

1

00:00:03,000 --> 00:00:06,000

Это рассказ об эпическом приключении...

2

00:00:10,320 --> 00:00:15,320

Рассказ о космических любопытстве, мужестве и стойкости...

3

00:00:19,000 --> 00:00:24,000

Рассказ о том, как Европа устремилась на юг, чтобы исследовать звезды.

4

00:01:13,000 --> 00:01:17,000

На Юг

5

00:01:18,000 --> 00:01:23,000

Добро пожаловать в Европейскую Южную Обсерваторию

6

00:01:24,999 --> 00:01:28,400

которая в 50 лет энергична как никогда.

7

00:01:34,520 --> 00:01:37,520

Это европейский портал к звездам.

8

00:01:38,280 --> 00:01:41,280

Здесь астрономы 15 стран

9

00:01:41,320 --> 00:01:44,240

объединили свои усилия в поиске разгадок секретов Вселенной

10

00:01:44,960 --> 00:01:45,960

Как?

11

00:01:45,999 --> 00:01:49,400

Сооружая самые большие телескопы на Земле.

12

00:01:49,440 --> 00:01:51,840

Разрабатывая чувствительные камеры и приборы.

13

00:01:52,280 --> 00:01:54,280

Тщательно наблюдая небо.

14

00:01:57,000 --> 00:02:00,000

Их наблюдения близких и далеких объектов,

15

00:02:00,000 --> 00:02:03,000

от комет, бороздящих Солнечную Систему

16

00:02:03,000 --> 00:02:06,560

до далеких галактик на самой границе пространства и времени,

17

00:02:06,600 --> 00:02:12,000

дают нам свежий, новый взгляд на Вселенную.

18

00:02:42,560 --> 00:02:45,840

Вселенную глубоко скрытых тайн и загадок,

19

00:02:46,320 --> 00:02:48,080

И ошеломляющей красоты.

20

00:02:50,080 --> 00:02:52,080

С далеких горных вершин Чили,

21

00:02:52,120 --> 00:02:54,880

Европейские астрономы касаются звезд.

22

00:02:55,999 --> 00:02:57,160

Но почему Чили?

23

00:02:57,160 --> 00:02:59,400

Что заставило астрономов двинуться на Юг?

24

00:03:02,560 --> 00:03:07,800

Штаб-квартира Европейской Южной Обсерватории находится в Гархинге, Германия.

25

00:03:11,880 --> 00:03:16,000

Но из Европы можно увидеть всего лишь часть неба.

26

00:03:16,000 --> 00:03:19,080

Чтобы восполнить этот пробел, вам нужно переместиться южнее.

27

00:03:27,880 --> 00:03:32,999

Долгие века на картах южного неба были обширные белые пятна -

28

00:03:33,000 --> 00:03:36,000

небесная Терра Инкогнита (Земля Неизвестная)

29

00:03:37,200 --> 00:03:38,800

1595.

30

00:03:39,440 --> 00:03:43,320

Впервые голландские купцы отправились в Восточную Индию.

31

00:03:49,880 --> 00:03:54,320

Ночью навигаторы Питер Койзен и Фредерик де Хаутман

32

00:03:54,320 --> 00:03:59,400

измерили положение более 130 звезд на южном небе.

33

00:04:05,600 --> 00:04:10,600

Скоро глобусы и карты звездного неба показывали 12 новых созвездий,

34

00:04:10,640 --> 00:04:14,840

ни одно из которых до этого не было известно никому из европейцев.

35

00:04:16,280 --> 00:04:20,280

Британцы были первыми, кто построил постоянный астрономический аванпост

36

00:04:20,280 --> 00:04:21,920

в южном полушарии.

37

00:04:22,320 --> 00:04:27,320

Королевская Обсерватория на Мысе Доброй Надежды была основана в 1820 году

38

00:04:28,640 --> 00:04:33,160

Немного позже, Джон Гершель построил свою частную обсерваторию,

39

00:04:33,160 --> 00:04:36,040

недалеко от знаменитой Столовой Горы в Южной Африке.

40

00:04:37,999 --> 00:04:38,999

Какой замечательный вид!

41

00:04:39,920 --> 00:04:44,920

Темное небо. Яркие скопления и облака звезд прямо над головой.

42

00:04:46,160 --> 00:04:49,999

Неудивительно, что Гарвардская, Йельская и Лейденская обсерватории

43

00:04:50,000 --> 00:04:53,720

тоже построили собственные южные станции.

44

00:04:53,760 --> 00:04:57,000

Но исследование южного неба

45

00:04:57,000 --> 00:05:01,000

по-прежнему требовало много мужества, страсти и стойкости.

46

00:05:06,400 --> 00:05:08,600

Еще 50 лет назад

47

00:05:08,600 --> 00:05:12,240

почти все большие телескопы находились к северу от экватора.

48

00:05:13,040 --> 00:05:15,360
Но почему южное небо так важно?

49

00:05:17,680 --> 00:05:21,640

Для начала потому, что оно в большой степени было неизведанной территорией.

50

00:05:22,120 --> 00:05:24,640

А из Европы вы не можете увидеть все небо.

51

00:05:25,320 --> 00:05:29,320

Хороший пример - центр Млечного Пути, нашей Галактики.

52

00:05:29,880 --> 00:05:32,880

Он почти не виден из северного полушария,

53

00:05:32,920 --> 00:05:34,920

но в южном он находится высоко над головой.

54

00:05:36,960 --> 00:05:38,960

А еще там есть Магеллановы Облака -

55

00:05:38,999 --> 00:05:42,280

две маленьких галактики - соседки Млечного Пути.

56

00:05:42,440 --> 00:05:47,360

Невидимые на Севере, но сразу бросающиеся в глаза, если вы находитесь к югу от экватора.

57

00:05:48,440 --> 00:05:49,440

И, наконец,

58

00:05:49,520 --> 00:05:53,840

Европейским астрономам очень мешала плохая погода и засветка неба.

59

00:05:53,880 --> 00:05:57,120

Перемещение на юг решило бы большинство этих проблем.

60

00:06:00,080 --> 00:06:04,720

Живописная прогулка на катере, Голландия, июнь 1953 года.

61

00:06:05,000 --> 00:06:07,600

Именно здесь, в Айселмеере,

62

00:06:07,600 --> 00:06:10,600

американско-немецкий астроном Вальтер Бааде

63

00:06:10,600 --> 00:06:13,000

и голландский астроном Ян Оорт

64

00:06:13,000 --> 00:06:16,000

рассказали коллегам про свой план Европейской обсерватории

65

00:06:16,000 --> 00:06:18,000

в южном полушарии.

66

00:06:22,160 --> 00:06:26,720

В одиночку ни одна европейская страна не могла конкурировать с Соединенными Штатами

67

00:06:27,240 --> 00:06:29,240

Но у всех вместе могло получиться.

68

00:06:29,560 --> 00:06:34,560

Семь месяцев спустя здесь, в этом величественном Сенатском зале Лейденского Университета

69

00:06:34,560 --> 00:06:37,080

собрались 12 астрономов из 6 стран.

70

00:06:37,960 --> 00:06:39,400

Они подписали документ,

71

00:06:39,400 --> 00:06:45,000

о намерении построить Европейскую обсерваторию в Южной Африке.

72

00:06:45,040 --> 00:06:48,000

Они проложили путь к рождению Европейской Южной Обсерватории.

73

00:06:48,760 --> 00:06:50,880

Но позвольте... Южная Африка?

74

00:06:52,520 --> 00:06:54,440

Ну, конечно, это имело смысл.

75

00:06:54,600 --> 00:07:00,000

В Южной Африке уже была обсерватория Кейп, а после 1909

76

00:07:00,000 --> 00:07:03,000

еще и Трансваальская Обсерватория в Йоханнесбурге.

77

00:07:03,000 --> 00:07:07,600

У Лейденской обсерватории была своя южная станция в Хартебиспорте.

78

00:07:09,960 --> 00:07:11,960

В 1955 году

79

00:07:11,999 --> 00:07:17,520

астрономы установили тестовое оборудование, чтобы найти наилучшее место для установки

большого телескопа.

80

00:07:17,600 --> 00:07:24,000

Зикохат в Большом Кару или Тафелькопье в Бломфонтейне

81

00:07:25,000 --> 00:07:27,640

Но погода не была благоприятной.

82

00:07:29,000 --> 00:07:34,720

В районе 1960го фокус переместился на суровые ландшафты северного Чили.

83

00:07:35,640 --> 00:07:38,999

Американские астрономы также планировали здесь

84

00:07:39,000 --> 00:07:41,600

свою собственную обсерваторию в южном полушарии.

85

00:07:41,600 --> 00:07:48,000

Трудные экспедиции верхом открыли значительно лучшие, чем в Южной Африке условия.

86

00:07:48,040 --> 00:07:52,400

В 1963м жребий был брошен. Это будет Чили.

87

00:07:53,000 --> 00:07:56,000

Шесть месяцев спустя для будущей Европейской Южной Обсерватории

88

00:07:56,000 --> 00:07:59,520

была выбрана Серро Ла Силья.

89

00:07:59,800 --> 00:08:03,000

Европейская Южная больше не далекая мечта.

90

00:08:03,240 --> 00:08:10,280

В конце концов 5 октября 1962 года европейские страны подписали соглашение -

91

00:08:10,840 --> 00:08:15,680

и этот день официально считается днем рождения Европейской Южной Обсерватории.

92

00:08:15,720 --> 00:08:19,600

Бельгия, Германия, Франция, Нидерланды и Швеция

93

00:08:19,600 --> 00:08:24,000

обязались вместе достичь южных звезд.

94

00:08:25,680 --> 00:08:29,680

У чилийского правительства была выкуплена Ла Силья и прилегающая к ней территория.

95

00:08:30,440 --> 00:08:32,720

В этом богом забытом месте была построена дорога

96

00:08:33,880 --> 00:08:38,999

Первый телескоп Европейской Южной обрел свою форму в металлургической компании в Роттердаме.

97

00:08:40,880 --> 00:08:43,600

И в декабре 1966

98

00:08:43,640 --> 00:08:49,000

Европейская Южная открыла свой первый глаз, направленный в небо.

99

00:08:49,000 --> 00:08:54,320

Европа начала свое грандиозное путешествие космических открытий.

100

00:09:00,000 --> 00:09:05,000

Смотря вверх

101

00:09:07,000 --> 00:09:14,640

167 тыс. лет назад, в маленькой галактике - спутнике Млечного Пути взорвалась звезда

102

00:09:17,720 --> 00:09:20,160

Во время этого далекого взрыва

103

00:09:20,200 --> 00:09:24,440

в африканской саванне только начали бродить человеческие племена.

104

00:09:26,720 --> 00:09:29,640

Но никто не смог бы увидеть этот космический фейерверк,

105

00:09:29,760 --> 00:09:34,920

потому что вспышка света только начала свой долгий путь к Земле.

106

00:09:36,240 --> 00:09:41,280

К тому времени как свет сверхновой прошел 98% всего расстояния

107

00:09:41,360 --> 00:09:46,200

греческие философы только начали размышлять о природе космоса.

108

00:09:48,520 --> 00:09:50,840

Непосредственно перед тем, как свет достиг Земли,

109

00:09:50,920 --> 00:09:56,400

свой первый, примитивный телескоп направил на небо Галилео Галилей.

110

00:09:59,800 --> 00:10:03,000

И, наконец, 24 февраля 1987 года

111

00:10:03,200 --> 00:10:07,280

когда фотоны, рожденные взрывом в конце концов пролились дождем на нашу планету,

112

00:10:07,360 --> 00:10:12,200

астрономы были готовы к тому, чтобы наблюдать эту сверхновую во всех подробностях.

113

00:10:13,760 --> 00:10:15,760

Сверхновая 1987А

114

00:10:15,800 --> 00:10:17,920

вспыхнула в южном небе -

115

00:10:17,999 --> 00:10:20,999

которое нельзя было увидеть из Европы или Соединенных Штатов.

116

00:10:21,000 --> 00:10:25,560

Но к этому времени у Европейской Южной уже были первые большие телескопы в Чили,

117

00:10:25,560 --> 00:10:30,000

что дало астрономам возможность занять места в первом ряду партера на этом космическом спектакле.

118

00:10:32,560 --> 00:10:35,440

Конечно, телескоп - центральный инструмент,

119

00:10:35,480 --> 00:10:39,600

который позволяет открывать секреты Вселенной.

120

00:10:40,400 --> 00:10:44,800

Телескопы собирают значительно больше света, чем невооруженный глаз,

121

00:10:44,840 --> 00:10:49,480

поэтому они открывают тусклые звезды и позволяют нам проникнуть глубже в космос.

122

00:10:51,480 --> 00:10:55,920

Так же, как и увеличительные стекла, они могут показывать более тонкие детали.

123

00:10:57,680 --> 00:11:01,720

И, оснащенные чувствительными камерами и спектрографами,

124

00:11:01,760 --> 00:11:07,000

они дают нам много информации о планетах, звездах и галактиках.

125

00:11:14,360 --> 00:11:18,120

Первые телескопы Европейской Южной в Ла Силла были смешанной группой

126

00:11:18,160 --> 00:11:21,160

От маленьких телескопов, принадлежащих одной стране,

127

00:11:21,200 --> 00:11:24,040

до больших астрографов и камер широкого поля.

128

00:11:34,200 --> 00:11:38,360

Телескоп диаметром 2.2 метра - ему теперь уже почти 30 лет -

129

00:11:38,400 --> 00:11:41,880

по-прежнему делает некоторые замечательные снимки космоса.

130

00:12:22,720 --> 00:12:25,160

На самой высокой точке Сьерро Ла Силла

131

00:12:25,160 --> 00:12:30,800

находится самое большое достижение первых лет Европейской Южной Обсерватории - телескоп диаметром 3.6 метра

132

00:12:31,160 --> 00:12:35,480

Со своим возрастом 35 лет, он теперь переживает вторую молодость, став охотником за планетами.

133

00:12:37,000 --> 00:12:42,640

Шведские астрономы построили сияющую тарелку диаметром 15 метров,

134

00:12:42,680 --> 00:12:46,120

чтобы наблюдать микроволны, приходящие к нам от холодных космических облаков.

135

00:12:47,280 --> 00:12:52,600

Все вместе эти телескопы помогли открыть Вселенную, в которой мы живем.

136

00:13:06,840 --> 00:13:10,840

Земля - всего лишь одна из 8 планет Солнечной Системы

137

00:13:16,160 --> 00:13:19,200

От крошечного Меркурия к гиганту-Юпитеру,

138

00:13:19,240 --> 00:13:24,960

эти твердые сферы и газовые шары представляют собой остатки формирования Солнца.

139

00:13:30,360 --> 00:13:35,360

Солнце, в свою очередь - средняя звезда галактики Млечный Путь.

140

00:13:36,800 --> 00:13:42,080

Искра света среди миллиардов похожих звезд -

141

00:13:42,160 --> 00:13:46,640

кроме которых есть еще и раздувшиеся красные гиганты, взрывающиеся белые карлики,

142

00:13:46,800 --> 00:13:49,720

и быстро вращающиеся нейтронные звезды.

143

00:13:50,920 --> 00:13:55,840

Спиральные рукава Млечного Пути усыпаны светящимися туманностями,

144

00:13:56,000 --> 00:13:59,040

многочисленными яркими скоплениями новорожденных звезд,

145

00:13:59,240 --> 00:14:03,640

и старых шаровых скоплений, роящихся вокруг Галактики.

146

00:14:08,560 --> 00:14:13,400

А Млечный Путь - всего лишь одна из бесчисленных галактик в обширной Вселенной,

147

00:14:13,400 --> 00:14:18,920

которая расширяется со времени Большого Взрыва, произошедшего почти 14 млрд лет назад.

148

00:14:26,440 --> 00:14:31,560

За последние 50 лет Европейская Южная помогла узнать наше место во Вселенной.

149

00:14:31,760 --> 00:14:36,000

И, смотря вверх, мы также открыли наше собственное происхождение.

150

00:14:36,240 --> 00:14:41,999

Мы - часть большой космической истории. Без звезд не было бы и нас самих.

151

00:14:45,320 --> 00:14:50,320

Вселенная началась с водорода и гелия, двух самых легких элементов.

152

00:14:50,400 --> 00:14:55,720

Но звезды, как ядерные печи, превращали легкие элементы в тяжелые.

153

00:14:58,040 --> 00:15:01,560

Сверхновые - такие как 1987A

154

00:15:01,600 --> 00:15:05,680

сеяли во Вселенной эти продукты звездной алхимии.

155

00:15:08,440 --> 00:15:13,240

Когда, около 4.6 млрд лет назад формировалась Солнечная Система,

156

00:15:13,440 --> 00:15:16,960

в ней было незначительное количество этих тяжелых элементов -

157

00:15:17,080 --> 00:15:21,400
металлов и силикатов, а также углерода и кислорода.

158
00:15:22,600 --> 00:15:27,600
Углерод - наши мускулы, железо - наша кровь, а кальций - наши кости/

159
00:15:27,600 --> 00:15:31,240
Все это было выковано ранними поколениями звезд.

160
00:15:31,280 --> 00:15:34,000
Вы и я - мы буквально были сделаны на небесах.

161
00:15:35,440 --> 00:15:38,800
Но ответы также породили новые вопросы.

162
00:15:39,080 --> 00:15:42,640
Чем больше мы узнаем, тем более глубокими становятся тайны.

163
00:15:45,040 --> 00:15:48,560
Каково происхождение, и какая судьба ожидает галактики в далеком будущем?

164
00:15:52,560 --> 00:15:57,560
Есть ли другие солнечные системы и может ли быть там, в чужих мирах, жизнь?

165
00:16:05,080 --> 00:16:10,480
И что притаилось в темном сердце нашей Галактики Млечный Путь?

166
00:16:21,240 --> 00:16:25,000
Астрономам нужны были более мощные телескопы

167
00:16:25,000 --> 00:16:28,720
И Европейская Южная дала им такие революционно новые инструменты.

168
00:16:39,880 --> 00:16:44,440
Видеть резко

169
00:16:45,800 --> 00:16:49,360
Чем больше - тем лучше. По крайней мере тогда, когда вы говорите о зеркалах телескопов.

170
00:16:49,360 --> 00:16:54,440
Но большие зеркала должны быть толстыми, чтобы не деформироваться под своим весом.

171
00:16:55,120 --> 00:16:59,400
А действительно большие зеркала в любом случае деформируются - вне зависимости от того, насколько они толсты и тяжелы.

172
00:17:00,480 --> 00:17:07,160
Какое решение этой проблемы? - Тонкие, легкие зеркала и волшебный трюк под названием

"активная оптика".

173

00:17:08,120 --> 00:17:11,360

Европейская Южная была одной из первых в конце 80х,

174

00:17:11,440 --> 00:17:13,840

работавших с этой технологией со своим Телескопом Новой Технологии -

175

00:17:15,240 --> 00:17:17,480

на грани науки и искусства.

176

00:17:17,480 --> 00:17:23,560

Зеркала Очень Большого Телескопа - ОБТ диаметром 8.2 метра...

177

00:17:23,560 --> 00:17:26,280

... а толщиной - всего 20 сантиметров.

178

00:17:27,120 --> 00:17:28,120

И вот в чем волшебство:

179

00:17:28,760 --> 00:17:31,120

компьютеризованная система поддерживающих устройств позволяет

180

00:17:31,120 --> 00:17:36,880

сохранять требуемую форму с точностью в нанометры.

181

00:17:53,200 --> 00:17:56,960

ОБТ - флагман Европейской Южной Обсерватории -

182

00:17:57,120 --> 00:18:03,600

4 одинаковых телескопа, объединивших свои усилия на вершине Сьерро-Паранал на севере Чили.

183

00:18:03,640 --> 00:18:05,840

Построенные в конце 90х,

184

00:18:05,840 --> 00:18:10,520

они дали астрономам самые лучшие технологии.

185

00:18:15,240 --> 00:18:20,720

В центре пустыни Атакама Европейская Южная создала настоящий рай для астрономов.

186

00:18:36,040 --> 00:18:38,360

Ученые останавливаются в Ла Резиденции

187

00:18:38,360 --> 00:18:41,760

гостинице, которая частями построена под пылью и щебнем

188

00:18:41,800 --> 00:18:44,160
одного из самых сухих мест на планете.

189
00:18:44,640 --> 00:18:50,720
Но внутри - пышные пальмы, бассейн и... изысканные чилийские сладости.

190
00:18:53,640 --> 00:18:54,520
Конечно,

191
00:18:54,560 --> 00:18:58,800
то, ради чего приезжают работать на ОБТ - совсем не бассейн,

192
00:18:59,000 --> 00:19:02,560
а непревзойденный вид Вселенной.

193
00:19:07,400 --> 00:19:11,480
Без тонких зеркал и активной оптики, ОБТ бы не существовал.

194
00:19:12,000 --> 00:19:13,080
Но здесь есть кое-что еще.

195
00:19:13,080 --> 00:19:18,320
Звезды кажутся размытыми даже в самые лучшие и большие телескопы.

196
00:19:18,320 --> 00:19:22,360
Причина этого в искажении изображений атмосферой Земли.

197
00:19:26,920 --> 00:19:31,200
И вот второй фокус - адаптивная оптика.

198
00:19:32,880 --> 00:19:39,200
Лазерные лучи Паранал стреляют в ночное небо, создавая искусственные звезды

199
00:19:39,200 --> 00:19:43,720
При помощи этих искусственных звезд датчики измеряют атмосферные искажения.

200
00:19:43,840 --> 00:19:46,080
И сотни раз в секунду,

201
00:19:46,160 --> 00:19:50,200
изображения подвергаются коррекции с помощью деформирования зеркал, управляемого компьютером.

202
00:19:52,240 --> 00:19:57,480
В результате полностью убирается турбулентная атмосфера

203
00:19:57,840 --> 00:19:59,200
Вы только посмотрите на разницу!

204

00:20:06,240 --> 00:20:09,680

Млечный Путь - гигантская спиральная галактика.

205

00:20:09,680 --> 00:20:14,440

В его ядре - на расстоянии в 27 тысяч световых лет от нас-

206

00:20:14,440 --> 00:20:19,400

находится тайна, которую помог понять Очень Большой Телескоп Европейской Южной Обсерватории.

207

00:20:21,640 --> 00:20:25,560

Видеть ядро Млечного Пути нам мешают плотные облака пыли.

208

00:20:25,640 --> 00:20:29,520

Но чувствительные инфракрасные камеры могут проникнуть сквозь пыль

209

00:20:29,600 --> 00:20:31,880

и открыть то, что находится за ней.

210

00:20:37,640 --> 00:20:43,080

При помощи адаптивной оптики открыли десятки звезд - красных гигантов

211

00:20:43,640 --> 00:20:47,520

И увидели, как эти звезды движутся на протяжении многих лет!

212

00:20:47,640 --> 00:20:52,320

Они движутся по орбитам вокруг самого центра Млечного Пути.

213

00:20:53,760 --> 00:20:59,440

Исходя из движений звезд, этот невидимый объект должен быть исключительно массивным.

214

00:21:00,200 --> 00:21:06,800

Черная Дыра - монстр весом в 4.3 миллионов масс Солнца.

215

00:21:07,520 --> 00:21:11,600

Астрономы наблюдали струи энергии из облаков газа

216

00:21:11,600 --> 00:21:13,640

которые падают в черную дыру.

217

00:21:13,800 --> 00:21:18,160

Все это было обнаружено при помощи адаптивной оптики.

218

00:21:20,120 --> 00:21:25,160

Итак, тонкие зеркала и активная оптика позволили строить гигантские телескопы.

219

00:21:25,200 --> 00:21:28,680

А адаптивная оптика убирает турбуленцию атмосферы,

220

00:21:28,680 --> 00:21:31,200

что дает нам исключительно резкие изображения.

221

00:21:32,000 --> 00:21:34,640

Но это еще не все фокусы.

222

00:21:34,680 --> 00:21:38,240

Есть еще один, который называется интерферометрия.

223

00:21:40,680 --> 00:21:44,360

ОБТ состоит из четырех телескопов.

224

00:21:44,360 --> 00:21:49,960

Все вместе они действуют как виртуальный телескоп диаметром 130 метров.

225

00:21:52,520 --> 00:21:57,560

Свет, собранный отдельными телескопами попадает в туннели

226

00:21:57,560 --> 00:22:00,800

и совмещается в подземной лаборатории.

227

00:22:03,000 --> 00:22:09,000

Здесь, световые волны соединяются при помощи лазерной метрологии и сложных линий задержки.

228

00:22:13,960 --> 00:22:19,240

Результатом является световая мощь всех четырех 8.2-метровых зеркал

229

00:22:19,280 --> 00:22:25,440

и зрение орла воображаемого телескопа размером в 50 теннисных кортов.

230

00:22:28,040 --> 00:22:32,080

Еще больше гибкости всей сети придают четыре дополнительных телескопа.

231

00:22:32,120 --> 00:22:35,840

Они могут показаться крошечными по сравнению с четырьмя гигантами.

232

00:22:35,960 --> 00:22:40,400

Но диаметр их зеркал - 1.8 метра.

233

00:22:40,800 --> 00:22:45,360

Это больше, чем самый большой телескоп в мире всего сто лет назад!

234

00:22:47,040 --> 00:22:50,360

Оптическая интерферометрия - сродни чуду.

235

00:22:50,640 --> 00:22:54,400

Звездная магия в пустыне.

236

00:22:54,960 --> 00:22:58,160

И результаты впечатляют.

237

00:22:59,920 --> 00:23:05,120

Очень Большой Телескоп открывает в 50 раз больше деталей

238

00:23:05,160 --> 00:23:07,160

чем Космический Телескоп Хаббл.

239

00:23:09,640 --> 00:23:14,440

Например, он дал нам увеличенное изображение двойной звезды - вампира,

240

00:23:15,960 --> 00:23:19,320

когда одна звезда стягивает материал с ее компаньона.

241

00:23:23,480 --> 00:23:28,240

А у Бетельгейзе были обнаружены неправильные выбросы звездной пыли -

242

00:23:28,240 --> 00:23:32,200

что говорит о том, что эта звезда вот-вот станет сверхновой.

243

00:23:34,560 --> 00:23:40,360

А в пылевых дисках, окружающих новорожденные звезды, астрономы обнаружили

244

00:23:40,480 --> 00:23:44,280

материал, из которого потом образуются планеты земного типа.

245

00:23:44,760 --> 00:23:50,400

Очень Большой Телескоп - самый острый глаз человечества, направленный в небо.

246

00:23:51,200 --> 00:23:54,880

Но у астрономов есть и другие способы открывать новые горизонты

247

00:23:54,880 --> 00:23:57,320

и расширять поле зрения.

248

00:23:57,320 --> 00:23:59,999

В Европейской Южной Обсерватории,

249

00:24:00,000 --> 00:24:05,400

они научились понимать Вселенную в совершенно другом свете.

250

00:24:11,920 --> 00:24:18,720

Меняя виды

251

00:24:24,400 --> 00:24:25,720

Классная музыка, не так ли?

252

00:24:26,880 --> 00:24:29,640

Но представьте, что у вас нарушения слуха.

253

00:24:29,640 --> 00:24:32,720

Что, если бы вы не слышали низкие частоты?

254

00:24:34,080 --> 00:24:35,880

Или высокие?

255

00:24:37,640 --> 00:24:40,320

Астрономы привыкли быть в такой ситуации.

256

00:24:41,080 --> 00:24:46,400

Человеческий глаз чувствителен только к малой части излучения во Вселенной.

257

00:24:46,400 --> 00:24:50,400

Мы не можем видеть свет с длиной волны короче, чем фиолетовый,

258

00:24:50,400 --> 00:24:52,480

или длиннее, чем красный.

259

00:24:53,160 --> 00:24:56,320

Мы не слышим всей космической симфонии.

260

00:24:58,160 --> 00:25:03,880

Инфракрасный свет, или тепловое излучение, был открыт Уильямом Гершелем в 1800 году.

261

00:25:07,480 --> 00:25:10,560

В темной комнате вы не можете меня увидеть.

262

00:25:11,720 --> 00:25:15,960

Но возьмите инфракрасные датчики и вы увидите тепло моего тела.

263

00:25:18,760 --> 00:25:25,160

Примерно также инфракрасные телескопы открывают космические объекты, которые слишком холодны, чтобы излучать видимый свет,

264

00:25:25,160 --> 00:25:29,800

например такие, как темные облака газа и пыли, где рождаются звезды и планеты.

265

00:25:38,880 --> 00:25:39,880

Десятки лет,

266

00:25:39,920 --> 00:25:42,640
астрономы Европейской Южной очень хотели изучать Вселенную

267
00:25:42,640 --> 00:25:44,560
в инфракрасном диапазоне.

268
00:25:45,120 --> 00:25:48,240
Но первые детекторы были слишком малы и неэффективны.

269
00:25:48,600 --> 00:25:52,000
Они давали очень размытые изображения инфракрасного неба.

270
00:25:54,160 --> 00:25:58,120
Современные инфракрасные камеры очень большие и мощные.

271
00:25:58,720 --> 00:26:02,800
Их охлаждают до низких температур для улучшения чувствительности.

272
00:26:04,400 --> 00:26:09,240
И Очень Большой Телескоп был разработан для того, чтобы их использовать.

273
00:26:14,080 --> 00:26:20,960
В действительности, некоторые технологические трюки - такие, как интерферометрия - работают только для инфракрасного диапазона.

274
00:26:23,120 --> 00:26:27,560
Мы расширили свое поле зрения, открыв Вселенную в новом свете.

275
00:26:31,040 --> 00:26:37,440
Этот темный пузырь - облако космической пыли, которое поглощает звезды фона.

276
00:26:37,480 --> 00:26:41,960
Но в инфракрасном свете мы можем смотреть прямо сквозь пыль.

277
00:26:43,840 --> 00:26:47,600
А вот Туманность Ориона, звездные ясли.

278
00:26:47,640 --> 00:26:52,480
Большинство новорожденных звезд-малышей скрываются в темных облаках пыли.

279
00:26:52,480 --> 00:26:58,160
И снова, на помощь приходит инфракрасный свет, открывая звезды в процессе рождения!

280
00:27:09,080 --> 00:27:13,160
А в конце жизни звезды выдувают пузыри газа

281
00:27:13,160 --> 00:27:16,880
Космические экспонаты в оптическом диапазоне

282

00:27:16,880 --> 00:27:21,000

- но в инфракрасном здесь видно множество деталей.

283

00:27:23,280 --> 00:27:25,600

Не забывайте о звездах и облаках газа

284

00:27:25,600 --> 00:27:30,680

которые захвачены черной дырой - монстром в центре Млечного Пути.

285

00:27:30,720 --> 00:27:34,400

Без инфракрасных камер мы бы их никогда не увидели.

286

00:27:36,360 --> 00:27:37,720

В других галактиках,

287

00:27:37,720 --> 00:27:42,880

инфракрасные исследования открыли настоящее распределение звезд солнечного типа.

288

00:27:45,920 --> 00:27:49,920

Самые далекие галактики можно изучать только в инфракрасном диапазоне.

289

00:27:49,920 --> 00:27:52,640

Их свет смещен в эти длины волн

290

00:27:52,640 --> 00:27:54,880

расширением Вселенной.

291

00:27:57,200 --> 00:28:01,640

Близко к Паранал есть одна маленькая вершина с отдельным зданием.

292

00:28:02,160 --> 00:28:05,880

В этом здании находится телескоп VISTA диаметром 4.1 метра.

293

00:28:06,280 --> 00:28:09,960

Этот телескоп был построен в Великобритании, 10й стране- участнике Европейской Южной Обсерватории.

294

00:28:17,120 --> 00:28:20,640

И VISTA занят только инфракрасным диапазоном.

295

00:28:20,640 --> 00:28:25,400

Он использует гигантскую камеру, которая весит как грузовичок-пикап.

296

00:28:25,400 --> 00:28:31,960

И таки-да, VISTA дает непревзойденные виды инфракрасной Вселенной.

297

00:28:33,320 --> 00:28:37,080

Европейская Южная занимается оптической астрономией со времени своего рождения 50 лет назад.

298

00:28:40,080 --> 00:28:43,240

А инфракрасной - около 30 лет.

299

00:28:48,480 --> 00:28:51,480

Но есть и другие регистры космической симфонии.

300

00:28:53,160 --> 00:28:57,640

Высоко в чилийских Андах, на высоте 5 тысяч метров над уровнем моря

301

00:28:57,640 --> 00:28:59,800

расположено плато Чахнантор.

302

00:29:01,040 --> 00:29:04,160

Никогда астрономия еще не была так высоко

303

00:29:07,320 --> 00:29:10,160

Чахнантор - дом телескопа АЛМА

304

00:29:11,200 --> 00:29:14,640

- Атакамского Большого Миллиметрового/Субмиллиметрового Массива.

305

00:29:15,720 --> 00:29:17,560

АЛМА еще строится.

306

00:29:17,600 --> 00:29:21,400

На его площадке настолько жесткие условия, что там трудно даже дышать!

307

00:29:24,360 --> 00:29:27,560

Со всего десятию из общего количества в 66 антенн,

308

00:29:27,560 --> 00:29:32,080

АЛМА совершил свое первое наблюдение осенью 2011 года.

309

00:29:36,200 --> 00:29:42,600

Волны миллиметрового диапазона в космосе. Чтобы наблюдать их, нужно быть в очень сухом и высоком месте.

310

00:29:42,640 --> 00:29:47,240

И Чахнантор - одно из лучших мест в мире для этого.

311

00:29:51,840 --> 00:29:57,440

В паре сталкивающихся галактик становятся видны облака холодного газа и темной пыли

312

00:29:58,040 --> 00:30:02,880

Это не то место, где рождаются звезды, но здесь они начинаются.

313

00:30:05,880 --> 00:30:09,560

А эти спиральные волны, выброшенные умирающей звездой

314

00:30:09,560 --> 00:30:12,640

- могут ли они быть рождены планетой на орбите этой звезды?

315

00:30:17,040 --> 00:30:18,880

Изменяя способ, при помощи которого мы смотрим,

316

00:30:18,880 --> 00:30:23,080

мы лучше понимаем историю происхождения планет, звезд, и галактик.

317

00:30:23,560 --> 00:30:26,880

В полной симфонии космоса.

318

00:30:37,999 --> 00:30:42,640

Взявшись за руки

319

00:30:44,640 --> 00:30:47,720

Стефан Гизард любит звезды.

320

00:30:48,800 --> 00:30:51,240

Неудивительно, что он также любит и северный Чили.

321

00:30:52,280 --> 00:30:56,560

Вид Вселенной здесь - один из лучших в мире.

322

00:30:58,080 --> 00:31:01,280

И неудивительно, что он любит и Европейскую Южную Обсерваторию

323

00:31:01,320 --> 00:31:03,640

Европейский глаз в небо.

324

00:31:04,760 --> 00:31:08,320

Стефан - заслуженный французский фотограф и автор.

325

00:31:10,240 --> 00:31:14,080

Он также один из Фотографов - Представителей Европейской Южной

326

00:31:18,760 --> 00:31:23,880

В захватывающих дух снимках он показывает уединенность пустыни Атакама

327

00:31:23,880 --> 00:31:26,920

высокотехнологическое совершенство гигантских телескопов,

328

00:31:26,960 --> 00:31:30,640
и великолепии ночного неба.

329

00:31:38,440 --> 00:31:42,280

Так же, как и его коллеги, другие представители-фотографы со всего мира

330

00:31:42,320 --> 00:31:45,640

Стефан помогает распространять послание Европейской Южной

331

00:31:47,160 --> 00:31:51,240

Сообщение о любопытстве, интересе и вдохновении,

332

00:31:51,240 --> 00:31:54,720

через сотрудничество и популяризацию.

333

00:31:57,800 --> 00:32:01,360

Основой успеха Европейской Южной всегда было сотрудничество.

334

00:32:01,560 --> 00:32:02,560

Пятьдесят лет назад,

335

00:32:02,720 --> 00:32:04,240

Европейская Южная Обсерватория

336

00:32:04,280 --> 00:32:07,160

начала с пяти государств-основателей:

337

00:32:07,160 --> 00:32:11,240

Бельгии, Франции, Германии, Голландии и Швеции.

338

00:32:11,640 --> 00:32:14,080

И скоро к ним присоединились другие европейские страны.

339

00:32:14,400 --> 00:32:20,560

Дания в 1967, Италия и Швейцария в 1982, Португалия в 2001.

340

00:32:20,560 --> 00:32:22,720

Великобритания в 2002.

341

00:32:23,600 --> 00:32:28,080

В последние десять лет, к самой большой астрономической организации Европы

342

00:32:28,080 --> 00:32:31,480

присоединились Финляндия, Испания, Чешская республика и Австрия.

343

00:32:32,480 --> 00:32:36,200

Совсем недавно 15 государством-участником Европейской Южной стала Бразилия,

344

00:32:36,240 --> 00:32:39,080

первая неевропейская страна.

345

00:32:39,480 --> 00:32:41,320

Кто знает, что принесет будущее?

346

00:32:42,280 --> 00:32:47,120

Все вместе, страны участники обеспечивают самую лучшую астрономическую науку

347

00:32:47,160 --> 00:32:49,640

на самых больших обсерваториях мира.

348

00:32:55,040 --> 00:32:57,200

И это также хорошо с точки зрения их экономик.

349

00:32:58,040 --> 00:33:02,640

Европейская Южная сотрудничает с промышленностью - в Европе и Чили.

350

00:33:13,440 --> 00:33:15,840

Нужно было построить дороги.

351

00:33:16,760 --> 00:33:18,640

Выравнивать вершины гор.

352

00:33:20,160 --> 00:33:23,200

Итальянский промышленный концерн AES

353

00:33:23,240 --> 00:33:27,440

построил главные здания четырех телескопов ОБТ.

354

00:33:27,999 --> 00:33:32,560

Каждый телескоп весит около 430 тонн.

355

00:33:34,240 --> 00:33:40,080

Кроме этого они построили гигантские башни высотой с 10-этажный дом каждая.

356

00:33:42,880 --> 00:33:47,999

Немецкая оптическая компания Schott построила тонкие зеркала ОБТ

357

00:33:48,000 --> 00:33:52,240

- больше 8 метров в диаметре и толщиной всего 20 сантиметров.

358

00:33:53,400 --> 00:33:55,400

В REOSC, во Франции,

359

00:33:55,400 --> 00:33:59,960

зеркала были отполированы с точностью до миллионной доли миллиметра,

360

00:33:59,960 --> 00:34:03,160

а затем они совершили долгую поездку в Паранал.

361

00:34:08,200 --> 00:34:12,040

В то же время, университеты и исследовательские институты Европы

362

00:34:12,080 --> 00:34:15,720

разработали чувствительные камеры и спектрометры.

363

00:34:17,640 --> 00:34:20,400

Телескопы Европейской Южной были построены на деньги налогоплательщиков.

364

00:34:20,400 --> 00:34:21,800

На ваши деньги.

365

00:34:21,880 --> 00:34:24,880

Поэтому вы можете принять в этом участие

366

00:34:24,920 --> 00:34:30,080

Например, сайт Европейской Южной содержит богатую астрономическую информацию

367

00:34:30,120 --> 00:34:33,560

включая тысячи красивых снимков и видео.

368

00:34:35,800 --> 00:34:39,600

Европейская Южная производит также журналы, пресс-релизы,

369

00:34:39,640 --> 00:34:44,240

и видеофильмы вроде того, который вы сейчас смотрите.

370

00:34:46,480 --> 00:34:48,080

А во всем мире

371

00:34:48,080 --> 00:34:53,880

Европейская Южная участвует в научных выставках и конференциях.

372

00:34:58,960 --> 00:35:03,560

Множество способов принять участие в космических открытиях!

373

00:35:05,640 --> 00:35:08,960

А вы знаете, что имена четырех телескопов ОБТ

374

00:35:08,960 --> 00:35:11,560

были придуманы чилийской девушкой?

375

00:35:12,240 --> 00:35:14,880

17-летняя Хорси Албанез Кастилла

376

00:35:14,880 --> 00:35:19,840

предложила имена Анту, Куйен, Мелипал и Йепун -

377

00:35:19,880 --> 00:35:26,320

что означает Солнце, Луну, Южный Крест и Венеру на языке индейцев Mapучо.

378

00:35:27,200 --> 00:35:31,320

Очень важно привлекать школьников и студентов - таких, как Хорси.

379

00:35:32,880 --> 00:35:36,160

И здесь проводятся образовательные мероприятия Европейской Южной,

380

00:35:36,520 --> 00:35:39,800

такие как школьные лекции и практические занятия для студентов.

381

00:35:41,960 --> 00:35:46,120

Когда в 2004 году планета Венера проходила по диску Солнца,

382

00:35:46,160 --> 00:35:50,560

была разработана специальная программа для европейских учителей и школьников.

383

00:35:53,400 --> 00:35:58,000

А в 2009, во время Международного года Астрономии,

384

00:35:58,040 --> 00:36:02,880

Европейская Южная общалась с миллионами школьников и студентов во всем мире.

385

00:36:02,880 --> 00:36:07,320

Ведь дети - астрономы будущего.

386

00:36:12,320 --> 00:36:16,960

Но в плане популярности ничто не может победить саму Вселенную.

387

00:36:24,320 --> 00:36:26,800

Астрономия - визуальная наука.

388

00:36:26,800 --> 00:36:33,080

Наше воображение зажигают снимки галактик, скоплений и звездных ясель.

389

00:36:37,800 --> 00:36:39,320

И когда они не заняты научными исследованиями,

390

00:36:39,320 --> 00:36:44,080

телескопы Европейской Южной иногда используются в программе Космические Жемчужины

391

00:36:44,080 --> 00:36:49,160

- делая снимки только с целью образования и популяризации науки.

392

00:36:57,000 --> 00:37:00,680

Все-таки снимок лучше тысячи слов.

393

00:37:03,880 --> 00:37:08,320

Общественность даже может принять участие в создании этих поразительных снимков,

394

00:37:08,320 --> 00:37:11,000

в конкурсе Скрытые Сокровища.

395

00:37:14,160 --> 00:37:20,560

В 2010 году конкурс выиграл русский любитель астрономии Игорь Чекалин.

396

00:37:22,080 --> 00:37:26,080

Его замечательные снимки основаны на настоящих научных данных.

397

00:37:31,840 --> 00:37:34,840

Государства - участники, промышленные предприятия и университеты

398

00:37:34,840 --> 00:37:37,640

сотрудничают на всех возможных уровнях,

399

00:37:37,640 --> 00:37:42,640

Европейская Южная стала одной из самых успешных астрономических организаций в мире.

400

00:37:43,040 --> 00:37:48,040

И в рамках этой работы с общественностью, вас приглашают присоединиться к этому приключению.

401

00:37:48,080 --> 00:37:51,160

Вселенная готова к вашим открытиям.

402

00:37:57,680 --> 00:38:04,480

Ловить свет

403

00:38:09,920 --> 00:38:11,480

Полвека

404

00:38:11,480 --> 00:38:16,880

Европейская Южная Обсерватория показывала величие Вселенной

405

00:38:23,040 --> 00:38:25,440

Свет звезд льется вниз, на Землю

406

00:38:27,200 --> 00:38:30,400

Гигантские телескопы ловят космические фотоны,

407

00:38:30,440 --> 00:38:34,320

и питают ими камеры и спектрографы на грани науки и искусства.

408

00:38:37,160 --> 00:38:41,960

Современные астрономические снимки очень отличаются от снимков 60х.

409

00:38:43,400 --> 00:38:46,520

Возвращаясь в 1962, когда родилась Европейская Южная

410

00:38:46,520 --> 00:38:50,480

астрономы использовали большие стеклянные пластинки.

411

00:38:51,480 --> 00:38:56,120

Не слишком чувствительные, неточные и трудные в обработке.

412

00:39:00,600 --> 00:39:04,280

Как же отличаются от них современные электронные детекторы!

413

00:39:04,960 --> 00:39:07,880

Они ловят практически каждый фотон.

414

00:39:08,400 --> 00:39:11,200

И снимки становятся сразу же доступны.

415

00:39:11,240 --> 00:39:13,320

И, что еще более важно,

416

00:39:13,320 --> 00:39:17,320

их можно обрабатывать и анализировать программами.

417

00:39:17,920 --> 00:39:21,600

Астрономия действительно стала цифровой наукой.

418

00:39:28,600 --> 00:39:31,120

Телескопы Европейской Южной стали одними из самых больших

419

00:39:31,160 --> 00:39:33,840

и самых чувствительных детекторов в мире.

420

00:39:33,840 --> 00:39:40,840

Камера VISTA входит в число 16 лучших из них, предоставляя около 67 млн пикселей.

421

00:39:43,080 --> 00:39:48,160

Этот огромный инструмент собирает инфракрасный свет от облаков космической пыли,

422

00:39:48,200 --> 00:39:49,520

новорожденных звезд

423

00:39:49,520 --> 00:39:52,600

и далеких галактик.

424

00:39:59,880 --> 00:40:05,600

Жидкий гелий поддерживает температуру детекторов на уровне -269 градусов.

425

00:40:05,600 --> 00:40:09,320

VISTA делает перепись южного неба

426

00:40:09,320 --> 00:40:13,040

как путешественник исследует неизвестный континент.

427

00:40:15,640 --> 00:40:19,080

Телескоп-Исследователь VLT - еще одна машина открытий,

428

00:40:19,120 --> 00:40:22,040

но она работает в визуальном диапазоне длин волн.

429

00:40:27,960 --> 00:40:31,880

Ее камера под названием OmegaCAM еще больше.

430

00:40:32,520 --> 00:40:37,480

Здесь объединены 32 ПЗС камер, чтобы получать великолепные изображения

431

00:40:37,480 --> 00:40:42,480

с умопомрачительным разрешением в 268 млн пикселей.

432

00:40:44,680 --> 00:40:47,999

Поле зрения - 1 квадратный градус

433

00:40:48,000 --> 00:40:51,360

- в 4 раза, больше, чем полная Луна.

434

00:40:53,520 --> 00:40:58,040

Каждую ночь OmegaCAM создает 50 гигабайт данных

435

00:40:59,400 --> 00:41:02,160

Это просто великолепные гигабайты.

436

00:41:05,800 --> 00:41:09,200

Телескопы-исследователи - такие как VISTA и VST

437

00:41:09,200 --> 00:41:12,920

также прочесывают небо в поисках редких и интересных объектов.

438

00:41:13,360 --> 00:41:17,240

Астрономы затем используют абсолютную мощь ОБТ

439

00:41:17,240 --> 00:41:20,880

чтобы изучать эти объекты в тонких деталях.

440

00:41:23,320 --> 00:41:25,760

У каждого из четырех телескопов ОБТ-

441

00:41:25,760 --> 00:41:28,200

свой комплект уникальных инструментов,

442

00:41:28,200 --> 00:41:31,200

у каждого из которых свои сильные стороны.

443

00:41:31,999 --> 00:41:39,200

Без этих инструментов, гигантский глаз Европейской Южной, направленный в небо был бы, ну, слеп...

444

00:41:40,280 --> 00:41:46,920

У них причудливые имена - такие, как ISAAC, FLAMES, HAWK-I и SINFONI

445

00:41:47,800 --> 00:41:52,400

Огромные высокотехнологические машины, каждая из которых размером с небольшой автомобиль.

446

00:41:54,200 --> 00:41:55,760

Их назначение:

447

00:41:55,760 --> 00:42:00,920

записывать космические фотоны и восстанавливать каждый возможный бит информации.

448

00:42:03,240 --> 00:42:07,840

Все приборы уникальны, но некоторые из них все-таки немножко особенные.

449

00:42:08,120 --> 00:42:14,360

Например, NACO здесь и SINFONI используют адаптивную оптику ОБТ

450

00:42:17,920 --> 00:42:20,840

Лазеры создают искусственные звезды

451

00:42:20,840 --> 00:42:24,600

которые помогают астрономам скорректировать атмосферные искажения.

452

00:42:30,760 --> 00:42:35,360

Снимки NACO такие резкие, как будто бы их делали из космоса.

453

00:42:38,080 --> 00:42:43,720

А вот еще MIDI и AMBER - два прибора-интерферометра

454

00:42:45,160 --> 00:42:49,720

Здесь соединяются световые волны от двух и более телескопов,

455

00:42:49,720 --> 00:42:53,120

так, как будто бы работало одно гигантское зеркало.

456

00:42:55,560 --> 00:42:56,920

В результате

457

00:42:57,320 --> 00:42:59,800

получаются самые резкие изображения, которые вы только можете себе представить.

458

00:43:03,760 --> 00:43:06,720

Но астрономия - не только фотография.

459

00:43:06,760 --> 00:43:08,480

Кроме всего прочего

460

00:43:08,480 --> 00:43:12,400

вы можете рассеять свет и изучать его состав.

461

00:43:15,360 --> 00:43:19,080

Спектроскопия - один из самых мощных методов астрономии

462

00:43:24,800 --> 00:43:29,120

Неудивительно, что Европейская Южная может похвастаться одними из самых передовых спектрографов,

463

00:43:29,160 --> 00:43:31,640

такими как мощный X-Shooter.

464

00:43:32,240 --> 00:43:37,240

Снимки красивее, но спектр открывает гораздо больше информации.

465

00:43:41,560 --> 00:43:42,840

Химический состав

466

00:43:43,920 --> 00:43:45,160

Движения

467

00:43:46,080 --> 00:43:47,360

Возраст

468

00:43:53,480 --> 00:43:58,000

Атмосферы экзопланет на орбитах далеких звезд.

469

00:44:01,520 --> 00:44:05,680

Или новорожденные галактики на границе наблюдаемой нами Вселенной.

470

00:44:09,480 --> 00:44:14,480

Без спектроскопии мы всего лишь путешественники, которые смотрят на прекрасный пейзаж.

471

00:44:14,920 --> 00:44:16,360

Со спектроскопией

472

00:44:16,360 --> 00:44:21,360

мы изучаем топографию, геологию, эволюцию и химический состав этого ландшафта.

473

00:44:31,160 --> 00:44:32,999

И вот еще что

474

00:44:36,999 --> 00:44:41,880

Несмотря на свою безмятежную красоту, Вселенная - бурное место

475

00:44:43,920 --> 00:44:45,800

В ней каждую ночь что-то происходит

476

00:44:45,800 --> 00:44:49,640

и астрономы хотят ловить каждое событие

477

00:44:53,400 --> 00:44:58,680

Массивные звезды заканчивают свою жизнь в титанических взрывах сверхновых.

478

00:45:04,600 --> 00:45:07,480

Некоторые космические взрывы настолько мощны,

479

00:45:07,520 --> 00:45:11,040

что они на короткое время могут затмить своим блеском целую галактику

480

00:45:11,040 --> 00:45:16,240

наполняя межгалактическое пространство невидимыми гамма-лучами высоких энергий.

481

00:45:18,200 --> 00:45:24,120

Маленькие роботизированные телескопы отвечают на автоматические сигналы от спутников.

482

00:45:24,600 --> 00:45:30,800

В течение нескольких секунд они наводятся на эту точку, чтобы изучать последствия этих взрывов.

483

00:45:32,120 --> 00:45:35,920

Другие робоскопы специализируются на менее драматичных событиях.

484

00:45:35,920 --> 00:45:40,000

Таких, как прохождение далеких планет по диску их звезд.

485

00:45:42,800 --> 00:45:46,400

Космос находится в постоянном движении.

486

00:45:46,440 --> 00:45:50,080

Европейская Южная старается не припустить ни одного биения его сердца.

487

00:45:51,999 --> 00:45:55,999

Космология изучает все Вселенную целиком.

488

00:45:56,000 --> 00:46:00,440

Ее структуру, эволюцию и происхождение.

489

00:46:04,360 --> 00:46:08,960

И здесь очень важно собрать как можно больше света

490

00:46:09,320 --> 00:46:14,640

Эти галактики настолько далеки, что только некоторые их фотоны достигают Земли.

491

00:46:17,080 --> 00:46:20,520

Но в этих фотонах - важная информация о прошлом космоса.

492

00:46:22,320 --> 00:46:24,760

Они путешествовали миллиарды лет.

493

00:46:25,160 --> 00:46:28,840

Они рисуют картину первых дней Вселенной.

494

00:46:29,240 --> 00:46:34,160

Поэтому очень важны большие телескопы и чувствительные детекторы.

495

00:46:35,320 --> 00:46:37,440

В прошедшие 50 лет,

496

00:46:37,440 --> 00:46:41,920

Телескопы Европейской Южной открыли некоторые самые далекие галактики и квазары,

497

00:46:41,920 --> 00:46:43,960

которые когда-либо наблюдали.

498

00:46:47,360 --> 00:46:51,320

Они даже помогли определить распределение темной материи,

499

00:46:51,360 --> 00:46:53,920

природа которой по-прежнему остается загадкой

500

00:47:00,560 --> 00:47:04,360

Кто знает, что нам принесут следующие 50 лет?

501

00:47:10,320 --> 00:47:15,000

Поиск Жизни

502

00:47:17,520 --> 00:47:20,480

Вас когда-нибудь интересовало, есть ли во Вселенной жизнь?

503

00:47:20,480 --> 00:47:23,600

Населенные планеты у других звезд?

504

00:47:23,600 --> 00:47:26,520

Астрономов этот вопрос волновал века.

505

00:47:26,520 --> 00:47:30,960

Все-таки, существует так много галактик, и в каждой так много звезд,

506

00:47:30,960 --> 00:47:33,160

как Земля может быть уникальной?

507

00:47:34,520 --> 00:47:39,120

В 1995 году швейцарские астрономы Мишель Майор и Дидье Квело

508

00:47:39,120 --> 00:47:43,680

первыми открыли экзопланету у нормальной звезды.

509

00:47:44,000 --> 00:47:48,480

С тех пор охотники за планетами нашли сотни чужих миров.

510

00:47:48,480 --> 00:47:53,800

Больших и маленьких, горячих и холодных, с огромным разнообразием орбит.

511

00:47:54,600 --> 00:47:58,800

А теперь мы на пороге открытия сестер Земли.

512

00:47:59,040 --> 00:48:04,840

А в будущем - планет с жизнью, Святого Грааля астробиологов.

513

00:48:11,560 --> 00:48:15,080

Европейская Южная Обсерватория играет важную роль

514

00:48:15,080 --> 00:48:17,320

в поиске экзопланет.

515

00:48:18,200 --> 00:48:22,560

Команда Мишеля Майора нашла сотни экзопланет в Сьерро Ла Силла,

516

00:48:22,560 --> 00:48:25,880
первой чилийской обсерватории Европейской Южной.

517
00:48:26,680 --> 00:48:28,880
Вот спектрограф CORALIE,

518
00:48:28,880 --> 00:48:32,120
который установлен на швейцарском телескопе Леонарда Эйлера.

519
00:48:33,840 --> 00:48:39,800
Он измеряет крошечные покачивания звезд, вызванные притяжением со стороны планет.

520
00:48:40,000 --> 00:48:46,520
Почтенный 3.6-метровый телескоп Европейской Южной также охотится за экзопланетами.

521
00:48:47,760 --> 00:48:51,320
Спектрограф HARPS - самый точный в мире.

522
00:48:51,320 --> 00:48:55,560
И пока он обнаружил больше 150 планет.

523
00:49:00,600 --> 00:49:02,360
Его самый большой трофей -

524
00:49:02,360 --> 00:49:08,680
богатая система, содержащая по крайней мере 5, а может быть даже 7 чужих миров.

525
00:49:20,160 --> 00:49:22,560
Но есть и другие пути поиска экзопланет.

526
00:49:30,760 --> 00:49:37,360
В 2006 году, полутораметровый датский телескоп помог найти далекую планету

527
00:49:37,360 --> 00:49:40,360
с массой всего лишь в 5 раз больше массы Земли.

528
00:49:44,160 --> 00:49:48,160
В чем секрет фокуса? Гравитационная микролинза.

529
00:49:48,880 --> 00:49:54,160
Планета и ее звезда проходят перед яркой звездой фона,

530
00:49:54,160 --> 00:49:56,320
увеличивая ее изображение.

531
00:49:58,120 --> 00:50:03,280
И в некоторых случаях вы иногда даже можете сделать снимок экзопланеты с помощью камеры.

532

00:50:06,720 --> 00:50:13,240

В 2004 году NACO, камера адаптивной оптики на Очень Большом Телескопе,

533

00:50:13,240 --> 00:50:17,240

получила первый в мире снимок экзопланеты

534

00:50:17,240 --> 00:50:23,040

Красная точка на этом снимке - гигантская планета звезды-коричневого карлика.

535

00:50:26,560 --> 00:50:31,640

В 2010 году NACO сделал еще один шаг.

536

00:50:33,160 --> 00:50:37,320

Эта звезда находится на расстоянии 130 световых лет от Земли.

537

00:50:37,320 --> 00:50:43,600

Она моложе и ярче Солнца, у нее 4 планеты на широких орбитах.

538

00:50:45,720 --> 00:50:50,960

Острое зрение NACO дало возможность измерить свет планеты с -

539

00:50:50,960 --> 00:50:55,480

газового гиганта с массой 10 масс Юпитера.

540

00:50:56,840 --> 00:50:59,440

Несмотря на сияние звезды рядом

541

00:50:59,440 --> 00:51:03,440

слабый свет планеты удалось растянуть в спектр,

542

00:51:03,440 --> 00:51:06,400

дав подробности состава ее атмосферы.

543

00:51:08,080 --> 00:51:14,680

Сегодня открывают множество экзопланет во время их прохода по диску звезд.

544

00:51:14,760 --> 00:51:18,040

Если мы видим орбиту планеты с ребра

545

00:51:18,040 --> 00:51:21,400

она будет проходить по диску звезды каждый свой цикл.

546

00:51:21,400 --> 00:51:25,880

Поэтому крошечные регулярные падения яркости звезды

547

00:51:25,880 --> 00:51:29,320

выдают существование планеты.

548

00:51:31,760 --> 00:51:36,600

Телескоп TRAPPIST в Ла-Силла помогает в поиске этих неуловимых транзитов.

549

00:51:37,240 --> 00:51:38,560

В то же время,

550

00:51:38,560 --> 00:51:45,120

Очень Большой Телескоп изучает планеты в деталях.

551

00:51:45,920 --> 00:51:53,840

Знакомьтесь - GJ1214b, сверхземля, которая в 2.6 раза больше нашей планеты.

552

00:51:55,920 --> 00:52:01,800

Во время своих транзитов атмосфера планеты частично поглощает свет звезды.

553

00:52:06,080 --> 00:52:11,760

Чувствительный спектрограф FORS открыл, что GJ1214b

554

00:52:11,760 --> 00:52:16,000

скорее всего - раскаленный мир-сауна.

555

00:52:18,600 --> 00:52:23,080

Газовые гиганты и миры-сауны - негостеприимные места для жизни.

556

00:52:23,080 --> 00:52:25,840

Но охота еще не окончена.

557

00:52:26,800 --> 00:52:31,640

Очень скоро на ОБТ будет установлен новый прибор SPHERE.

558

00:52:31,680 --> 00:52:37,080

SPHERE будет способен найти тусклые планеты в сиянии их звезд.

559

00:52:38,400 --> 00:52:44,120

В 2016 году на ОБТ появится спектрограф ESPRESSO,

560

00:52:44,120 --> 00:52:48,120

который заменит HARPS.

561

00:52:49,760 --> 00:52:53,840

И когда будет окончено строительство СверхБольшого Телескопа Европейской Южной

562

00:52:53,840 --> 00:52:57,800

он сможет найти подтверждения существования биосфер в чужих мирах.

563

00:53:05,160 --> 00:53:08,080

На Земле, жизнь встречается в изобилии

564

00:53:09,720 --> 00:53:18,200

В северном Чили есть кондоры, викунии, вишача и гигантские кактусы.

565

00:53:20,680 --> 00:53:25,320

Даже бесплодный грунт пустыни Атакама изобилует стойкими микробами.

566

00:53:29,600 --> 00:53:33,960

Мы нашли строительные кирпичики жизни в межзвездном пространстве.

567

00:53:35,000 --> 00:53:37,800

Мы узнали, что планет очень много.

568

00:53:41,800 --> 00:53:46,840

Миллиарды лет назад кометы принесли на Земли воду и органические молекулы.

569

00:53:49,240 --> 00:53:52,960

Неужели подобное не могло случиться где-то еще?

570

00:53:58,440 --> 00:54:00,200

Или мы одиноки?

571

00:54:01,800 --> 00:54:03,840

Это самый большой вопрос познания.

572

00:54:05,160 --> 00:54:08,200

А ответ находится почти в пределах нашей досягаемости.

573

00:54:18,697 --> 00:54:24,816

Строить Больше

574

00:54:29,320 --> 00:54:32,240

Астрономия - большая наука

575

00:54:34,800 --> 00:54:36,817

За пределами Земли - огромная Вселенная

576

00:54:36,842 --> 00:54:41,000

и исследование космоса требует огромных инструментов.

577

00:54:45,760 --> 00:54:50,519

Это 5-метровый рефлектор Хейла на горе Паломар.

578

00:54:50,544 --> 00:54:55,470

Когда 50 лет назад родилась Европейская Южная Обсерватория,

579

00:54:55,495 --> 00:54:58,600
он был самым большим телескопом в мире.

580
00:55:00,175 --> 00:55:05,455
Сейчас Очень Большой Телескоп Европейской Южной в Сьерро Паранал - произведение на грани науки и искусства

581
00:55:06,299 --> 00:55:09,212
Как самая мощная обсерватория в истории,

582
00:55:09,237 --> 00:55:13,080
она открыла величие Вселенной, в которой мы живем.

583
00:55:15,720 --> 00:55:20,089
Но астрономы обратили свой взгляд на еще большие инструменты.

584
00:55:20,114 --> 00:55:23,360
И Европейская Южная реализует их мечты.

585
00:55:37,822 --> 00:55:40,142
Сан Педро де Атакама.

586
00:55:41,424 --> 00:55:45,410
Затерянный где-то в середине захватывающих дух пейзажей и природных чудес,

587
00:55:45,435 --> 00:55:49,484
этот живописный городок - дом местных атакамцев

588
00:55:49,509 --> 00:55:52,040
и искателей приключений.

589
00:55:54,280 --> 00:55:58,080
А также европейских астрономов и инженеров.

590
00:56:03,400 --> 00:56:07,696
Не так далеко от Сан Педро, принимает свою форму первая машина мечты Европейской Южной

591
00:56:07,721 --> 00:56:13,080
Ее называют АЛМА - Атакамский Большой Миллиметровый/Субмиллиметровый Массив.

592
00:56:14,160 --> 00:56:19,491
АЛМА - совместный проект Европы, Северной Америки и Восточной Азии.

593
00:56:19,889 --> 00:56:23,057
Он работает как огромное увеличительное стекло.

594
00:56:23,082 --> 00:56:28,076
Все вместе 66 антенн создают широкое поле зрения.

595

00:56:28,101 --> 00:56:33,838

Но если их расставить, они смогут дать более тонкие детали меньшего участка неба.

596

00:56:35,760 --> 00:56:40,643

На субмиллиметровых волнах АЛМА видит Вселенную совершенно в другом свете.

597

00:56:40,668 --> 00:56:42,120

Но что он откроет?

598

00:56:43,663 --> 00:56:49,160

Рождение первых галактик во Вселенной, пробужденной Большим Взрывом.

599

00:56:51,880 --> 00:56:54,746

Холодные и пыльные облака молекулярного газа

600

00:56:54,771 --> 00:56:58,600

- звездные ясли, где рождаются новые солнца и планеты.

601

00:57:02,200 --> 00:57:04,760

А также химию космоса.

602

00:57:08,560 --> 00:57:13,560

АЛМА будет искать органические молекулы - строительные кирпичики жизни.

603

00:57:17,680 --> 00:57:21,480

Строительство антенн АЛМА сейчас на полном ходу.

604

00:57:22,440 --> 00:57:26,095

Два огромных транспортера - Отто и Лори -

605

00:57:26,120 --> 00:57:30,101

перевозят завершённые антенны на плато Чахнантор.

606

00:57:36,200 --> 00:57:38,286

На высоте 5000 метров над уровнем моря,

607

00:57:38,311 --> 00:57:42,399

этот массив обеспечивает беспрецедентный вид микроволновой Вселенной.

608

00:57:49,662 --> 00:57:51,688

И если АЛМА почти завершён,

609

00:57:51,713 --> 00:57:55,961

следующая машина мечты Европейской Южной будет ещё только через несколько лет.

610

00:57:55,986 --> 00:57:57,868

Видите вон ту вершину?

611

00:57:57,893 --> 00:58:00,160

Там Сьерро Армазонез.

612

00:58:02,320 --> 00:58:04,048

Недалеко от Паранал,

613

00:58:04,073 --> 00:58:09,286

здесь будет дом самого большого телескопа в истории человечества.

614

00:58:09,659 --> 00:58:14,080

Знакомьтесь - Европейский Сверхбольшой Телескоп.

615

00:58:14,520 --> 00:58:17,240

Самый в мире большой глаз, направленный в небо

616

00:58:22,000 --> 00:58:25,500

Со своим зеркалом почти в 40 метров в диаметре,

617

00:58:25,525 --> 00:58:30,465

Сверхбольшой делает всех своих предшественников просто крошками.

618

00:58:32,838 --> 00:58:36,198

Почти восьмиметровые сегменты зеркала, которые управляются компьютером

619

00:58:37,917 --> 00:58:41,930

Сложная оптика, чтобы давать самые резкие изображения.

620

00:58:44,510 --> 00:58:47,317

Купол высотой с колокольню церкви.

621

00:58:52,520 --> 00:58:56,844

Сверхбольшой телескоп - реализация превосходства

622

00:59:00,167 --> 00:59:04,647

Но самое большое чудо - это, конечно, Вселенная.

623

00:59:10,120 --> 00:59:14,415

Сверхбольшой откроет планеты у других звезд.

624

00:59:18,160 --> 00:59:22,384

Его спектрографы различают состав атмосфер этих чужих миров,

625

00:59:22,409 --> 00:59:24,520

в поисках жизни.

626

00:59:28,320 --> 00:59:33,969

А еще дальше, Сверхбольшой будет изучать отдельные звезды в других галактиках.

627

00:59:33,994 --> 00:59:38,480

Это как первая встреча жителей соседних городов

628

00:59:39,706 --> 00:59:42,181

Работая как космическая машина времени,

629

00:59:42,206 --> 00:59:45,845

гигантский телескоп поведет нас на миллиарды лет в прошлое,

630

00:59:45,870 --> 00:59:47,800

чтобы узнать, как же все начиналось.

631

00:59:51,680 --> 00:59:55,461

И он также может решить загадку ускорения расширения Вселенной

632

00:59:55,486 --> 00:59:59,955

- загадочный факт, когда галактики разлетаются

633

00:59:59,980 --> 01:00:02,040

все быстрее и быстрее.

634

01:00:13,960 --> 01:00:18,320

Астрономия - большая наука, это еще также и наука больших тайн.

635

01:00:18,628 --> 01:00:20,195

Есть ли жизнь вне Земли?

636

01:00:20,354 --> 01:00:22,160

Как родилась Вселенная?

637

01:00:23,358 --> 01:00:28,345

Новый телескоп - монстр Европейской Южной Обсерватории поможет нам в этом поиске.

638

01:00:28,370 --> 01:00:31,994

Мы еще не достигли этого, но поиск не займет слишком много времени.

639

01:00:32,400 --> 01:00:33,720

Итак, что дальше?

640

01:00:33,720 --> 01:00:35,550

Никто не знает.

641

01:00:35,575 --> 01:00:38,360

Но Европейская Южная Обсерватория готова к приключениям.

