

Научно-популярный журнал

**ТЕХНИКА  
МОЛОДЕЖИ**

С июля 1933 г.

**Главный редактор**  
Александр Перевозчиков**Зам. главного редактора**  
Валерий Поляков  
wp@tm-magazin.ru**Ответственный секретарь**  
Константин Смирнов  
ck@tm-magazin.ru**Научный редактор**  
Владимир Мейлицев**Обозреватели**  
Сергей Александров,  
Михаил...Юрий Ермаков,  
Иркутская

енко (г. Томск)

index.ru

й области:

ева (г. Дубна)

il.ru

егей Данилов

.com

**дготовка**Марина Остугенус,  
Антон Диденко, Михаил Рульков;  
Тамара Савельева (набор);  
Людмила Емельянова (корректура),  
Юлия Панютина (стажёр)**Директор по развитию и рекламе**  
Анна Магомасва  
Тел. (495) 998 99 24  
razvitie.tm@yandex.ru**Издатель**  
ЗАО «Корпорация ВЕСТ»**Генеральный директор**  
Ирина Нииттюранта**Адрес редакции:**  
ул. Лесная, 39, оф. 307.  
Тел. для справок: (495) 234 16 78  
tns\_tm@mail.ru**Для писем:** 127055, Москва,  
а/я 86, «ТМ».**2014, № 05 (970)**

ISSN 0320 331X

© «Техника — молодёжи».  
Общедоступный выпуск  
для небогатых». Издаётся  
при финансовой поддержке  
Федерального агентства по печати  
и массовым коммуникациям.**Панорама****2 Автоапофеоз, или  
Игры в Бога**Где разница между  
аутистом и вундеркиндом,  
как пилоты обходятся  
без GPS, и почему в целом  
трудно быть Богом**Top Science / космос****7 Первая волна  
Большого взрыва**«Обыкновенная»  
инфляции — это когда  
быстро раздувается  
денежная масса.  
Инфляция космическая —  
это когда сверхбыстро  
раздувается сама  
Вселенная**16 Земля в объективах  
Sentinel**Самая крупная в истории  
программа наблюдения  
Земли в гражданских  
целях началась с запуска  
радарного спутника  
Sentinel-1a**НТТМ****11 Может ли «шаг»  
стать шире?..**В форуме МГТУ «Шаг  
в будущее» участвовали  
около 1000 школьников и  
студентов со всей страны**14 Электронно-  
вычислительный мир****17 Колонка  
Германа Смирнова****Творцы****18 Проектировщик  
легенд**120 лет со дня рождения  
В.С. Ильюшина —  
конструктора, чьи  
самолёты уже три  
четверти века служат  
«рабочими лошадками»  
нашей гражданской и  
военной авиации**Сделано в России****20 Очень русский  
самолёт**Генрих Васильевич  
Новожилов, соратник  
Ильюшина, сменивший  
его на посту генерального  
конструктора,  
рассказывает о самолётах  
с маркой «Ил» — и  
знаменитых на весь мир.и известных лишь узкому  
кругу специалистов**Историческая серия****26 Гидрографические  
суда типа «Камчадал»****Техника и спорт**  
**28 Презентация  
подъёмника**Как инновации в индустрии  
спорта позволяют достичь  
зрелищности в культурно-  
просветительных  
мероприятиях**34 Биомеханика  
на «удочке» Мишина**За многолетнюю тренерскую  
карьеру Алексей Мишин  
придумал упражнения  
и разработал методики,  
которыми сейчас пользуются  
другие тренеры и фигуристы.  
Уникальная работа основана  
на законах физики**Антология таинственных  
случаев****30 То немного, что мы  
знаем о рейсе МН370**  
Самолёт-разведчик  
подводных лодок.  
Куда запропастился самолёт-  
невидимка?**40 Танковый музей****Страницы истории****44 Шифры  
«Магдебурга»**Потопив 26 августа 1914 г.  
германский крейсер  
«Магдебург», русские моряки  
захватили немецкие шифры и  
всю войну читали секретную  
переписку врага**48 Вокруг земного шара****Загадки забытых  
цивилизаций****50 Возможно, не гомо,  
но точно сапиенс**  
Могут ли артефакты  
доказывать существование  
працивилизаций, и если да,  
то куда они (цивилизации)  
подевались?**Клуб любителей  
фантастики****56 В. Гвоздей —  
Поражающий эффект**  
**58 А. Анисимов —  
Пройденный путь**  
**61 В. Марышев —  
Счастья и удачи!****Клуб ТМ / феномены****62 День в истории:  
1–14 апреля****Инновации****84 Гибриден,  
экономичен, быстр!**  
Porsche 918 Spyder  
реализовал потенциал  
гибридной схемы.  
Ему удалось сочетать  
динамические  
характеристики  
суперкара с низким  
расходом топлива**Уважаемые читатели!**В 2014 г. журналы  
«Техника — молодёжи»  
и «Оружие» выходят  
по 8 номеров в полугодие  
(16 номеров в год).**Подписные индексы:****В каталоге МАП:**  
«Техника — молодёжи» —  
инд. 99370;  
«Оружие» — инд. 99371.  
**В Объединённом каталоге:**  
«Техника — молодёжи» —  
инд. 72098;  
«Оружие» — инд. 26109.

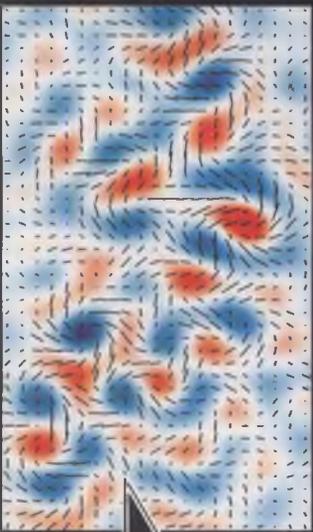
# ПРЯМОЕ ДОКАЗАТЕЛЬСТВО КОСМИЧЕСКОЙ ИНФЛЯЦИИ

Альберт Эйнштейн первым предсказал существование реликтовых гравитационных волн в глубоком космосе, порождённых быстрым расширением Вселенной в первые мгновения после Большого взрыва.

Спустя сто лет детектор научной коллаборации BICEP2 (Background Imaging of Cosmic Extragalactic Polarization — фоновое изображение космической поляризации за пределами Галактики) — телескоп микроволнового диапазона, установленный на Южном полюсе Земли сумел измерить их прямым способом.



Реликтовый свет: гравитационные волны, «отпечатанные» в космическом микроволновом фоне. Излучение космического микроволнового фона открыто в 1964 г. Детектор BICEP2 был создан специально, чтобы измерить его (фона) поляризацию.



Гравитационные волны создают завихрения в картине поляризации излучения, дошедшего до нас от Большого взрыва.

Источник: Гарвард-Смитсоновский центр астрофизики

**1** Большой взрыв — в жаре пылающего шара температурой 100 000 миллиардов миллиардов миллиардов градусов Вселенная расширялась, испуская гравитационные волны

**2** Космическая инфляция — волны усилились, когда Вселенная расширилась от бесконечной малости до размера яйца за триллион триллион триллионную долю секунды

**3** 100 секунд спустя: температура падает до 1 млрд кельвинов. Возникновение взаимодействия между элементарными частицами и излучением

**4** 380 000 лет после Большого взрыва: температура падает до 3000°. Формирование атомов водорода. Материя становится прозрачной для излучения, которое, свободно распространяясь, и дошло до нас в виде реликтового излучения

**5** Эпоха тьмы: звёзды ещё не рождены — никакого излучения, кроме реликтового

**6** 200 млн лет после Большого взрыва: формирование первых звёзд и галактик

**7** 9 млрд лет после Большого взрыва: в результате процессов гравитационного сжатия газопылевого облака в галактике Млечный Путь формируется наше Солнце. 500 млн лет спустя из остатков облака формируется Земля

**8** Сегодня: 13,82 млрд лет после Большого взрыва

# Первая волна Большого взрыва

Небольшая рябь от гравитационных волн стала проверкой последних предсказаний Общей теории относительности Альберта Эйнштейна, опубликованных в 1916 г. До сих пор их подтверждали только косвенные признаки. Открытие подразумевает глубокую связь ОТО с квантовой механикой — вторым главным столпом современной физики.

**В** Антарктиде, на Южном полюсе Земли, 17 марта обнаружены доказательства правильности инфляционной модели Вселенной. Их доставило туда реликтовое космическое излучение.

Инфляция денежная — это когда раздувается денежная масса путём печатания всё новых банкнот. Инфляция Вселенной — это её сверхбыстрое раздувание: за  $10^{-32}$  с от «нулевой точки» Большого взрыва.

То есть сначала не было ничего. Потом из ничего... бабах!... и вдруг появилось что-то, и моментально, всего за  $10^{-32}$  с раздулось с  $10^{-27}$  до 0,1 см. Таким было начало нашей Вселенной — мира, где живут люди, планеты, звёзды, галактики, туманности, чёрные дыры, тёмная энергия и тёмная материя.

Впрочем, инфляция Вселенной до сих пор была лишь гипотезой. Очень правдоподобной гипотезой, в которую все поверили. Авторами её стали русские физики Алексей Старобинский, Андрей Линде, Вячеслав Муханов. И вот сегодня, 30 лет спустя, появились доказательства. Инфляция Вселенной — больше не гипотеза, инфляция Вселенной была на самом деле. Доказательства нашлись в Антарктике.

На Южном полюсе Земли установлен специализированный телескоп — детектор научной коллаборации



Схема детектора BICEP2

BICEP2. Он ловит реликтовое излучение с 2010 г., чтобы изучить его поляризацию.

Реликтовое излучение — это космический микроволновый фон. Этот фон появился в пору детства Вселенной — 380 тыс. лет — и несёт из глубины тысячелетий следы процессов той эпохи. Коллаборация BICEP2 обнаружила особые характеристики реликтового излучения, так называемые поляризационные В-моды.

Реликтовое излучение за время своей жизни приобрело линейную поляризацию путём рассеяния на различных элементарных частицах. То есть векторы электрического и магнитного поля электромагнитной волны реликтового излучения выстроились в определённом направлении: каждый из них колеблется в одной плоскости. Коллаборация BICEP2 измеряла поляризацию, определяя направление и величину этих колебаний. Потом физики составили карты распределения направлений поляризации реликтового излучения и обнаружили две поляризационные моды — Е и В. При обычном рассеивании возникает Е-мода поляризации. В этом случае структура поляризации элементарных областей на карте имеет зеркальную симметрию. Для В-моды структура поляризации имеет характерный спиральный вид — с завитками. Поэтому В-моду называют вихревой.

Наличие В-моды у поляризации реликтового излучения и доказывает существование гравитационных волн ещё в ту далёкую эпоху рождения Вселенной. Без них этой моде неоткуда было бы взяться.

Кстати, первым, кто предсказал, что гравитационные волны поляризуют реликтовое излучение, был русский физик Александр Полнарёв.

Но сами по себе гравитационные волны довольно слабы, они не могли бы без усиления донести замечательную информацию о нашем времени. Усилить гравитационные волны в те древние времена могло только чудовищное ускорение. Именно его и предполагала инфляционная теория Вселенной. И раз человечеству удалось через 14 млрд лет обнаружить созданную в те времена поляризацию реликтового излучения, то это ускорение было на самом деле. Вселенная действительно в младенчестве перенесла инфляцию.

Об этом открытии представители коллаборации BICEP2 под руководством профессора Гарвардского университета Джона Ковача сообщили 17 марта на пресс-конференции в Гарвард-Смитсоновском центре астрофизики.

«И что это даёт?» — спросите вы. Во-первых, если открытие подтвердится после нескольких проверок, то

его авторов, похоже, ждёт Нобелевская премия.

Во-вторых, гравитационные волны могут рассказать не только об инфляции, а ещё о других важных и интересных вещах. По сути — о новой физике. Вот как оценивает этот прорыв в неизвестное молодой, но уже авторитетный русский физик-теоретик Игорь Иванов, ныне работающий в Бельгии:

«Инфляция должна вызываться инфлатонным полем, которого, по видимому, нет в Стандартной модели физики элементарных частиц. Результат WMAP2 — подтверждение того, что это поле существует. Наличие этого поля и измеренная интенсивность гравитационных волн намекают на то, что существует Новая физика на масштабе порядка  $10^{16}$  ГэВ. Этот энергетический масштаб до боли напоминает теоретически предсказанный масштаб Великого объединения, то есть объединения сильного, слабого и электромагнитного взаимодействия в рамках единой теории.

И гравитационное поле, и инфлатонное поле тоже испытывают квантовые флуктуации, которые инфляция раздувает до огромных размеров. Без квантовых флуктуаций гравитационного поля не было бы сильных первичных гравитационных волн. Поэтому результат WMAP2 можно считать экспериментальным подтверждением квантовой гравитации, пусть и косвенным».

Проще говоря, открытие телескопа в Антарктике поставило крест на бытовых разговорах, что настоящая большая физика закончилась, что уже всё открыто и что учёным нечем больше заниматься. Гравитационные волны сказали человечеству: «Вы знаете о мире всего лишь малую толику. Горизонт познания бесконечен».

**От редакции.** Наши постоянные читатели, вероятно, заметили, что мы не первый раз используем эту иллюстрацию — картину развития Вселенной от момента Большого взрыва. Но каждый раз на ней отмечается какое-то новое открытие; так, в прошлый раз (ТМ №7 за 2013 г.) разговор шёл о новых данных, увеличивающих возраст Вселенной на 80 млн лет. тм



**Э**то праздник души, вернее, тех, у кого она ещё вибрирует при виде собачьих упряжек. В средней полосе собак как тягло не использовали, хватало и коней, и машин. А вот на северах собаки выручали — всегда! Согревали людей в стужу, охраняли быт и скот, а при надобности — служили тяглом, когда другого не было. Олени — хотя и сильные животные, но собаки умнее, дружнее, они — сила, особенно, если в стае. А упряжка и есть стая «единомышленников»,

которых вырастил, приручил и за которыми ухаживает каюр — человек Севера. Управление упряжкой и каждой собакой в ней — целая наука.

На Камчатке, в ежегодный праздник начала весны, соревнуются каюры, представляя землякам своих питомцев в обычном, но суровом деле. Для них «Берингия» — проверка на прочность, испытание тела и духа.

Старт «Берингии-2014» впервые был дан в Петропавловске-Камчатском —



На каждом из 20 этапов собак осматривают ветеринары