040 --> 00:54:03,000

смязващите -233 градуса Целзий.

825

00:54:04,200 --> 00:54:07,880

Космическият телескоп Джеймс Уеб няма да обикаля около Земята.

826

00:54:07,960 --> 00:54:11,640

Вместо това ще бъде паркиран на 1.5 милиона km от нашата

827

00:54:11,720 --> 00:54:15,880

планета, на широка орбита около Слънцето.

828

00:54:15,960 --> 00:54:19,080

Преди половин век телескопът Хейл, разположен в планината Паломар,

829

00:54:19,160 --> 00:54:20,960

бе най-големият в историята.

830

00:54:21,000 --> 00:54:25,120

Днес, дори по-голям телескоп ще лети в дълбините на Космоса.

831

00:54:25,160 --> 00:54:29,440

Можем само да гадаем какви завладяващи открития ще бъдат направи с него.

832

00:54:29,520 --> 00:54:31,680

Бъди готов за тях!

833

00:54:32,160 --> 00:54:34,880

Междувременно, талантиливи инженери разработват революционни

834

00:54:34,960 --> 00:54:37,720

планове за нови телескопи постоянно.

835

00:54:37,799 --> 00:54:42,040

В Канада учените построиха телескоп с течно огледало.

836

00:54:42,120 --> 00:54:45,200

При този тип телескопи звездната светлината не се отразява от

837

00:54:45,280 --> 00:54:49,360

солидно огледало, ами от извитата повърхност на въртящ се резервоар,

838

00:54:49,440 --> 00:54:52,600

пълен с течен живак.

839

00:54:52,680 --> 00:54:56,360

Поради дизайна си, живачните телескопи могат да гледат единствено нагоре,

840

00:54:56,440 --> 00:54:59,120

но пък предимството им е, че са относително евтини

841

00:54:59,200 --> 00:55:01,360

и лесни за изграждане.

842

00:55:01,440 --> 00:55:04,440

Радиоастрономите искат да разположат система като LOFAR, съставена от

843

00:55:04,520 --> 00:55:07,360

малки антени, на повърхността на Луната, колкото е възможно по-далече

844

00:55:07,440 --> 00:55:10,880

от земните източници на интерференция.

845

00:55:10,960 --> 00:55:13,520

Кой знае, може би някой ден ще имаме дори и голям оптичен

846

00:55:13,600 --> 00:55:16,360

телескоп върху обратната страна на Луната.

847

00:55:16,440 --> 00:55:19,360

Използвайки космически телескопи и защитни екрани,

848

00:55:19,440 --> 00:55:21,960

рентгеновите астрономите се надяват в бъдеще да подобрят

849

00:55:22,040 --> 00:55:23,040

значително зрението си.

850

00:55:23,120 --> 00:55:25,720

Те дори може да успеят да наблюдават самата повърхност

851

00:55:25,799 --> 00:55:27,760

на черна дупка.

852

00:55:29,560 --> 00:55:32,560

Може би един ден телескопът ще отговори на най-вълнуващия въпрос,

853

00:55:32,640 --> 00:55:38,840

който си задава човечеството: сами ли сме във Вселената?

854

00:55:42,480 --> 00:55:45,800

Вече знаем, че там има и други слънчеви системи.

855

00:55:45,920 --> 00:55:48,280

Подозираме, че дори има планети, подобни на нашата Земя,

856

00:55:48,400 --> 00:55:50,200

с течна вода.

857

00:55:50,320 --> 00:55:51,200

Но,

858

00:55:51,320 --> 00:55:53,440

има ли живот?

859

00:55:54,320 --> 00:55:58,120

Откриването на подобни извънслънчеви планети е трудна задача.

860

00:55:58,240 --> 00:56:00,680

Те често се крият от астрономите в интензивната светлина,

861

00:56:00,720 --> 00:56:03,960

излъчвана от звездата-майка.

862

00:56:04,920 --> 00:56:08,040

Интерферометри, изстреляни в черния Космос,

863

00:56:08,160 --> 00:56:10,760

биха могли да дадат нов отговор.

864

00:56:10,799 --> 00:56:13,520

В момента NASA обсъжда проект, наречен

865

00:56:13,560 --> 00:56:16,120

„Откривател на планети от земен тип”.

866

00:56:16,240 --> 00:56:20,680

А в Европа учените разработват системата „Дарвин”.

867

00:56:20,799 --> 00:56:24,360

Шест космически телескопа кръжат около Слънцето в определен ред.

868

00:56:24,480 --> 00:56:28,520

Лазери контролират разстоянието между тях с точност до нанометър.

869

00:56:28,560 --> 00:56:32,200

Заедно те имат невъобразима разделителна способност, „заглушавайки” напълно

870

00:56:32,240 --> 00:56:36,040

светлината от главната звезда, така че учените да могат да видят

871

00:56:36,160 --> 00:56:39,800

планетите от земен тип около други звезди.

872

00:56:40,640 --> 00:56:44,880

След това астрономите трябва да изследват отразената от планетата светлина.

873

00:56:45,000 --> 00:56:49,960

Тя носи спектралния отпечатък на атмосферата на планетата .

874

00:56:50,000 --> 00:56:53,280

Кой знае, може би след 15 г. ще открием признаци

875

00:56:53,320 --> 00:56:55,600

за наличие на кислород, метан и озон.

876

00:56:55,720 --> 00:56:58,800

Основните индикатори на живота.

877

00:57:01,000 --> 00:57:03,520

Вселената е пълна с изненади.

878

00:57:03,640 --> 00:57:05,960

Небето никога не спира да впечатлява.



879

00:57:06,080 --> 00:57:08,960

Така че не е никак чудно, че всяка ясна нощ

880

00:57:09,000 --> 00:57:11,520

стотици хиляди астрономи-любители по целия свят излизат навън,

881

00:57:11,640 --> 00:57:13,200

за да се потопят в Космоса.

882

00:57:13,240 --> 00:57:15,520

Техните телескопи са много по-добри от инструментите,

883

00:57:15,640 --> 00:57:16,960

използвани от Галилей.

884

00:57:17,000 --> 00:57:20,600

Техните цифрови изображения дори надхвърлят фотографиите,

885

00:57:20,640 --> 00:57:23,760

получавани от специалистите преди няколко десетилетия.

886

00:57:23,880 --> 00:57:27,200

Походът на астрономите за опознаване на Вселената и

887

00:57:27,240 --> 00:57:30,760

изследванията с телескопи датира едва от 400 години.

888

00:57:30,799 --> 00:57:35,040

Така че все още има неразгадани тайни и неизследвани територии.

889

00:57:35,560 --> 00:57:38,880

Изминали сме дълъг път, откакто преди 4 века Галилей започна

890

00:57:39,000 --> 00:57:42,200

да скицира небесата със своя телескоп.

891

00:57:42,240 --> 00:57:45,440

Днес ние все още наблюдаваме Вселената с телескопи,

892

00:57:45,480 --> 00:57:50,800

но не само от Земята, а и от безкрайния Космос.

893

00:57:50,920 --> 00:57:54,520

Семката на човечеството е скрита в нашите очевидно безкрайни запаси от

894

00:57:54,640 --> 00:57:57,680

изобретателност и любопитство.

895

00:57:57,799 --> 00:58:00,360

Едва сега започваме да намираме отговорите на някои от най-големите

896

00:58:00,400 --> 00:58:02,440

въпроси, които са ни хрумвали.

897

00:58:02,480 --> 00:58:05,120

Вече сме открили около 300 планети около други звезди

898

00:58:05,160 --> 00:58:09,200

в нашата галактика Млечния път и сме регистрирали органични молекули

899

00:58:09,240 --> 00:58:12,760

на планети, кръжащи около далечни звезди.

900

00:58:12,799 --> 00:58:17,440

Тези спиращи дъха открития може би изглеждат като връхна точка в изследванията на човека,

901

00:58:17,520 --> 00:58:21,520

но най-доброто, несъмнено, предстои.

902

00:58:21,640 --> 00:58:24,440

Вие също можете да се присъедините към откривателите.

903

00:58:24,480 --> 00:58:29,200

Погледнете нагоре и си задавайте въпроси.