

Прорыв



«Троицкий вариант — Наука» издает:

Борис Е. Штерн

Прорыв за край мира

(О космологии землян и европиан)

На этой странице выкладывается информация о текущем статусе издания, способах приобрести книгу, фрагментах, уже опубликованных в Интернете, найденных ошибках и опечатках. В настоящий момент книга напечатана тиражом 3000.

19.06.2014 книга вошла в длинный список премии «Просветитель» фонда «Династия»

Книга продается: **в Москве** — «Академкнига» на Мичуринском 12 и на Вавилова, а также в «Циолковском» — м.Новокузнецкая, Пятницкий переулок, д.8), **в Пушкино** «Академкнига», **в Троицке** «Тровант» (микрорайон «В» 52).

Книгу можно заказать по электронной почте proryvza@yandex.ru

- [Где купить книгу «Прорыв за край мира»](#)

Книга будет продаваться в Институте космических исследований на конференции «Зельдович-100» 16 — 20 июня.

19 июня доклад Б. Штерна и дискуссия по мотивам книги:

www.polit.ru/article/2014/06/05/shtern_anons/ - книга будет в продаже по цене издательства.

Объем книги 304 страницы. Полноцветная печать. Твердый переплет. ISBN 987-5-89513-345-3. Макет и оформление — Максим Борисов

Люди, причастные к написанию книги:

Автор: **Борис Штерн**, доктор физ. мат. наук, ведущий научный сотрудник ИЯИ РАН, главный редактор газеты «Троицкий вариант - наука»

Научный редактор: **Валерий Рубаков**, академик РАН, главный научный сотрудник ИЯИ РАН, профессор МГУ, лауреат премий им. Померанчука (2003) и Маркова (2005)

Собеседники: **Андрей Линде**, профессор Стэнфордского университета, лауреат медали им. Дирака (2002) и премии Мильнера по фундаментальной физике (2012), **Владимир Лукаш**, докт. физ.-мат. наук, профессор, зав. отделом АКЦ ФИАН им. Лебедева, лауреат премии РАН им. Фридмана (2008), **Вячеслав Муханов**, профессор Университета Людвиг-Максимилиана в Мюнхене, лауреат премии Грубера по космологии (2013), **Алексей Старобинский**, академик РАН, главный научный сотрудник ИТФ им. Ландау, лауреат премии Грубера по космологии (2013). PS С 28 апреля Линде и Старобинский также лауреаты премии Кавли по астрофизике.

Аннотация

Последние несколько лет стали эпохой триумфа теории космологической инфляции, объясняющей происхождение Вселенной. Эта теория зародилась в начале 1980-х годов на уровне идей, моделей и сценариев, давших ряд четких проверяемых предсказаний. Сейчас благодаря точнейшим измерениям реликтового излучения, цифровым обзорам неба и другим наблюдениям эти предсказания подтверждаются одно за другим. В книге на популярном уровне отражено развитие главных идей космологии на протяжении последних ста лет вплоть до апреля 2014 года. При этом за время написания книги, с конца 2012 года в космологии произошло столько событий, что их пришлось включать «с колес» в виде постскриптов. Книга содержит интервью с соотечественниками, внесшими решающий вклад в становление этой теории. Часть из них является реальными претендентами на Нобелевскую премию по теории инфляции, каковая несомненно будет присуждена еще при жизни

нынешнего поколения читателей. В книге есть дополнительная научно-фантастическая сюжетная линия: развитие космологии разумных существ подледного океана спутника Юпитера Европы. Она иллюстрирует процесс познания мира на более простом материале и позволяет читателю развлекаться. Книга рассчитана на широкий круг читателей, хотя уровень сложности материала сильно отличается от главы к главе. Автор исходил из принципа: «Любой читатель — от школьника до профессионального физика — сможет найти в книге то, что ему понятно и интересно». Книга написана живым языком, без чрезмерной серьезности и изобилует «лирическими отступлениями» о смысле и роли науки.

Содержание

(главы, которые уже опубликованы в сети, оформлены, как активные ссылки)

[Предисловие](#)

Часть I. Предыстория

1. [Комфортная, но неправильная картина мира](#)
2. [Старая космология жителей подледного океана Европы](#)
3. Первая космологическая революция
4. Первая космологическая революция на Европе
5. Вселенная — физический объект?!
6. [Рыцарь Вечности](#)
7. Свет Большого взрыва
8. Почему Большой взрыв не гипотеза

Часть II. На подступах

9. Простые вопросы
10. Опыты европейцев с поршнями и цилиндрами
11. Бездна, в которой мы обитаем
12. Уравнения Эйнштейна
13. Отталкивающая гравитация
14. Великое объединение наук
15. Лестница масштабов и планковский потолок
16. Фазовые переходы
17. Проблески новой космологии жителей подледного океана Европы
18. У истоков космологической инфляции (интервью с Владимиром Лукашом)

Часть III. Прорыв

19. [Откуда взялась Вселенная](#)
20. [Всё даже еще проще](#)
21. [...И еще проще](#)
22. Почва под ногами
23. Инфляция здесь и сейчас
24. [Рябь Вселенной](#)
25. [Темная материя, спасительная и неуловимая](#)
26. Сверхскопления галактик как результат квантовых эффектов
27. Логарифмическая история Вселенной
28. Судьба сгустка X
29. [Реконструкция из-под льда](#)
30. Зашифрованная карта
31. Если бы Сахаров увидел это!
32. Что зашифровано на карте
33. Вклад реликтового излучения в фундаментальную физику
34. Почему это так хорошо получается

- 35. Последний штрих
- 36. Р. С. к главам 31–35
- 37. Р. Р. С. к главам 31–36: Гравитационные волны обнаружены?
- 38. Что мы в результате знаем и чего не знаем о нашей Вселенной
- 39. Сто пятьдесят миллиардов оксов
- 40. За 10^{-35} с до Большого взрыва (интервью с Алексеем Старобинским)
- 41. [Четыре железобетонных следствия и еще одно \(интервью с Вячеславом Мухановым\)](#)

Часть IV. Большой фейерверк

- 42. Антропный принцип
 - 43. Вечная инфляция
 - 44. В роли внешнего сверхъестественного наблюдателя
 - 45. В роли внутреннего наблюдателя
 - 46. Дежурный по границе
 - 47. Где Бог играет в кости?
 - 48. Где кончается рациональность и начинается капитуляция?
 - 49. [Как за полчаса изменился мир \(интервью с Андреем Линде\)](#)
 - 50. Интервью с адвокатом дьявола
 - 51. Вся картина, ее свет и тени
 - 52. Внешнее пространство. Вместо эпилога
- Благодарности
- Указатель имен

Предисловие

Утверждение, что основной инстинкт человека — половой, есть гнусная клевета. Скажите это альпинисту, глядящему ранним утром на освещенную солнцем вершину! Или представьте, что бы высказал в ответ на это утверждение полярник начала XX века перед стартом экспедиции. Да что полярник! Представьте его собак в упряжке, с нетерпением отрывисто гавкающих и пытающихся рывками сорвать привязанные нарты, чтобы скорей рвануть вперед в снежные просторы...

Любознательность, жажда исследования и стремление быть первым складываются у человека (конечно не у любого, но зато и не только у человека) в мощный инстинкт, который условно можно назвать инстинктом первопроходца. Этот инстинкт помог человеку в кратчайшие сроки расселиться по всей Земле и стать тем, кто он есть.

Остается завидовать белой завистью первопроходцам прошлых веков. Теперь поверхность Земли исчерпана. Поверхность других небесных тел еще слишком далека. И всё же пространство для реализации этого инстинкта остается — прежде всего в науке.

В этой книге мы попытаемся осветить сравнительно недавний прорыв за пределы реальности, данной нам в ощущениях. К концу XX века люди добрались-таки до края, за которым пока еще нечетко, словно сквозь дымку или слой льда, увидели грандиозные очертания того, что может оказаться новым уровнем Мироздания. Не исключено, что часть представшей картины — мираж. Но даже в этом случае мираж захватывающе интересен и несет какой-то важный смысл. Мы имеем в виду современную космологию и передовые рубежи физики микромира — два, казалось бы, противоположных направления, которые уже давно сошлись воедино в истоках Вселенной.

Человек, вопреки расхожему мнению о собственном могуществе, очень слаб перед лицом

природы. Современный ученый даже слабей, чем первопроходец времен великих географических открытий: природа ставит на дальних рубежах совершенно непреодолимые барьеры. Вперед выходит теория, которую всё труднее проверить, — прямой эксперимент становится всё дороже, пока наконец не становится принципиально невозможным. Но это не значит, что впереди глухая стена. Просто меняется метод — на первый план выходит что-то вроде искусства экстраполяции: построение внутренне стройных непротиворечивых теорий, которые правильным образом издали проецируются на нашу действительность.

Эксперимент при этом не отбрасывается, но меняет смысл. Вместо прямой проверки новых теорий он расширяет и детализирует базу для экстраполяции картины доступного мира в недоступную даль.

Прорыв к новому горизонту произошел в два этапа. Первый — теоретический, он протекал в 1980-е годы. Люди многое поняли и много чего предсказали. Второй этап экспериментальный: предсказания стали подтверждаться прецизионными наблюдениями. Он длится последние пятнадцать лет, в течение которых космология получила право называться точной наукой в самом прямом смысле этого слова. Прорыв еще не завершен — пока писалась эта книга, история продолжала разворачиваться прямо на глазах, появлялись новые важные данные, и автору приходилось добавлять постскрипты и примечания. Они, с одной стороны, делают книгу чуть более «растрепанной», зато приносят ощущение живого действия.

В событиях, излагаемых в книге, активно участвуют сотни, а то и тысячи человек (смотря как определять степень участия). Но лишь нескольким из них (или немногим десяткам — как считать) удалось найти ключевые решения, ставшие мостами или проливами, куда устремились и остальные. Наверно, этим людям можно позавидовать не меньше, чем капитанам парусников, чьи имена остались на географических картах.

Цель этой книги — осветить не столько упомянутую выше открывшуюся картину, сколько путь к ней, вплоть до живописных подробностей, отразить ее дух. Счастливым обстоятельством заключается в том, что ее герои живы, более того, многие из этих героев говорят по-русски и являются давними знакомыми автора и научного редактора. Поэтому значительную часть книги составляют интервью или диалоги с основными участниками.

Книга рассчитана на широкий круг читателей, хотя иногда речь в ней заходит о довольно сложных вещах. Среди прочего, есть и формулы, графики и большие числа. Считайте, что автор восстает против известной сентенции: «Каждая формула вдвое снижает количество потенциальных читателей». Это суждение опирается на представление о читателе как об умственно ленивом существе — жертве масс-медиа и условного Голливуда. Такая аудитория существует, но она всё равно не по зубам любому автору, пишущему о науке, как бы он перед ней не заискивал. Будем уважать читателя и рассматривать знакомство с формулами на школьном уровне как неременный атрибут культурного человека. Даже если читатель слегка подзабыл... Представьте, что бы стало с художественной литературой, если бы каждый писатель руководствовался принципом: каждая метафора, оперирующая античными или библейскими сюжетами (с которыми средний читатель не знаком), уменьшает количество потенциальных читателей на 10%!

Все формулы, которые для восприятия требуют высшего образования (дифференциальные уравнения), собраны в две главы, идущие подряд. Они называются «Уравнения Эйнштейна» и «Отталкивающая гравитация». Пропустив эти главы, читатель ничем особо не рискует, кроме того, что некоторые важные утверждения придется принимать на веру. Остальные формулы сводятся к умножению, делению и возведению в степень.

Излагаемая история действительно сложна, но не формулами, а концепциями. Приступая к книге, автор решил не обманывать себя: написать о данном предмете так, чтобы все всё поняли, невозможно, тем более, что и сам он понимает не всё. Поставленная задача стоит иначе: для любого читателя в книге должно найтись нечто понятное и интересное для него. Зацепившись за это нечто, он сможет потихоньку отгрызать менее податливые места, так, что в какой-то момент картина проявится как целое.

Книга эта вообще разнородна — содержит разные сюжетные линии. Рассказ о зарождении и триумфе теории космологической инфляции перемежается историей развития космологии и мировоззрения жителей глубин инопланетного океана, покрытого толстым слоем льда. Для определенности взят спутник Юпитера Европа. Эта сюжетная линия отчасти иллюстрирует основную на более простом материале и зацепляется за него в ключевых моментах.

У любой книги должен быть литературный жанр и целевая аудитория. Литературный жанр определить не так просто, тут намешано разное — научпоп, научная фантастика, мемуары, публицистика. Есть даже элементы учебника. Если все-таки нужно как-то определить общий жанр книги, то пусть это будет ода. Конечно, оды нынче непопулярны и само слово дискредитировано. Да и предмет воспевания — наука и ее люди — сейчас не в фаворе. И всё же кто-то должен двигаться напрямик сквозь извивы времен. Ода, значит ода!

Что касается целевой аудитории — с ней, как подсказывает опыт автора, никогда не угадаешь. Она всегда меньше, чем предполагаешь, и не совсем та. Скорее можно говорить о некоем «эталонном читателе», которого автор держал в голове, к которому как бы обращался. Здесь ответ прост — я обращался к самому себе, каким был почти полвека назад. Кстати тогда, читая некоторые книги, я чувствовал себя эталонным читателем, ощущая, что автор пишет именно для меня. Возможно, авторы этих книг тоже обращались к самим себе, какими они были в юности. В таком подходе есть рациональное зерно — обращаясь на склоне лет к себе юному в тексте, написанном для современников, укрепляешь связь прошлого с будущим.

Найденные ошибки и опечатки

Стр 14: площадь диска Солнца 10^{22} см² (напечатано м²). Там же: средняя длина луча до попадания в звезду $2 \cdot 10^{42}$ см (напечатано $2 \cdot 10^{41}$ см)

Стр 19: Радиус орбиты — 671 тысяч км (пропущено «тысяч»)

Стр 208. По ошибке оставлен абзац, «На рис. 32.1 показаны карты поляризации...», посвященный рисунку, который был убран в конечной версии