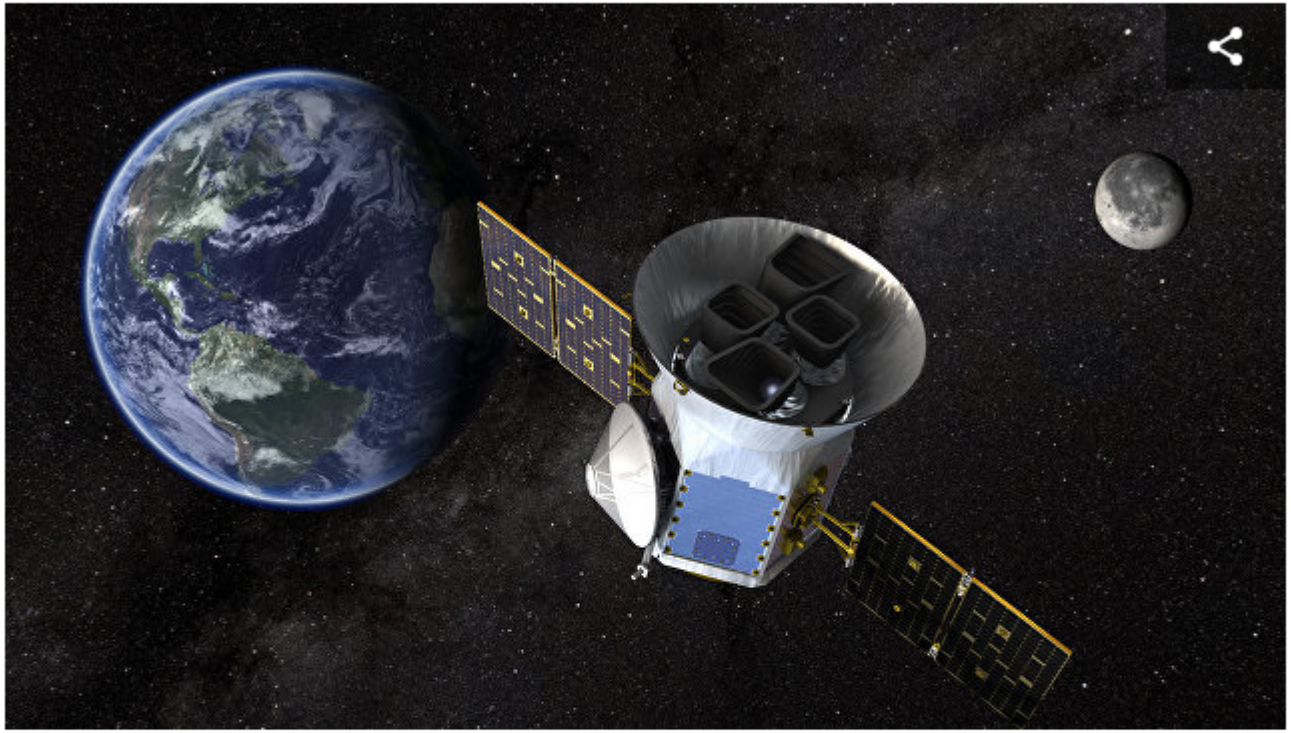
НОВОСТИ

Запуск
18 апреля
2018 года

13:24 30.07.2018 1 1071 12 2



© NASA / Goddard Space Flight Center

Подпишись на ежедневную рассылку РИА Наука Укажите ваш e-mail Подписаться

МОСКВА, 30 июл – РИА Новости. Орбитальная обсерватория TESS успешно прошла все проверки инструментов и приступила к наблюдениям за самыми яркими звездами Галактики, рядом с которыми могут скрываться полноценные двойники Земли, сообщает НАСА.

В arXiv 52 статьи
arXiv:1809.07573
TESS's first planet: a super-Earth transiting the naked-eye star π Mensae

MANCHESTER 1824
The University of Manchester

Jodrell Bank Centre for Astrophysics

Search for...

Research | Study | News and events | People | Outreach | About us

Home / News and events / Wide-field SETI Workshop

- Home
- News and events
- Wide-field SETI Workshop
  - Scientific Organising Committee
  - Venue
  - Accommodation
  - Travel
  - Code of Conduct
  - Meeting Schedule

Towards an All-Sky Radio SETI Telescope

Monday 29 October - Wednesday 31 October 2018
Jodrell Bank Centre for Astrophysics
University of Manchester

http://www.jodrellbank.manchester.ac.uk/news-and-events/wide-field-seti-workshop/

Видео:

https://replay.skatelescope.org/replay/showRecordingExternal.html?key=XcARFiUWV8XTstf
(Monday afternoon - content begins at 00:31:06)

https://youtu.be/OndMvZysWsg (Tuesday)

https://youtu.be/sEHmLRraS-4 (Wednesday)

Monday 29th October

Square Kilometre Array Headquarters, Jodrell Bank

12.45	Assemble for coach. Depart Dover St, Oxford Road, Manchester @13.00	
14.00	Arrive SKA HQ	
14.30	Welcome – Phil Diamond and Mike Garrett	
14.35	Making discoveries with transformational instruments - Jocelyn Bell-Burnell	
15.00	The SKA – Phil Diamond	
15.30	Wide-field Radio Astronomy – a historical perspective – Arnold van Ardenne	White Paper - van Ardenne
16.00	Workshop scene setting – M.A. Garrett	
16.15	Tour of the new building	
16.45	Drinks	
17.45	Bus leaves for Manchester	

Tuesday 30th October

Schuster Building, Schuster Annex, University of Manchester.

09.00 - Light breakfast available

09.30	An Overview of the Breakthrough Listen Initiative – A. Siemion	
10.00	Bayesian inference from all-sky SETI surveys - Claudio Grimaldi	White Paper - Grimaldi
10.30-11.00	Tea Break	
11.00	Impulsive Interference from Digital Devices – Ralph Spencer	White Paper - Spencer
11.30	LASA and WFBT: Two Concepts for an All-Sky Radio Transient Telescope - Ryan Lynch	White Paper - Lynch
12.00	SETI (near and far) using long baseline interferometers – Michael Garrett	White Paper - Garrett
12.30-14.00	Lunch	
14.00	SETI 2020: Omnidirectional SETI System – Jill Tarter	
14.30	All-Sky Multimode Antennas - David Prinsloo	White Paper - Prinsloo
15.00	A SETI study of the Solar Neighborhood with LOFAR - Emilio Enriquez	White Paper - Enriquez
15.30-16.00	Tea break	
16.00	SKA low status – Andre van Es	White Paper - van Es
19.00-22.00	Conference dinner, EastZEast, Princess Street, M1 7DG	

Wednesday 31st October

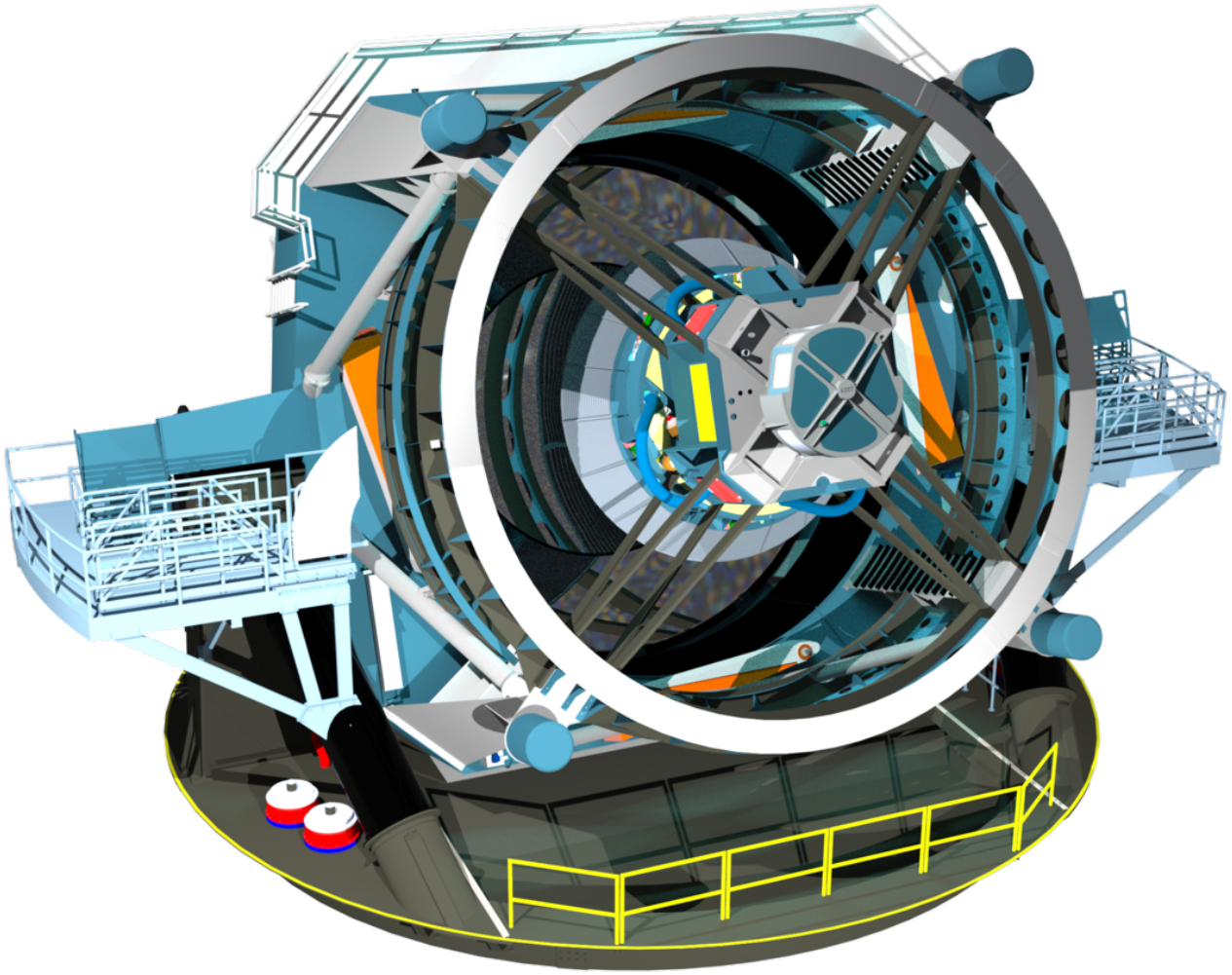
Schuster Building, Schuster Annex, University of Manchester.

09.00 - Light breakfast available

09.30	RAAIR and SETI – David Zhang	White Paper - Zhang
10.00	The Case for Targeting SETI - William Edmondson	White Paper - Edmondson
10.30-11.00	Tea Break	
11.00	Artificial Intelligence for SETI Signal Recognition - Yunfan Zhang	
11.30	Cyclic Imaging: Interferometric Detection and Localisation of Wideband Engineered Signals – Ian Morrison	White Paper - Morrison
12.00	Breakthrough Listen on LOFAR – Griffin Foster	White Paper - Foster
12.30-14.00	Lunch	
14.00	The principle of mutual detectability for SETI searches - Eamonn Kerins	
14.30	Design Options and Costs of Ultra Wide Field Radio – Dan Werthimer (presented by D. DeBoer)	
15.00-16.00	Tea break	
16.00	Workshop summary – Steve Croft	

Large Synoptic Survey Telescope, 2021, Чили

Поле зрения 3.5 градуса
Зеркало 8.36м
Экспозиция 15 сек / период 20 сек
Данные: 30 ТБайт за ночь



LASA, the L-Band Array of Small Arrays, operating from 1.2–1.7GHz
consist of a number 2-m x 2-m dipole arrays

WFBT, Wide Field Burst Telescope, operating from 0.4–1.2GHz.
made up of 64 closely packed feed horns.

Both are scalable

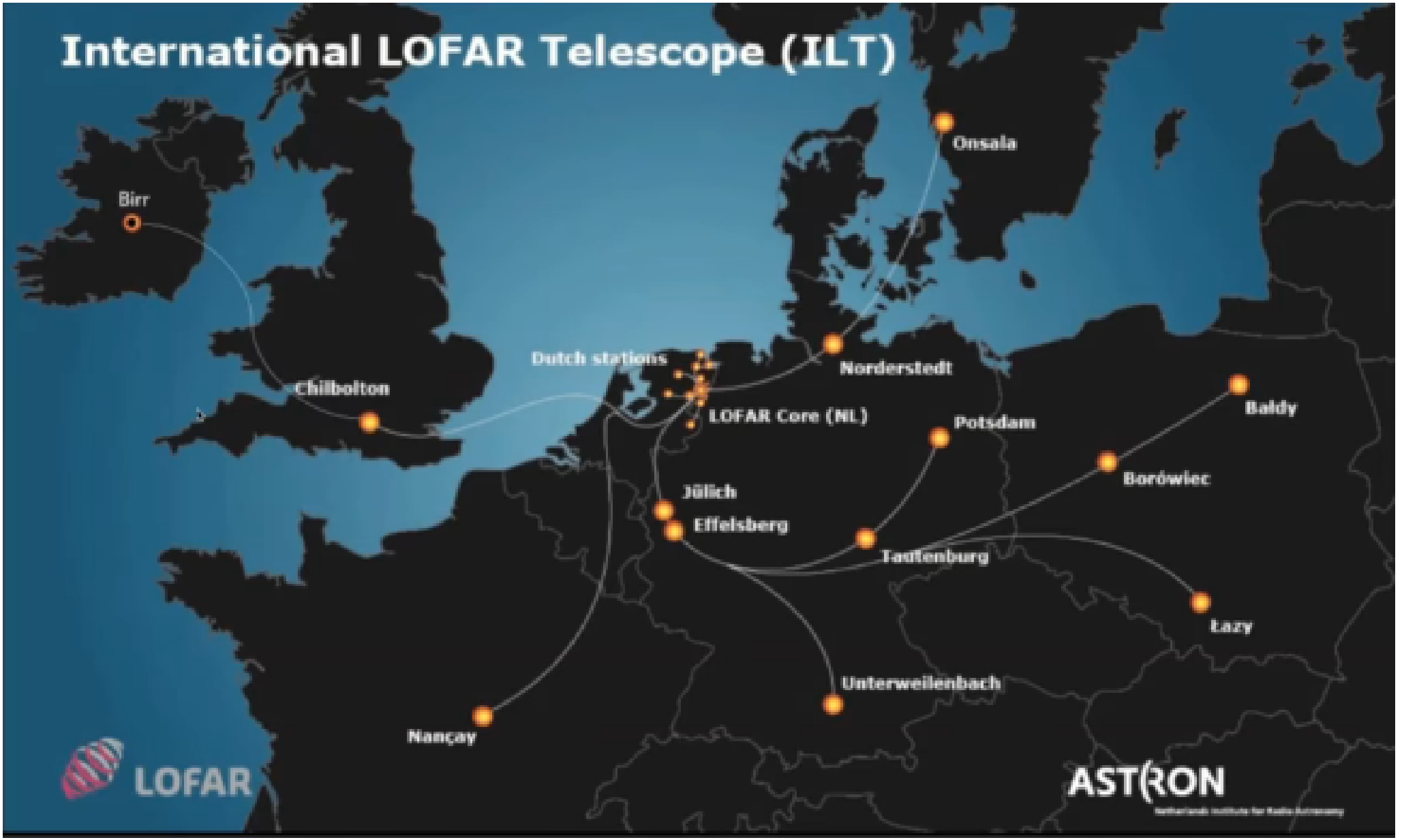
LOFAR: 10-240 MHz,
все звезды R < 5 пс, 1.49 Hz resolution, 24 часа

Fly’s Eye mode.

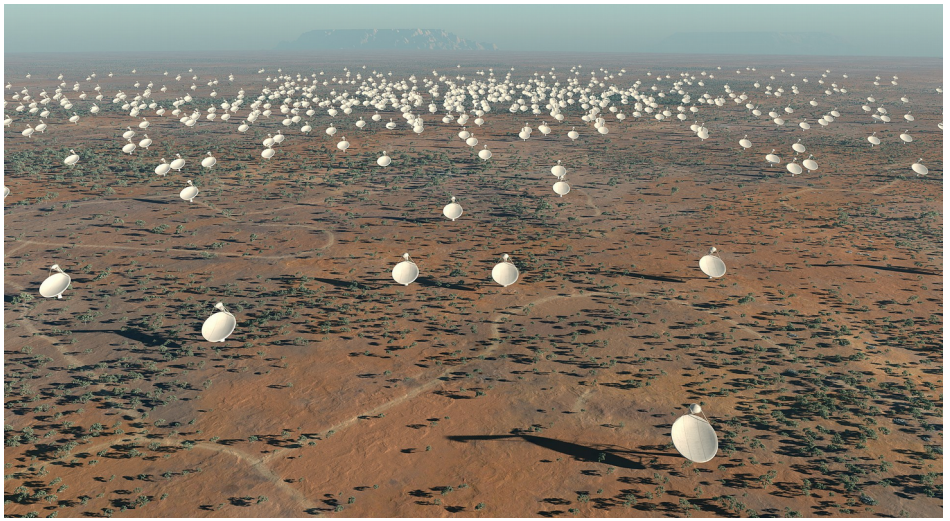
Using the 24 core stations,

one can fully cover the sky at
frequencies lower than
about 18 MHz,

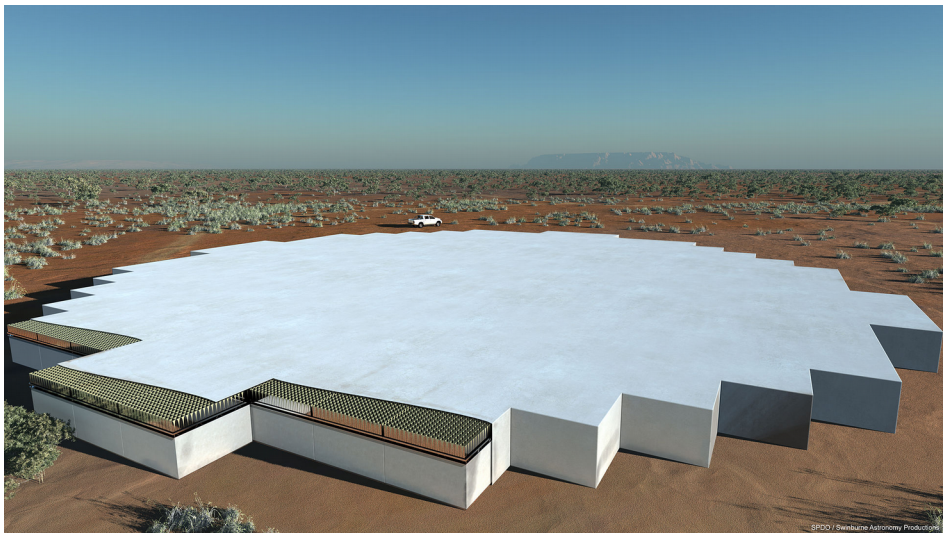
about 100 square degrees
at the highest frequency end.


International LOFAR Telescope (ILT)
Onsala
Birr
Dutch stations
Norderstedt
Chilbolton
LOFAR Core (NL)
Potsdam
Baldy
Borówiec
Jülich
Effelsberg
Tautenburg
Łazy
Unterweilenbach
Nançay
LOFAR
ASTRON

SKA - Square Kilometer Array, 50 MHz to 14 GHz



SKA-low 50 to 350 MHz



Джил Тартер

SETI 2020
SETI 2020 (con't)
• Recommendations
• Build and operate the one hectare radio telescope using a phased array of many small dishes. This becomes an increasingly cost-efective way toincrease collecting area as the impact of Moore's law reduces the cost of electronic components compared to the cost of large dishes. In additionto being a premier facility for SETI, it can be used for radio astronomy and can serve as a prototype for the Square Kilometer Array (SKA).
• Build and operate an all-sky, all-time, microwave search system for transient beacons (Omnidirectional SETI System, or OSS). This will be capable of exponential scaling, relying on Moore's law.
• Support optical searches for rapid pulses, and data-mining in existing records for continuous wave optical signals. Research the next generation of systems with higher sensitivity and greater sky coverage.

THE ASTRONOMICAL FUTURE

TMT

GMT

E-ELT

LSST

ngVLA

Colossus

FAST

SKA

SETI/OSETI

Новые инструменты для поиска FRB

(~200 square degrees) and broad frequency coverage (400-800 MHz)
July 25, 2018 the first-ever FRB at frequencies below 700 MHz, 180725A.
The CHIME FRB event rate is predicted to be between two and 50 FRBs per day

The KIC 8462852 Light Curve From 2015.75 to 2018.18 Shows a Variable Secular Decline

Звезда Табби

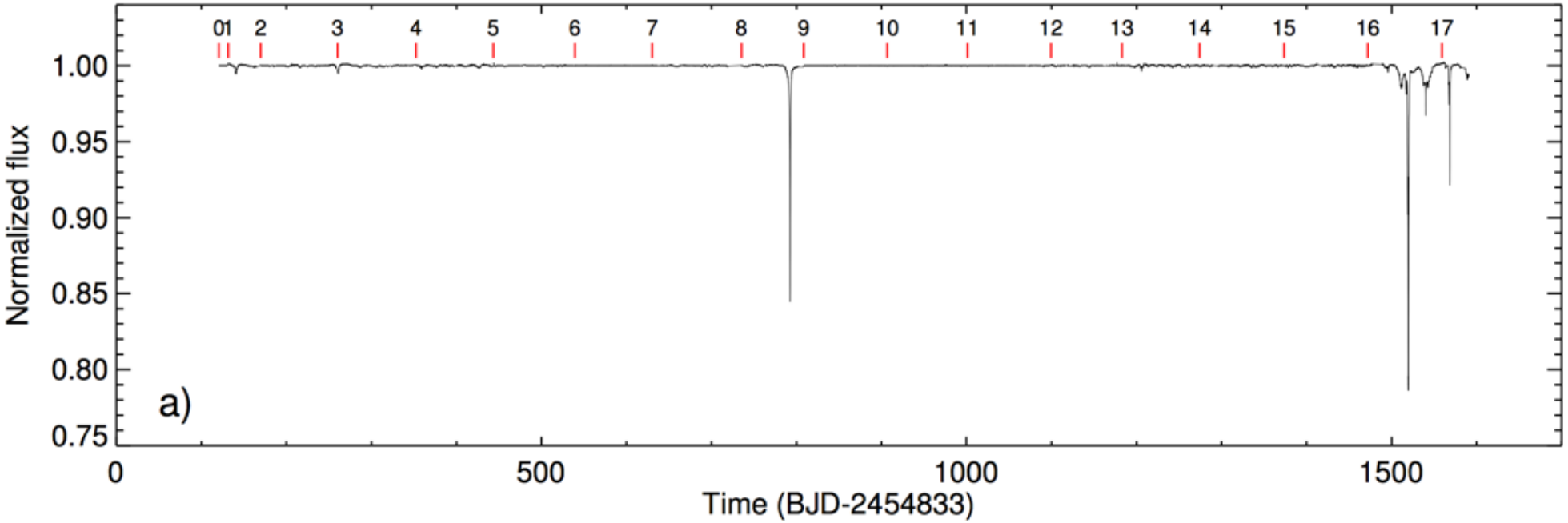
Bradley E. Schaefer[1]*, Rory O. Bentley[1], Tabetha S. Boyajian[1], Phillip H. Coker[2], Shawn Dvorak[2,3] Franky Dubois[2,4,5], Emery Erdelyi[2,6], Tyler Ellis[1], Keith Graham[2], Barbara G. Harris[2,7], John E. Hall[2,8], Robert James[2], Steve J. Johnston[2,9], Grant Kennedy[10], Ludwig Logie[4,5], Katherine M. Nugent[1], Arto Oksanen[2,11], John J. Ott[2,12], Steve Rau[4,5], Siegfried Vanaverbeke[4,5], Rik van Lieshout[13], and Mark Wyatt[13]

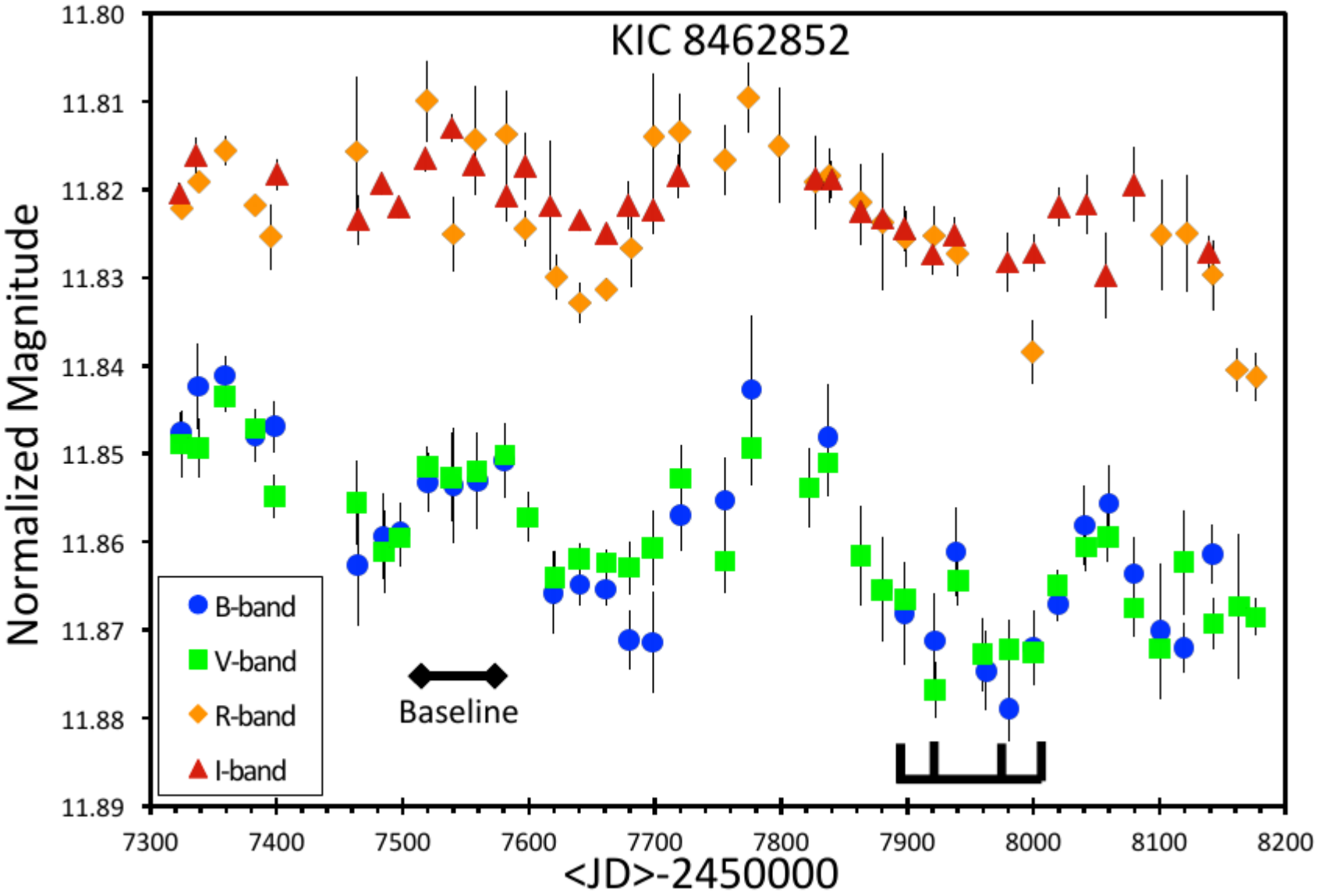
arXiv:1806.09911

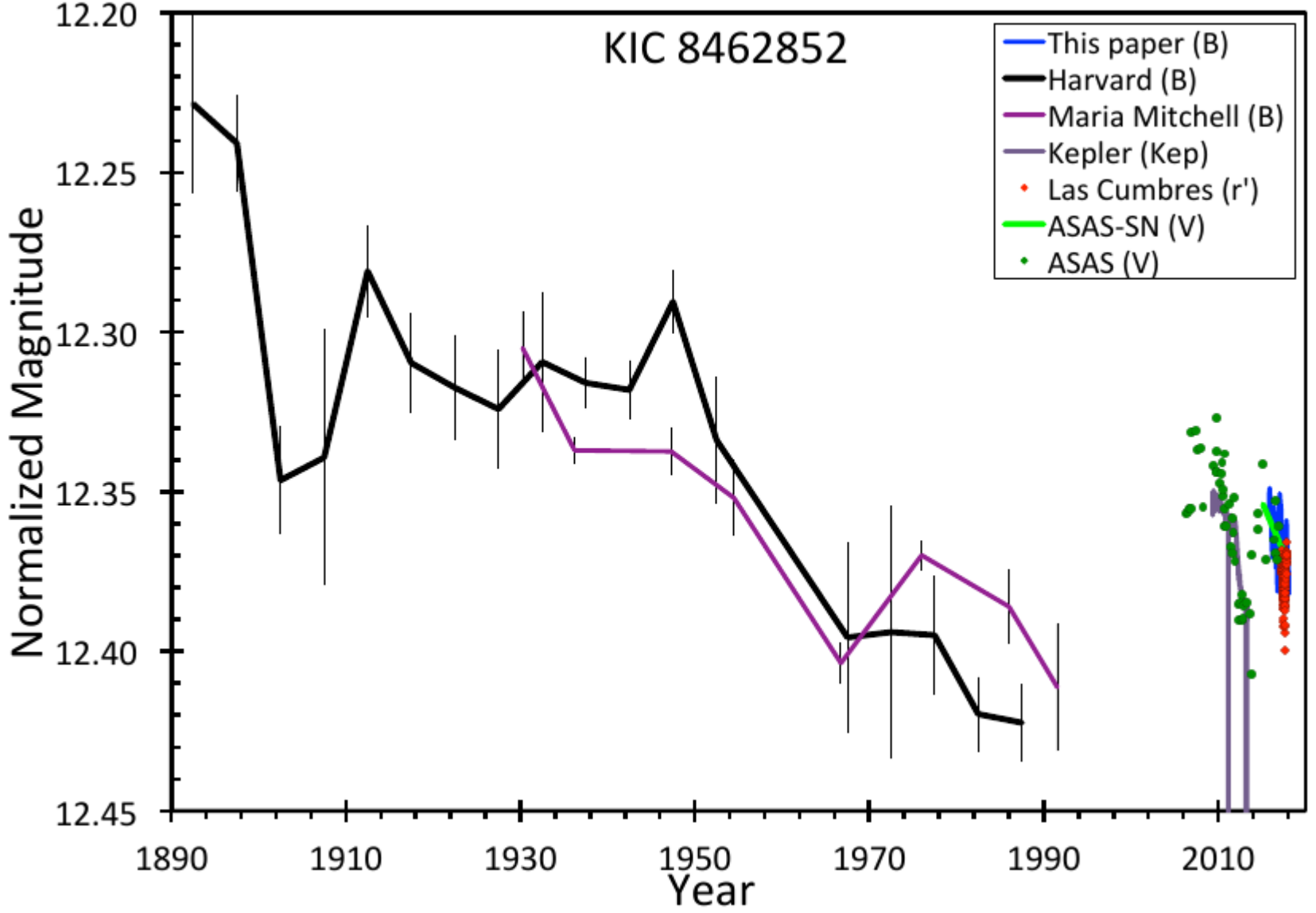
ABSTRACT

The star KIC 8462852 (Boyajian's Star) displays both fast dips of up to 20% on time scales of days, plus long-term secular fading by up to 19% on time scales from a year to a century. We report on CCD photometry of KIC 8462852 from 2015.75 to 2018.18, with 19,176 images making for 1,866 nightly magnitudes in BVRI. Our light curves show a continuing secular decline (by 0.023±0.003 mags in the B-band) with three superposed dips with duration 120-180 days. This demonstrates that there is a continuum of dip durations from a day to a century, so that the secular fading is seen to be by the same physical mechanism as the short-duration Kepler dips. The BVRI light curves all have the same shape, with the slopes and amplitudes for VRI being systematically smaller than in the B-band by factors of 0.77±0.05, 0.50±0.05, and 0.31±0.05. We rule out any hypothesis involving occultation of the primary star by any star, planet, solid body, or optically thick cloud. But these ratios are the same as that expected for ordinary extinction by dust clouds. This chromatic extinction implies dust particle sizes going down to ~0.1 micron, suggesting that this dust will be rapidly blown away by stellar radiation pressure, so the dust clouds must have formed within months. The modern infrared observations were taken at a time when there was at least 12.4%±1.3% dust coverage (as part of the secular dimming), and this is consistent with dimming originating in circumstellar dust.

Апериодические изменения яркости




KIC 8462852
Normalized Magnitude
11.80
11.81
11.82
11.83
11.84
11.85
11.86
11.87
11.88
11.89
7300
7400
7500
7600
7700
7800
7900
8000
8100
8200
<JD>-2450000
B-band
V-band
R-band
I-band
Baseline


KIC 8462852
This paper (B)
Harvard (B)
Maria Mitchell (B)
Kepler (Kep)
Las Cumbres (r')
ASAS-SN (V)
ASAS (V)
Normalized Magnitude
12.20
12.25
12.30
12.35
12.40
12.45
1890
1910
1930
1950
1970
1990
2010
Year

Noncommutative Geometry

Alain Connes

1990, 1994

Contents

Preface 6

Introduction 7
1. Measure theory (Chapters I and V) 8
2. Topology and K-theory (Chapter II) 14
3. Cyclic cohomology (Chapter III) 19
4. The quantized calculus (Chapter IV) 25
5. The metric aspect of noncommutative geometry 34

Alain Connes. Geometry and the Quantum. arXiv:1703.02470 [hep-th].

Origin of fermion generations from extended noncommutative geometry

Hefu Yu[1] and Bo-Qiang Ma[1,2,3]*

[1] *School of Physics and State Key Laboratory of Nuclear Physics and Technology, Peking University, Beijing 100871,China*

[2] *Collaborative Innovation Center of Quantum Matter, Beijing 100871, China*

[3] *Center for High Energy Physics, Peking University, Beijing 100871, China*

(Dated: October 25, 2018)

We propose a way to understand the 3 fermion generations by the algebraic structures of noncommutative geometry, which is a promising framework to unify the standard model and general relativity. We make the tensor product extension and the quaternion extension on the framework. Each of the two extensions alone keeps the action invariant, and we consider them as the almost trivial structures of the geometry. We combine the two extensions, and show the corresponding physical effects, i.e., the emergence of 3 fermion generations and the mass relationships among those generations. We define the coordinate fiber space of the bundle of the manifold as the space in which the classical noncommutative geometry is expressed, then the tensor product extension explicitly shows the contribution of structures in the non-coordinate base space of the bundle to the action. The quaternion extension plays an essential role to reveal the physical effect of the structure in the non-coordinate base space.

Int. J. Mod. Phys. A 33 (2018) 1850168 [arXiv:1810.10189]

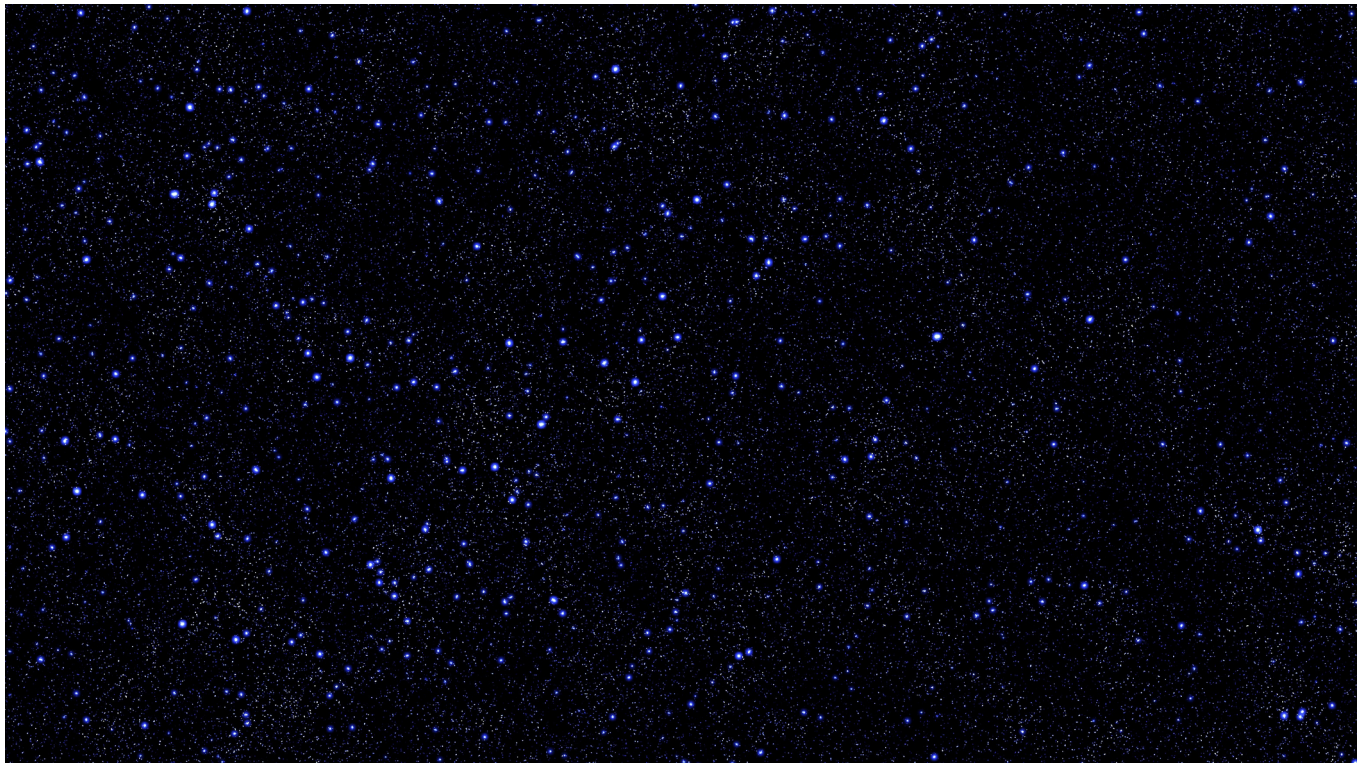
$$m_1 < m_2 < m_3, \quad \text{with } \frac{m_2}{m_1} = e^{\theta_2}, \quad \frac{m_3}{m_2} = e^{\theta_1},$$

$$m_1 + m_2 + m_3 = \frac{2}{3}(\sqrt{m_1} + \sqrt{m_2} + \sqrt{m_3})^2.$$

$$\Theta_{\text{Koide}} = \frac{m_1 + m_2 + m_3}{\frac{2}{3}(\sqrt{m_1} + \sqrt{m_2} + \sqrt{m_3})^2}$$

	$e,\ \mu,\ \tau$	$u,\ c,\ t$	$d,\ s,\ b$
Θ_{Koide}	0.999552 ± 0.000024	1.272 ± 0.001	$1.094 + 0.005 - 0.003$

Вселенная и Мультивёрс



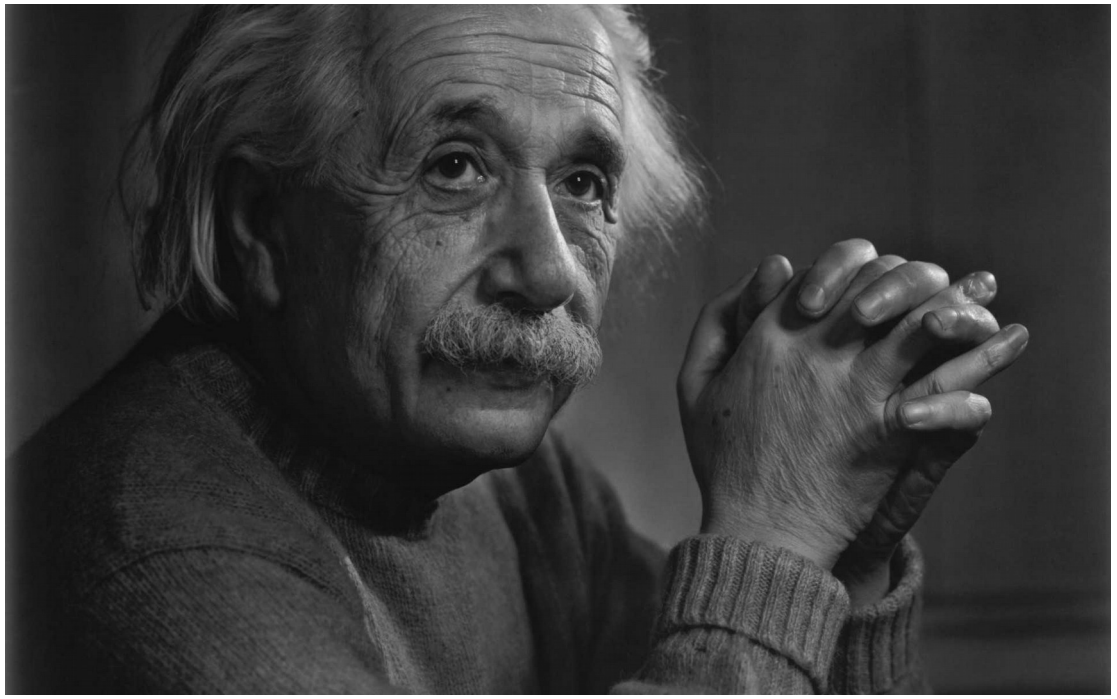
Исаак Ньютон:

Абсолютное пространство по самой своей сущности, безотносительно к чему бы то ни было внешнему, остаётся всегда одинаковым и неподвижным.

Абсолютное, истинное математическое время само по себе и по самой своей сущности, без всякого отношения к чему-либо внешнему, протекает равномерно

Космологический принцип

Пространство однородно и изотропно
(на больших масштабах)

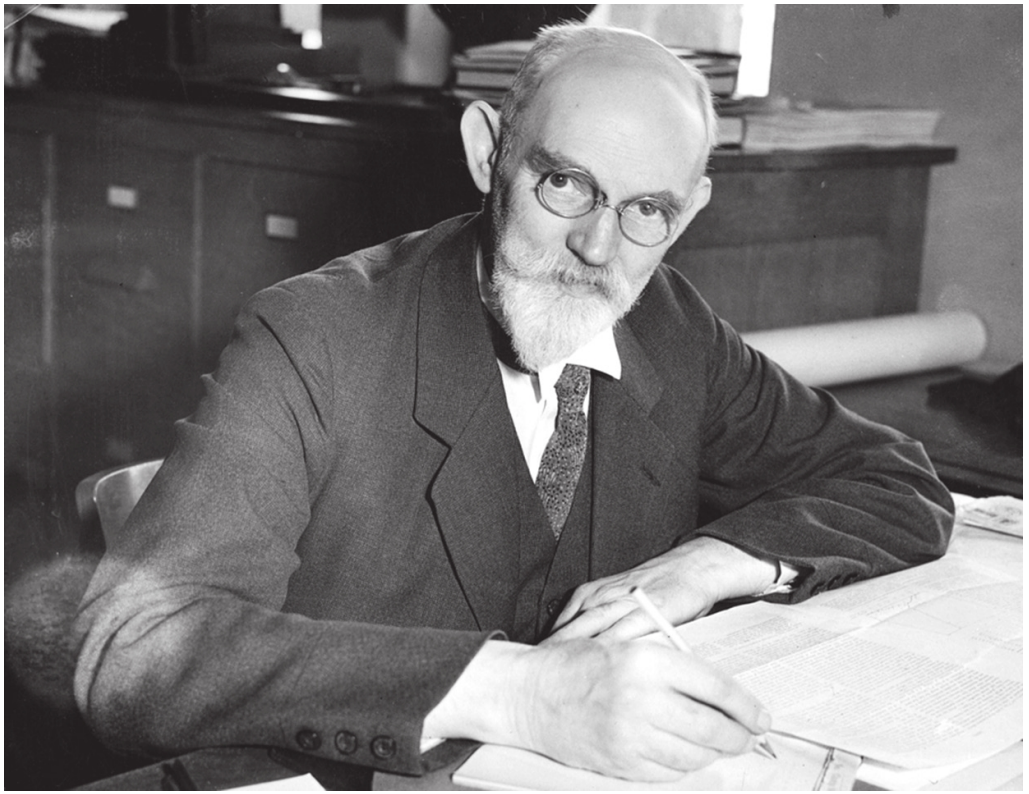


Стационарная Вселенная Эйнштейна - трехмерная сфера конечного объема (1917 г.)

Уравнение Эйнштейна с Λ-членом:

$$R_{\mu\nu} - \frac{1}{2} g_{\mu\nu} R = 8\pi G(\Lambda g_{\mu\nu} + T_{\mu\nu})$$

Первая нестационарная модель Вселенной: Виллем Де Ситтер, 1917



Пустая вселенная, заполненная только космологической постоянной

Полная система уравнений изотропной космологии:

$$\left(\frac{\dot{a}}{a}\right)^2 = \frac{8\pi}{3}G(\rho+\Lambda) - \frac{\varkappa}{a^2} \quad \text{(уравнение Фридмана)}$$

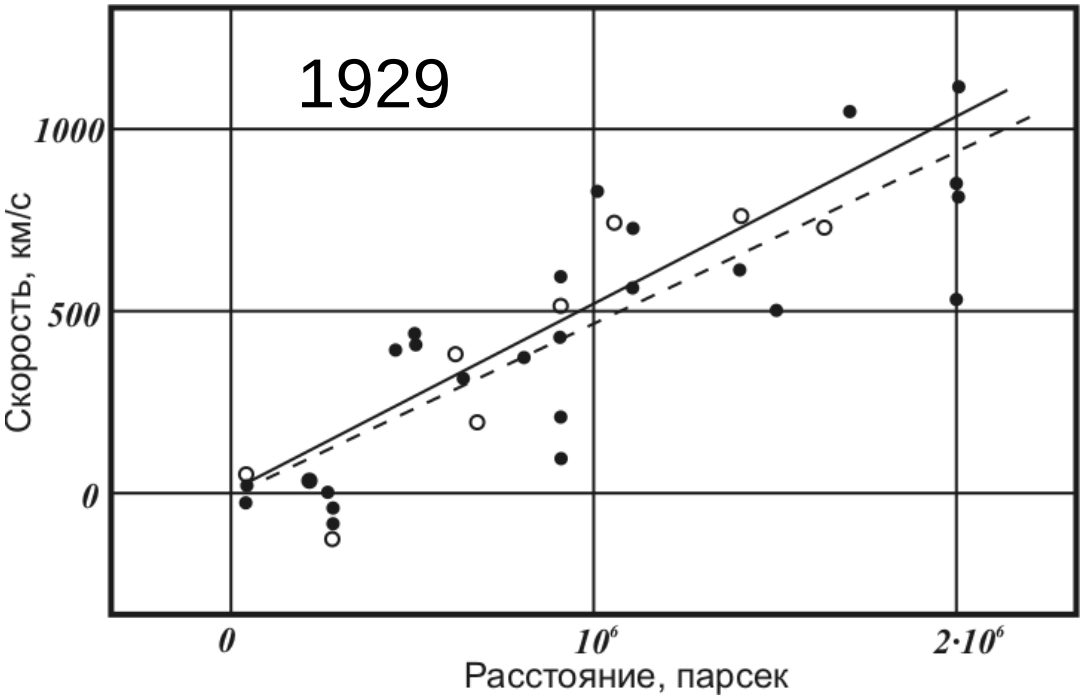
$$\dot{\rho}+3\frac{\dot{a}}{a}(\rho+p) = 0 \quad \text{(ковариантное сохранение)}$$

$$p = p(\rho) \quad \text{(уравнение состояния)}$$

Александр Фридман

- теория нестационарной Вселенной 1922 г.

Эйнштейн сначала не поверил!
Признал ошибку - 1923 г.
Λ - член - моя самая большая ошибка...

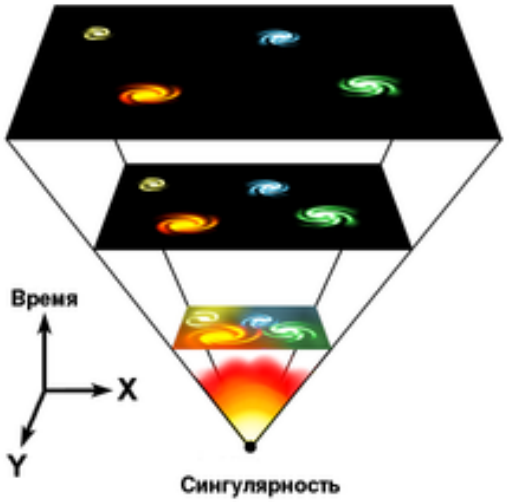


Эдвин Хаббл -

Открытие разбегания галактик.
Закон красного смещения
1929

$$z(r) = r \times H$$

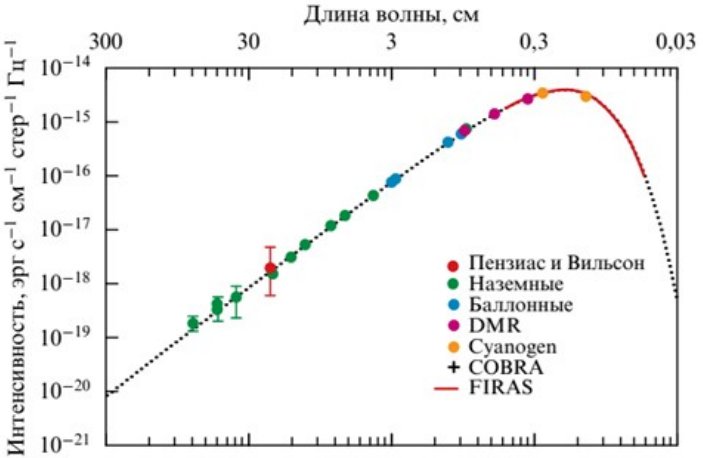
Большой взрыв и начальная сингулярность



13.8 млрд.лет назад -
плотность и температура
формально
стремятся к бесконечности →
Большой взрыв, сингулярность

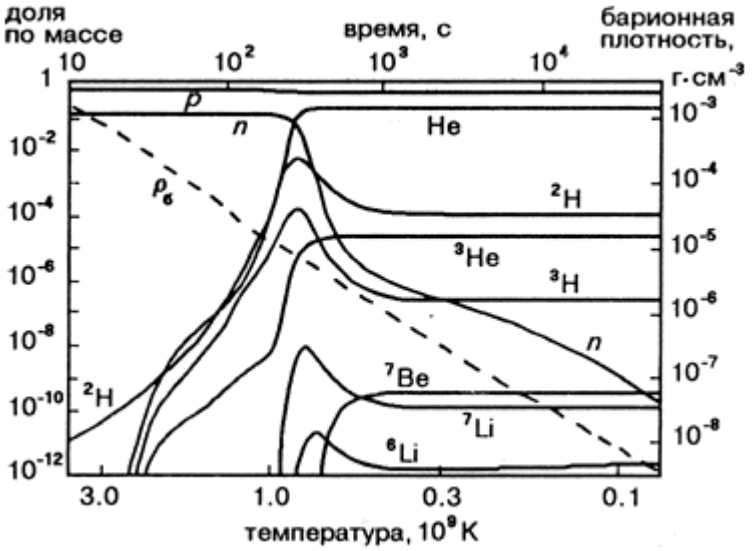
Прямые свидетельства Большого взрыва

Реликтовое излучение.



2,72548 ± 0,00057 K
Рекомбинация: 460 тыс. лет

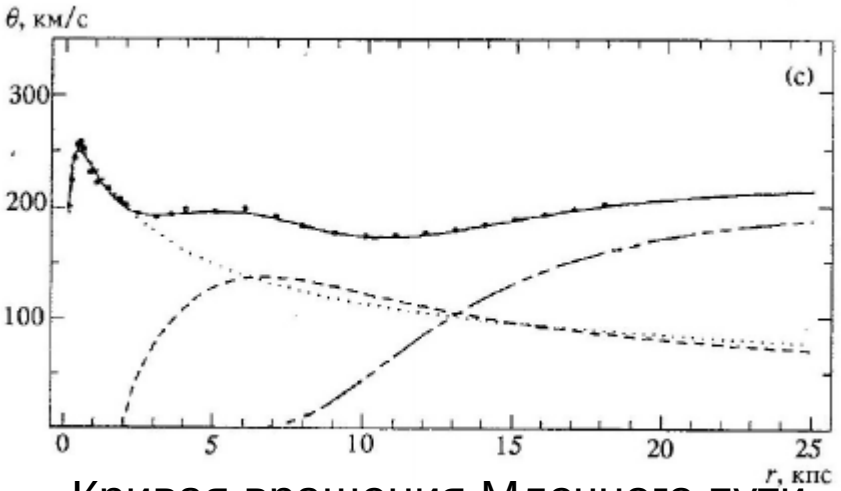
Первичный нуклеосинтез.



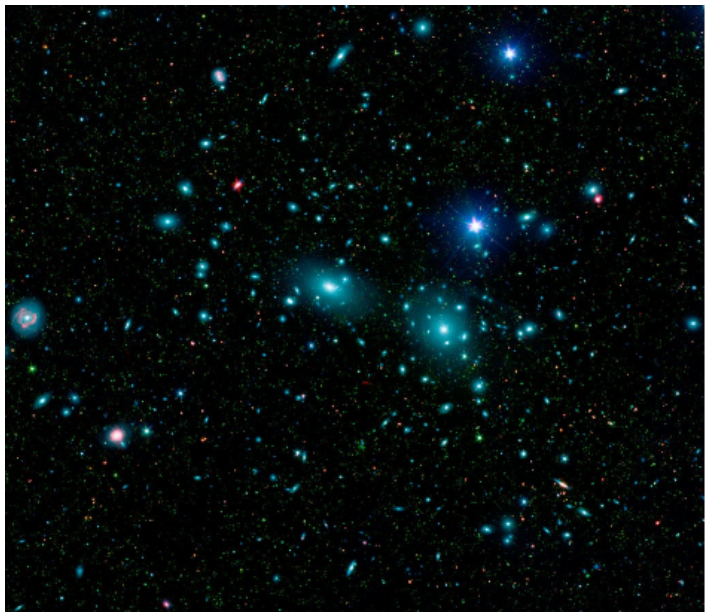
2.5 сек - 4.5 мин

Георгий Гамов, 1946-1948

Вещество и излучение + темная материя (1937-39)

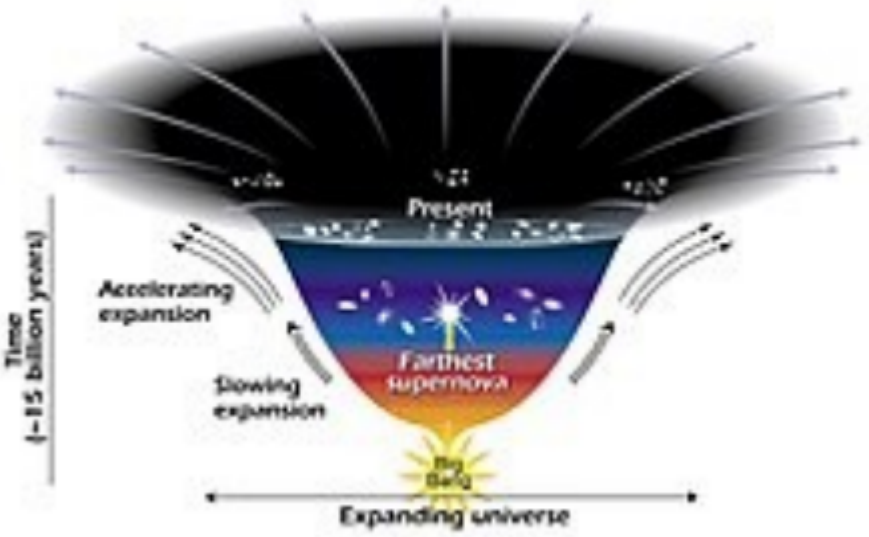


Кривая вращения Млечного пути



Скопление галактик Кома
(Волосы Вероники, Фриц Цвикки, 1937)

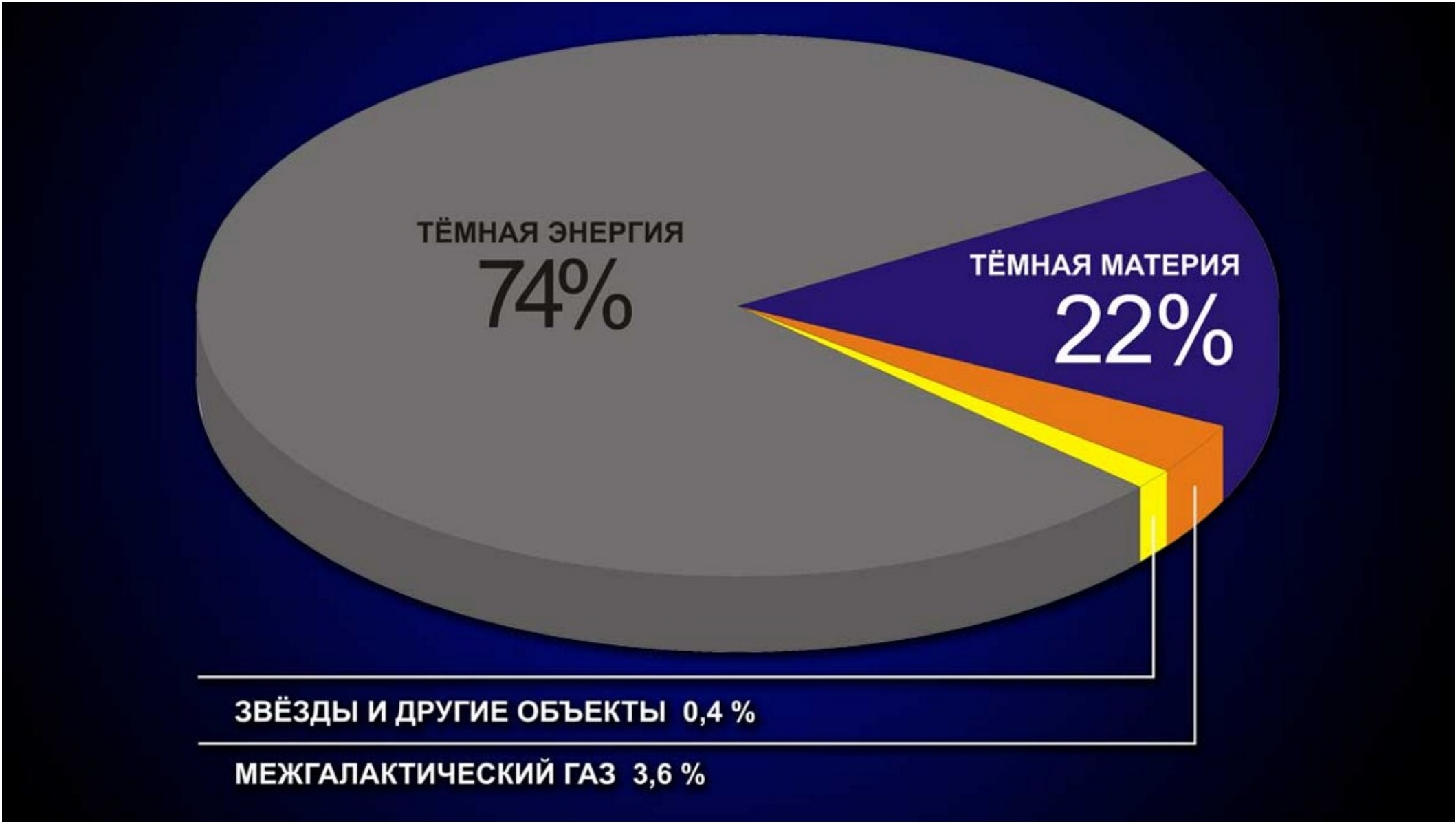
темная энергия



Примерно 6 млрд. лет назад Вселенная начала расширяться с ускорением.

Темная энергия -
похожа на плотность энергии вакуума, которая положительна (!)

Плотность вакуума положительна, но создает отрицательное давление и гравитационное отталкивание


ТЁМНАЯ ЭНЕРГИЯ
74%
ТЁМНАЯ МАТЕРИЯ
22%
ЗВЁЗДЫ И ДРУГИЕ ОБЪЕКТЫ 0,4 %
МЕЖГАЛАКТИЧЕСКИЙ ГАЗ 3,6 %

Физика частиц + ОТО → Температурная история Вселенной

Краткая история Вселенной (13.8 млдр. лет)

Событие	T	z	t
Горячий Большой взрыв	–	–	0
GUT-переход (?)	$\sim 10^{16}$ ГэВ	$\sim 10^{30}$	$\sim 10^{-39}$ сек
Бариогенезис (?)	$\sim 10^{16}$ ГэВ	$\sim 10^{30}$	$\sim 10^{-39}$ сек
Электрослабый переход	100 ГэВ	10^{15}	10^{-11} сек
Закалака темной материи(?)	$0.05 \div 300$ ГэВ	$10^{11} \div 10^{15}$	$2 \cdot 10^{-12} \div 10^{-4}$ сек
Адронизация: конфайнмент кварков	170 МэВ	$7 \cdot 10^{11}$	10^{-5} сек
Закалака нейтрино	1.2 МэВ	$5 \cdot 10^{9}$	0.85 сек
Закалака нейтронов	0.8 МэВ	$3 \cdot 10^{9}$	2.5 сек
Нуклеосинтез	65 кэВ	$3 \cdot 10^{9}$	4.5 мин

Событие	T	z	t
РД → МД переход	1 эВ	3000	85 тыс. лет
Рекомбинация электронов	0.32 эВ	1370	350 тыс. лет
Последнее рассеяние фотонов	0.27 эВ	1140	460 тыс. лет
Реоинизация	$50 \div 15$ K^o	$20 \div 6$	$150 \div 1000$ млн.лет
Начало эры ДеСиттера	4.5 K^o	0.65	7.6 млрд.лет
Сейчас	2.73 K^o	0.0	13.8 млрд.лет

Как работает космологический принцип

Однородность Вселенной в очень больших масштабах невозможно обнаружить непосредственно:
На очень далеких расстояниях мы видим более раннюю,
и потому другую Вселенную

Однородность Вселенной устанавливается только посредством проверки моделей

Космология и СТО: скорости больше скорости света

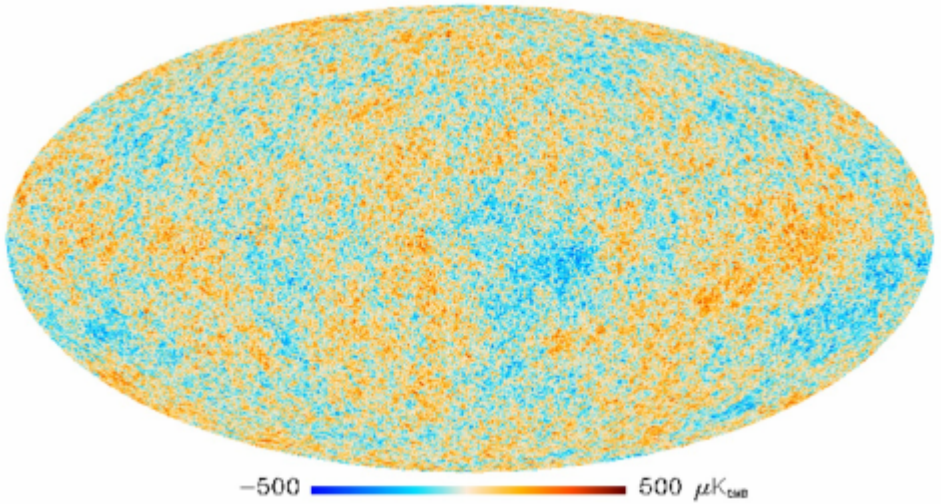
Пример:

Возраст Вселенной 13.8 млрд. лет
Радиус видимой части Вселенной (горизонт) 46 млрд. св. лет

Проблемы сценария Большого взрыва

1. **Начальная сингурярность -** наша физика здесь не работает.

2. **Проблема горизонта.**



Температура реликтового фона одинакова с точностью 5×10^{-5}

В видимой Вселенной есть 10^3 областей, не связанных причинно на момент рекомбинации. Почему температуры одинаковы?

3. **Проблема плоскостности.** Нужно, чтобы начальная кривизна была равно нулю с точностью 10^{-63}.

4. **Проблема энтропии.** В момент квантового рождения Вселенной энтропия = нулю Сейчас энтропия видимой части 10^{88} Расширение адиабатично. Откуда энтропия?

5. **Проблема первичных возмущений.** Откуда взялись первичные возмущения 5×10^{-5} и почему они именно такие?

6. **Проблема монополей.** Если вблизи сингулярности были очень высокие температуры, должны были рождаться магнитные монополи. Где они?

Инфляционная космология (1979-1981)

Алексей Старобинский, Алан Гут, Андрей Линде, Вячеслав Муханов

Основная идея, инфляция (Старобинский):

После квантового рождения Вселенной был период ее экспоненциально быстрого расширения (инфляции)

Дополнительная идея, вечная хаотическая инфляция (Линде), Мультиверс

Квантовое рождение вселенных происходит в абсолютно хаотической пра-вселенной, многократно и постоянно. Для последующей эволюции вселенной не требуются никакие специальные начальные условия.

Инфляция происходит в состоянии, напоминающем вакуум, и заканчивается разогревом: массовое рождение частиц, «горячий Большой взрыв».

Характерная черта практически всех инфляционных сценариев:

Вселенная из начальной квантовой флуктуации растягивается до размеров, много-много-...-кратно превышающих видимую Вселенную например,

в $10^{10^{100}}$ раз

Как инфляционная космология решает проблемы космологии Большого взрыва

1. **Проблема сингулярности.**
   Начальной сингулярности нет,
   есть квантовый хаос

2. **Проблема горизонта.**
   За счет сильного растягивания
   пространства начально причинно
   связанная область растягивается
   до размеров, многократно
   превышающих видимую Вселенную
   Пространство может растягиваться
   быстрее скорости света.

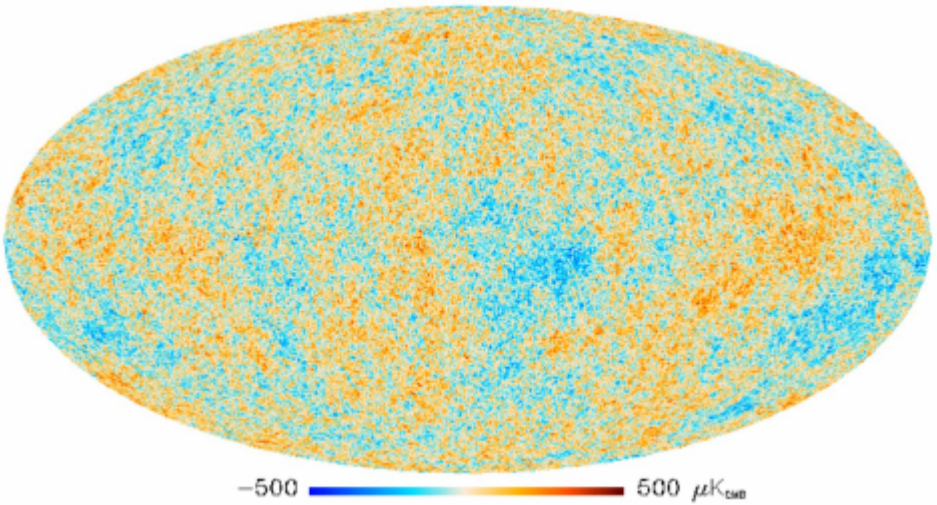
3. **Проблема плоскостности.**
   Из-за растягивания все начальные
   неровности пространства растягиваются
   и разглаживаются, в видимой области
   пространство становится плоским

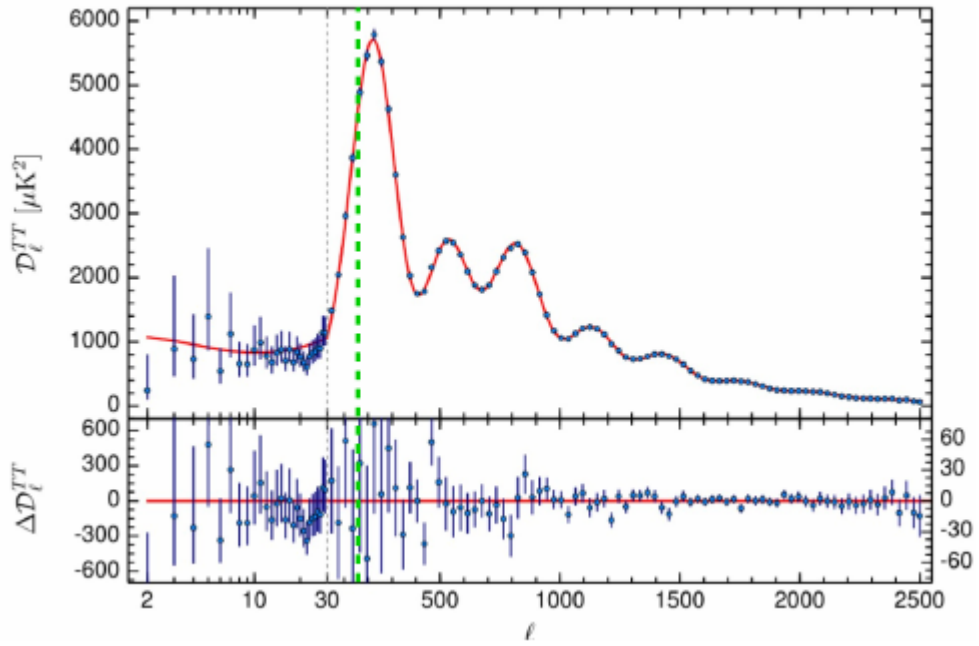
4. **Проблема энтропии.**
   Инфляция завершается сильными
   колебаниями «поля инфлатона»
   которые рождают частицы и
   разогрев

5. **Проблема первичных возмущений.**
   Первичные возмущения создаются
   квантовыми флуктуациями
   поля инфлатона.
   Теория предсказывает спектр
   флуктуаций

6. **Проблема монополей.**
   - монополи могут и не рождаться,
     если температура горячего взрыва
     меньше массы монополей
   - если монополи рождаются
     до горячего взрыва,
     то инфляция их разности настолько,
     что в видимой Вселенной их очень
     мало (например один, или ни одного)

Стандартная космологическая модель ΛCDM - Lambda Cold Dark Matter = космология горячего Большого взрыва + сценарий инфляции





ΛCDM модель содержит всего 6 параметров, которые берутся из эксперимента, но описывает все наблюдения.

«Нестандартные модели»

Модель «старения фотонов» вместо космологического красного смещения, и т. д.

Никогда не описывают всю совокупность наблюдаемых явлений, и тем они хуже стандартной модели.

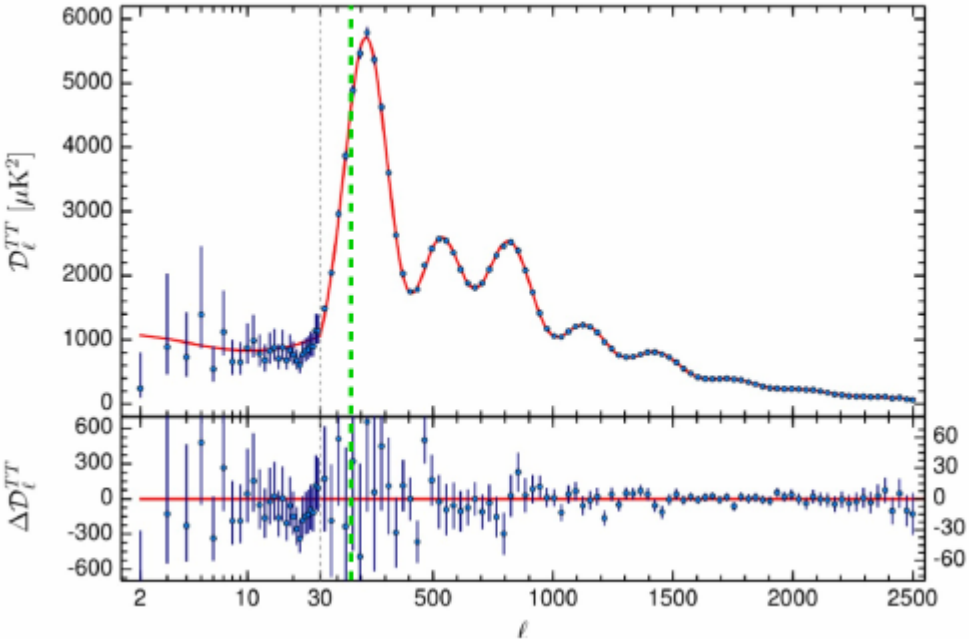
Характер предсказаний космологии и проблема *cosmic variance* – космической неопределенности

Предсказания касаются не нашей Вселенной,
а бесконечного ансамбля «одинаковых» вселенных

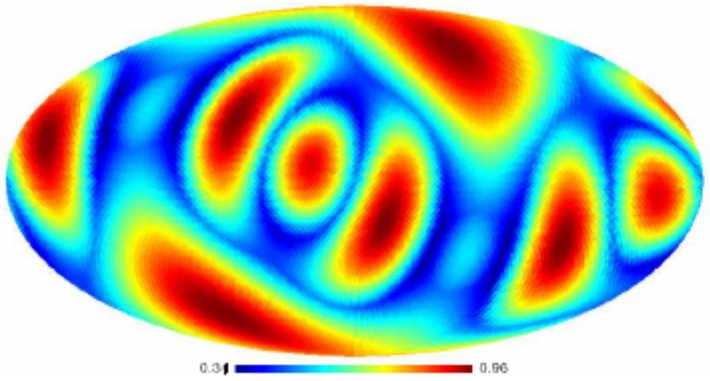
Для проверки теорий мы располагаем единственным
экземпляром из этого ансамбля

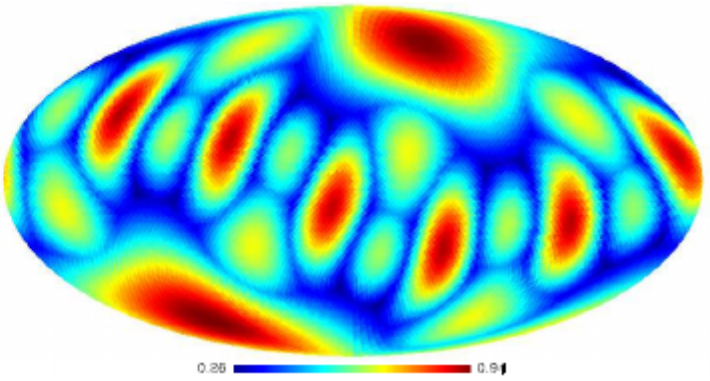
Плата: теория допускает (в принципе) любое отклонение в результатах
наблюдений от средних ожидаемых предсказаний
- cosmic variance

Все ли хорошо в стандартной модели космологии?



Отклонения от предсказания – несовершенство теории или cosmic variance?





l = 2

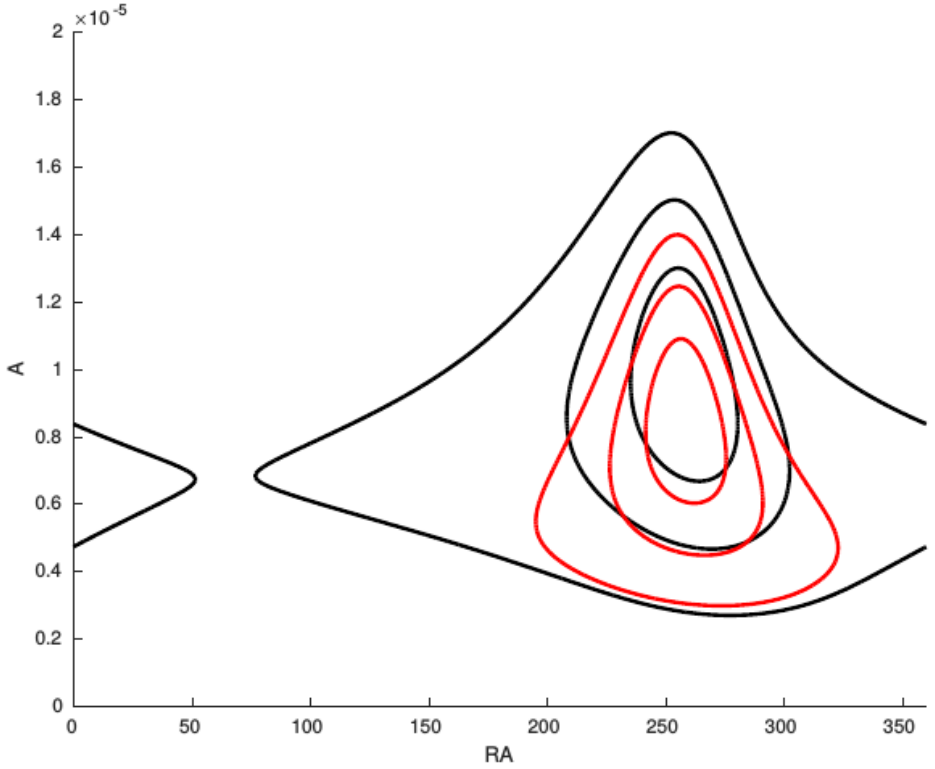
l = 3

«Ось зла»: неслучайное совпадение направлений осей квадруполя и октуполя (и даже l = 4) на уровне ~95%

Австралийский диполь

A. M. M. Pinho, C. J. A. P. Martins, Phys. Lett. B 756 (2016), 121-125

Пространственная вариация постоянной тонкой структуры дипольного типа



Dataset & c.l.	Amplitude (ppm)	Right Ascension (h)	Declination (°)
Webb *et al.* (68.3%)	9.9 ± 2.3	17.2 ± 1.0	-61 ± 11
Webb *et al.* (99.7%)	9.9 ± 6.9	$17.2^{+5.0}_{-5.9}$	< -27
All data (68.3%)	8.7 ± 1.7	17.2 ± 0.7	-59 ± 8
All data (99.7%)	8.7 ± 5.1	17.2 ± 3.1	< -38

Существование множества «локальных вселенных»
-характерная черта современной космологии

Мультивселенная или Мультиверс

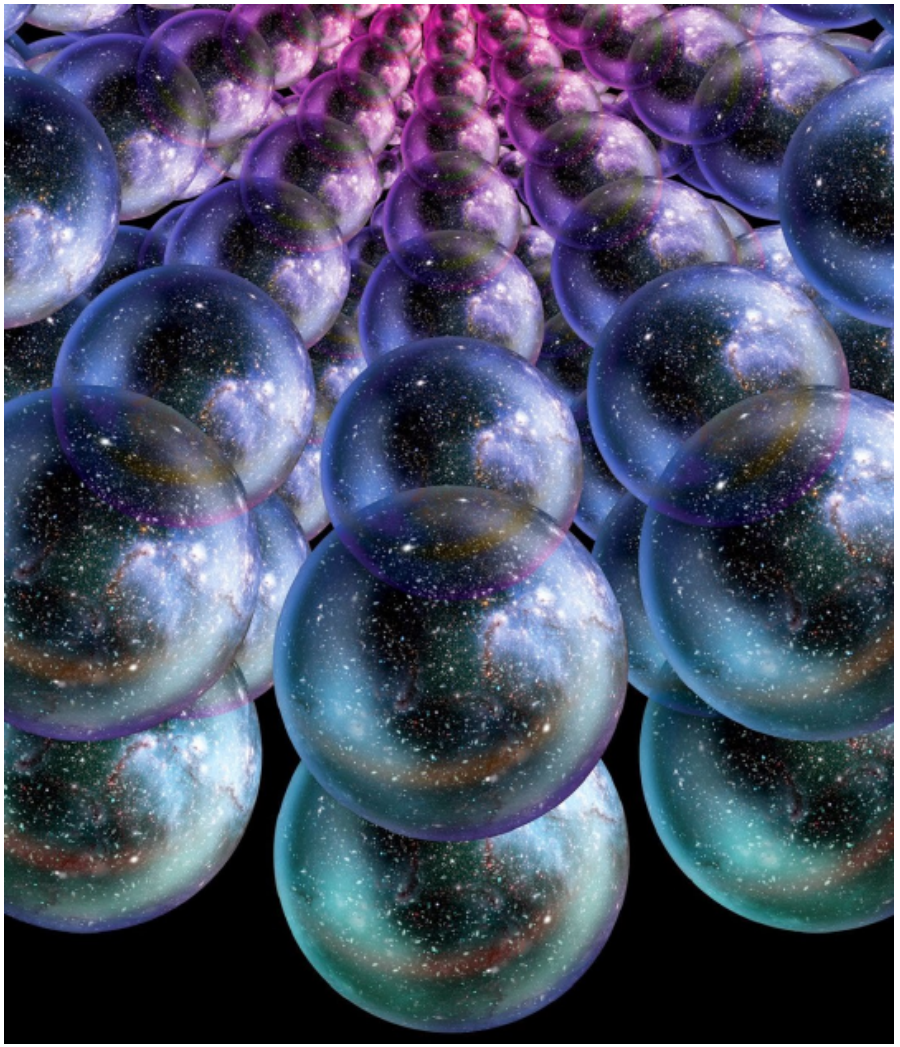
Мультивёрс(ы) (~ По Максу Тегмарку)

Мультивёрс 1-го уровня

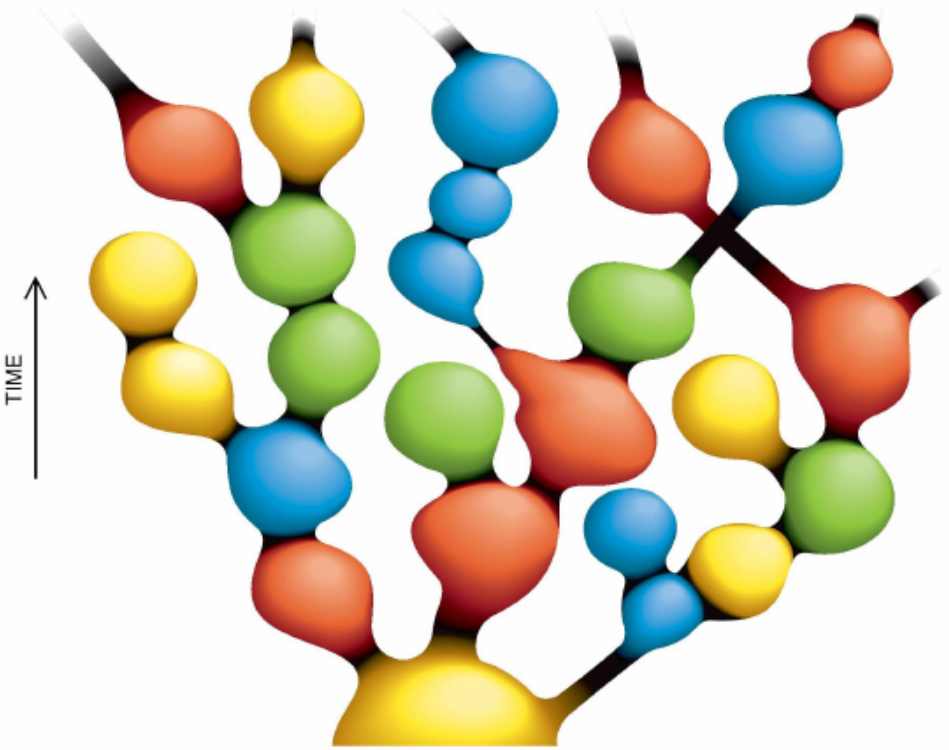
Наблюдаемая нами часть Вселенной (Метагалактика) - лишь крошечная часть нашей «локальной вселенной» - пузыря инфляционной космологии.

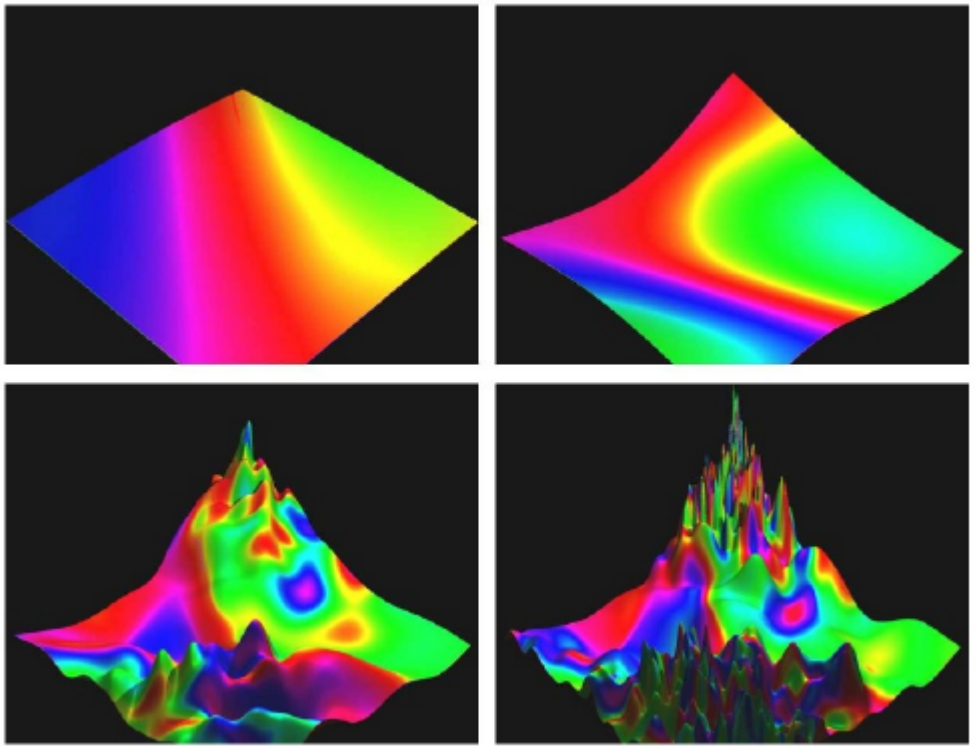
Существует невообразимо огромное число других метагалактик, которые не могут быть с нами причинно связаны.

Где-то в мультивёрсе 1-го уровня есть точная копия Солнечной системы и неизмеримо больше не очень точных копий.



Мультивёрс 2-го уровня - хаотическая вечная инфляция





Разные локальные пузыри инфляции – локальные вселенные – могут содержать разную физику.

Проблема тонкой подгонки параметров – малое изменение фундаментальных констант ведет к «взрывному нарушению» стабильности структур.

Слабый антропный принцип: мы наблюдаем тонкую настройку параметров потому, что в тех вселенных, где ее нет, нет и наблюдателей (Андрей Линде)

Мультивёрс 3-го уровня - многомировая Вселенная Эверетта

Квантовая механика =

= уравнение Шредингера + коллапс волновой функции при наблюдении

Что такое коллапс волновой функции – непонятно.

Хью Эверетт:

Никакого коллапса волновой функции нет, все, включая Вселенную, описывается только уравнением Шредингера (или его обобщением), коллапс волновой функции и случайность, связанная с коллапсом – иллюзия наблюдателя, погруженного в квантовую Вселенную.

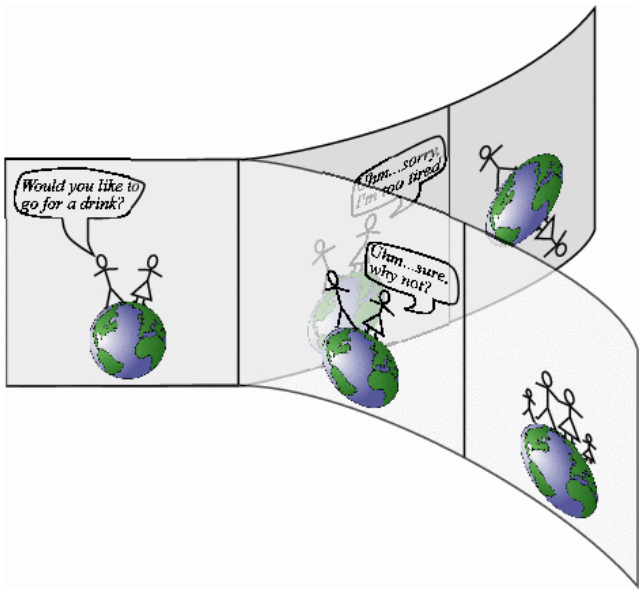
$|\uparrow\rangle$ – спин вверх

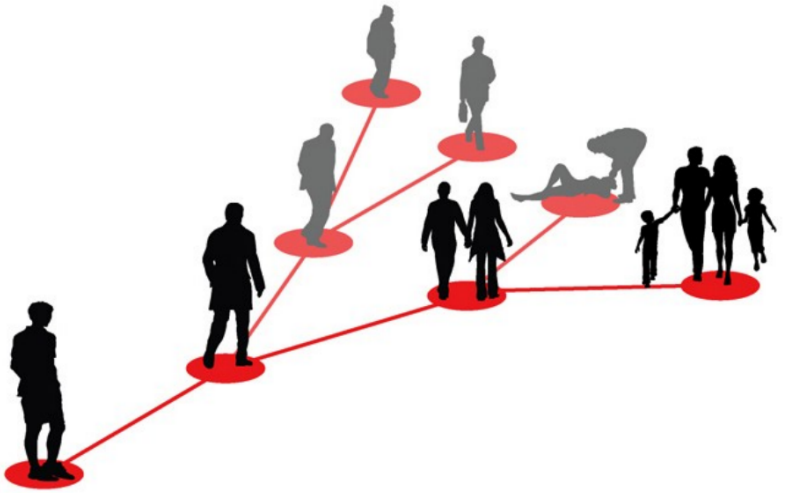
$|\downarrow\rangle$ – спин вниз

$$(a|\uparrow\rangle + b|\downarrow\rangle)\,|D_0\rangle \to a|\uparrow\rangle|D_\uparrow\rangle + b|\downarrow\rangle|D_\downarrow\rangle$$

$$(a|\uparrow\rangle + b|\downarrow\rangle)\,|D_0\rangle|M_0\rangle \to a|\uparrow\rangle|D_\uparrow\rangle|M_\uparrow\rangle + b|\downarrow\rangle|D_\downarrow\rangle|M_\downarrow\rangle$$

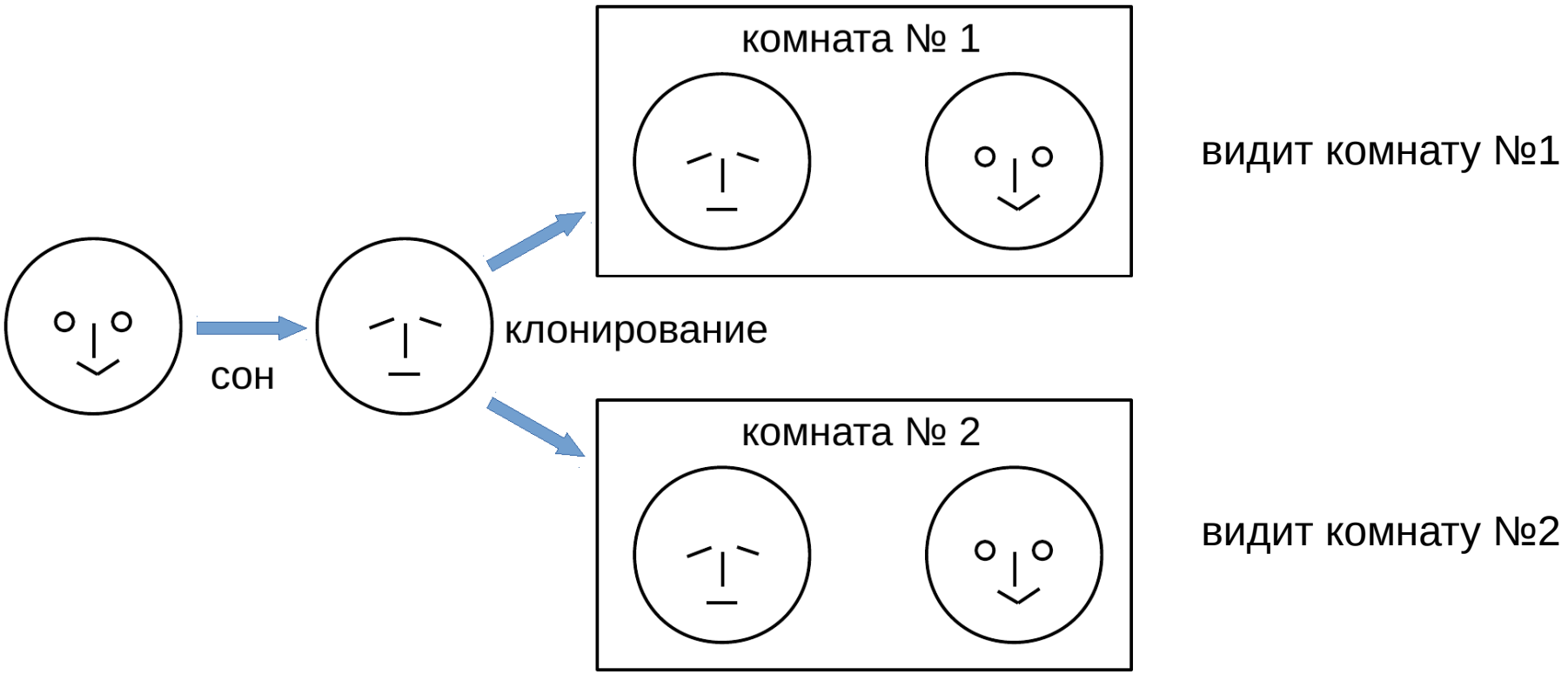
$$(a|\uparrow\rangle + b|\downarrow\rangle)\,|D_0\rangle|M_0\rangle|U_0\rangle \to a|\uparrow\rangle|D_\uparrow\rangle|M_\uparrow\rangle|U_\uparrow\rangle + b|\downarrow\rangle|D_\downarrow\rangle|M_\downarrow\rangle|U_\downarrow\rangle$$





Как клонирование сознания порождает иллюзию случайности

Мысленный эксперимент Макса Тегмарка - клонирование



Случайности нет, но каждый из клонов субъективно воспринимает случайный результат 1 или 2

Если человеческое сознание заменить на ИИ, то эксперимент будет не мысленный, а вполне реальный.

Не безумие ли предполагать, что вся Вселенная находится в квантовом состоянии, описываемом единственной волновой функцией?

Анизотропия микроволнового фона описывается квантовыми флуктуациями масштаба видимой части вселенной и правильно предсказывается в предположении, что все поле инфлатона – единый квантовый объект

Квантовая теория на уровне всей видимой Вселенной дает предсказания, подтверждаемые экспериментом

Вся совокупность квантовых миров многомировой интерпретации Эверетта - Мультивёрс 3-го уровня.

В каком смысле вселенные Мультиверса существуют при том, что все они прямо недоступны наблюдению?

Другие вселенные входят в теорию, которая дает правильные предсказания для эксперимента, и без этих объектов работать не может.

Мультивёрс 4-го уровня - математический Мультивёрс Макса Тегмарка

Природа математики

Каков триллионный знак десятичного разложения $\sqrt{2}$?

Кто бы ни считал, ответ будет один и тот же, так как этот объект объективно существовал еще до того, как его кто-то взялся считать.

Мир математических форм существует объективно.
Мир математических форм – часть реальности, а не выдумка

Природа элементарных объектов физики

Либо при описании элементарных объектов физики будет иметь место регрессия в бесконечность (это плохо)
Либо регрессия оборвется, и тогда самые элементарные объекты будут иметь чисто математическое внешнее описание.

На этом уровне различие между математикой и физикой исчезает.

Гипотеза: Наблюдаемый нами мир ***есть*** математическая структура.

Вопрос: почему именно такая математическая структура, которая предписывает именно те законы природы, которые мы наблюдаем? Чем она выделена?

Ответ (Тегмарк): В принципе, она ничем не выделена; все непротиворечивые математические структуры ***есть*** реальные вселенные.

Имеет место ***математическая демократия*** → все непротиворечивые математические структуры образуют Мультиверс 4-го уровня, наша частная математическая структура есть один из объектов математического Мультивёрса.

Наша математическая структура отличается тем, что допускает внутри себя существование Само Сознающей Субструктуры (ССС).

Возможность существования ССС определяет «тонкую настройку» нашей (математической) Вселенной на наше существование – вариант слабого антропного принципа.

Единственный постулат «теории всего»:

Все непротиворечивые математические структуры существуют физически.

Следствие:

В принципе это означает, что Вселенная абсолютно познаваема: надо только включить воображение и двигаться по пути этого познания.