

Олег Фейгин

НАУКА БУДУЩЕГО



ИЗДАТЕЛЬСТВО

БИНОМ

Олег Фейгин

НАУКА БУДУЩЕГО



Москва
БИНОМ. Лаборатория знаний

УДК 501
ББК 22.66
Ф36

Фейгин О. О.

Ф36 Наука будущего / О. О. Фейгин. — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. — 248 с. : ил., [24] с. цв. вкл.

ISBN 978-5-9963-1073-9

Как родился наш Мир и каково его будущее? Есть ли иные миры и иные измерения? Что такое жизнь и разум и как они возникли на нашей планете? Можно ли создать искусственный интеллект и к чему приведет его создание? Какие тайны хранит в себе гидросфера Земли? Какая связь между солнечными пятнами и ионосферными бурями? Как телепортировать информацию и сделать квантовый дешифратор?

Автор книги, О. О. Фейгин, академик Украинской АН, блестящий популяризатор науки, рассматривает эти и подобные вопросы через призму последних достижений в астрономии, физике, химии и биологии. При этом обсуждаются новости с самого переднего края естествознания, в том числе теория струн, темная материя и происхождение жизни.

Для всех, кто интересуется проблемами современной науки.

УДК 501
ББК 22.66

Научно-популярное издание

Фейгин Олег Орестович

НАУКА БУДУЩЕГО

Редактор *Т. Г. Хохлова*

Художественное оформление: *И. Е. Марев*

Технический редактор *Е. В. Денюкова*. Корректор *Е. Н. Клитина*

Компьютерная верстка: *Е. В. Кренева*

Подписано в печать 04.12.12. Формат 60×90/16.

Усл. печ. л. 15,5. Тираж 1000 экз. Заказ

Издательство «БИНОМ. Лаборатория знаний»

125167, Москва, проезд Аэропорта, д. 3

Телефон: (499) 157-5272, e-mail: binom@Lbz.ru, <http://www.Lbz.ru>

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	3
Часть 1. ТАЙНЫ АБСТРАКТНОГО ЗНАНИЯ.....	9
Глава 1. Проблема Теории Всего.....	9
Глава 2. Проверка теории относительности.....	12
Глава 3. Рождение Мироздания.....	16
Глава 4. Проблема досингулярной Вселенной.....	20
Глава 5. Начало Вселенной.....	25
Глава 6. Образование галактик.....	28
Глава 7. Антиматерия и антимирры.....	31
Глава 8. Темная материя и темная энергия.....	34
Глава 9. Квazarы.....	38
Глава 10. Черные дыры.....	40
Глава 11. Новые и сверхновые.....	47
Глава 12. Гравитационные волны.....	54
Глава 13. Антигравитация.....	57
Глава 14. Границы Метагалактики.....	60
Глава 15. Подпространство иных измерений.....	63
Глава 16. Машина времени.....	68
Часть 2. ЗАГАДКИ ПРИРОДЫ.....	75
Глава 17. Проблема Пуанкаре.....	75
Глава 18. Мир многих миров.....	82
Глава 19. Поиски омега-континуума.....	85
Глава 20. Искусственный интеллект.....	89
Глава 21. Может ли машина мыслить?.....	99
Глава 22. Киборгонизация.....	103
Глава 23. Цивилизация машин.....	108

Глава 24. Происхождение нашего Мира.....	114
Глава 25. Что такое жизнь?.....	119
Глава 26. Гenezис живого.....	128
Глава 27. Биокатастрофы.....	131
Глава 28. Поиски жизни во Вселенной.....	139
Глава 29. Сверхдальнее радиозондирование.....	142
Глава 30. Тайны гидросферы.....	145
Глава 31. Загадки воды.....	150
Часть 3. НАУЧНЫЕ ОТКРЫТИЯ ЧЕЛОВЕКА.....	155
Глава 32. Природа атмосферного электричества.....	155
Глава 33. Молниеносные призраки.....	160
Глава 34. Шаровая молния.....	164
Глава 35. Загадки Авроры.....	170
Глава 36. Космическое электричество.....	175
Глава 37. Солнечно-земные связи.....	182
Глава 38. Земное эхо космических бурь.....	187
Глава 39. Интегральная модель климата.....	191
Глава 40. Управление стихией.....	197
Глава 41. Комнатная сверхпроводимость.....	203
Глава 42. Теория ВТСП.....	206
Глава 43. Энергетика будущего.....	210
Глава 44. Запутанная квантовая телепортация.....	215
Глава 45. Квантовая информатика.....	221
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	226
СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ.....	229
ЛИТЕРАТУРА.....	241

ПРЕДИСЛОВИЕ

Хотя техника, определяющая современную культуру, развивается благодаря постижению наукой Вселенной, техника и наука руководствуются разными побуждениями. Рассмотрим основные различия между наукой и техникой. Если занятия наукой вызваны желанием человека познать и понять Вселенную, то технические новшества — стремлением людей изменить условия своего существования, чтобы добыть себе пропитание, помочь другим, а нередко и совершить насилие ради личной выгоды...

Прежде чем научные достижения станут достоянием техники, требуется принять во внимание дополнительные соображения: разработка какого устройства возможна, так что допустимо построить (вопрос, по сути, относящийся к области этики). Этика же принадлежит к совершенно иной области умственной деятельности человека — гуманитарным наукам.

Мы, люди, ютимся на обломке скалы под названием «планета», обращающейся вокруг ядерного реактора под названием «звезда», которая входит в огромное собрание звезд под названием «Галактика», а та в свою очередь — часть скоплений галактик, составляющих Вселенную. Наше состояние, именуемое нами жизнью, присуще множеству иных организмов на этой планете, но, похоже, мы одни обладаем орудием ума для постижения Вселенной и всего, чем она располагает. Свои усилия по выяснению природы Вселенной мы подводим под понятие науки. Такое понимание дается нелегко, и путь к нему долог. Однако успехи налицо.

А. Уиггинс, Ч. Уинн. Пять нерешенных проблем науки

Для того чтобы лучше понять, как же возникают самые фундаментальные из до сих пор не решенных проблем науки, лучше всего просто перелистать несколько страниц истории научных изысканий.

Минула эпоха античных мыслителей-метафизиков, ушел в прошлое период противоречивых темных лет средневековья, и на арену истории вышла новая наука Ренессанса — возрожденная физика. Среди имен великих предвестников современного научного подхода к окружающей природе — Николая Кузанского, Френсиса Бэкона,

Николая Коперника, Джордано Бруно, Леонардо да Винчи, Иоганна Кеплера — выделяется имя величайшего ученого в истории естествознания — Галилео Галилея. Считается, и не без основания, что именно с его работ началось развитие опытной науки. Именно Галилей сумел замечательно соединить оригинальные мысленные эксперименты с движущимися телами и гениальные по своей простоте реальные опыты, которые ежегодно повторяют миллионы школьников во всем мире.

Сама идея совмещения умозрительных моделей и подтверждающих их физических экспериментов была в то время чем-то совершенно новым и по-настоящему революционным. До этого столетиями, если не тысячелетиями, считалось, что исследовать Вселенную можно всего лишь с помощью правильных логических рассуждений. Подобные взгляды приводили ко множеству заблуждений, например к убежденности в том, что стрелу необходимо подталкивать в воздухе для продолжения ее полета или что все тела падают на землю со скоростью, пропорциональной их массе.

Именно пионерские труды Галилея проложили дорогу последующим триумфальным открытиям великого английского физика Исаака Ньютона (1642–1727), создавшего ту самую классическую механику, которую мы изучаем в школе. С именем Ньютона также связано и открытие фундаментального физического Закона всемирного тяготения. Правда, здесь мы в очередной раз видим, что и великим свойственно заблуждаться: Ньютон считал, что в природе существует дальноедействие и, по закону открытого им всемирного тяготения, тела мгновенно воздействуют друг на друга через пустое пространство.

Прошли века, и дальноедействие было признано несостоятельным после создания концепции электромагнитного поля, распространяющегося с наивысшей в природе скоростью — скоростью света. Так появилась концепция близкоедействия, согласно которой взаимодействие между материальными телами возможно лишь с помощью тех или иных полей, непрерывно распределенных в пространстве.

Здесь надо заметить, что в науке XIX века большую роль играли ложные представления о некой всепроникающей среде — эфире. На представление об эфире как о переносчике электрических и магнитных взаимодействий опиралась вся физика того времени. Первоначально, на волне успехов классической физической механики, эфир воспринимался как чисто механическая среда некоего сверхупругого тела, в котором распространяются свет и электромагнитные волны подобно звуку в воздухе.

Гипотеза механического эфира соединяла в себе несоединимое и чем-то напоминала мифическое существо — Грифона с птичьей

головой и туловищем льва. Так, закономерности распространения световых волн требовали, чтобы эфир имел абсолютную твердость и в то же время «сверхподатливость», дабы не оказывать ни малейшего сопротивления движению небесных тел, иначе это сразу же выявили бы астрономы. На протяжении многих столетий целые поколения естествоиспытателей пытались придумать правдоподобную модель загадочного эфира. Но, в конце концов, более столетия назад, было твердо установлено, что ложно само понятие этой таинственной субстанции. Сделала это самая знаменитая теория прошлого века — теория относительности, которая в свою очередь поставила и фундаментальнейшие задачи науки: как построить Теорию Всего, как родился наш Мир, что было до образования Вселенной, как возникли грандиозные звездные системы галактик?

Нерешенные фундаментальные задачи теоретической физики тесно связаны с развитием математического аппарата. Здесь также возникают очень интересные задачи, которые предстоит решить науке и в которых заключено много загадок эволюции нашего Мира и свойств пространства-времени. Кажется удивительным, но решение некоторых математических проблем столетней давности позволяет совершенно по-иному взглянуть на наш Мир в свете *теории множественной Вселенной*.

Чтобы понять, как же начался процесс головокружительного «инфляционного расширения» Вселенной, можно представить безбрежный океан легкозамерзающей «квантовой жидкости» протопространства-времени, над которым проносятся леденящие вихри вездесущего «скалярного поля». «Квантовая жидкость» все время топорщится рябью «квантовых флуктуаций». Это просто уникальные создания, о которых можно говорить очень много. Любопытным читателям автор посоветовал бы свои книги «Тайны квантового мира» и «Парадоксы квантового мира». В двух словах можно заметить, что всплески «квантовой жидкости» возникают по довольно простой причине — из-за вероятностного характера квантовых явлений. Представьте, что вы подбрасываете монетку и у вас выпадает подряд десяток «орлов» или «решек», — это и есть модель вероятностной флуктуации. Ну а теперь вернемся к нашему протоокеану «квантовой жидкости» и будем пристально наблюдать, как его всплески приводят к росту скалярного поля, а впадины, наоборот, уменьшают его значение. Вот в одном месте несколько положительных волн-флуктуаций сложились друг с другом, совсем как обычные волны в реке или пруде, и повысили значение скалярного поля настолько, что легко замерзающая жидкость стала стремительно замерзать, накладываясь на скалярное поле. Еще немного, и процесс

становится необратимым — рождается новый мир. Но и это не все: через несколько мгновений вечности мы с изумлением видим, что в растущем инфляционно (т. е. по экспоненте — вспоминаем школьные графики!) мире стремительно ветвятся отростки дочерних вселенных! Еще одно мгновение, и перед нами самое настоящее «дерево миров», которое так часто можно встретить в фантастических романах. Впрочем, все это больше напоминает мыльные пузыри, когда из материнского шара изначальной квантовой флуктуации везде пузырятся дочерние миры, и каждый из них неуклонно следует сценарию Большого Взрыва.

Если в каком-то месте началось инфляционное расширение, оно растягивает квантовые флуктуации, и, в конечном счете, они как бы замерзают, накладываясь на существующее повсюду скалярное поле. Кое-где они приводят к росту этого поля, а в других местах — уменьшают. Где-то несколько положительных флуктуаций могут наложиться друг на друга и повысить значение скалярного поля настолько, что в этом месте начнется новый всплеск инфляции. Из теории следует, что если где-то однажды началось инфляционное расширение, оно будет само себя воспроизводить все в новых и новых местах, при этом Вселенная приобретет вид не раздувающегося шара, а дерева из раздувающихся пузырей. Каждый из пузырей можно рассматривать как отдельный Большой Взрыв.

Описать все эти фантастические метаморфозы рождающихся вселенных помогают особые математические образы взаимных преобразований многомерных математических пространств. Подобные абстрактные геометрические построения постепенно переходят в область математической физики и уже там формируют картину бесконечного множества различных вселенных, каждая из которых развивается по своим законам, и весь процесс бесконечен в пространстве и во времени. В чем-то шары отдельных больших взрывов наводят на мысль о том, что и человек так же рождается среди подобных себе, развивается и уходит, а человечество может жить гораздо дольше, чем жизнь одного его участника.

Главное, что тут необходимо понять, — это совершенно непостижимая эффективность прикладной математики. Именно она, в конечном итоге, полностью меняет наши представления о Космосе в целом. Раньше мы считали, что Вселенная расширяется, оставаясь в то же время чем-то единственным и уникальным. Современные абстрактные геометрические рассуждения приводят нас к выводу, что Космос в своей непостижимой эволюции не только растет, но и непрерывно воспроизводит себя в новых и новых формах, с разными физическими законами и принципами!

Случайно или закономерно происходят открытия в окружающем Мире?

Как непросто дать ответ на этот вопрос! Мы давно привыкли к тому, что все новое получается на грани возможностей, с применением уникальных установок, сверхсильных полей, сверхнизких температур, сверхвысоких энергий. Но иногда действительность просто поражает воображение. Вот, к примеру, в середине 80-х годов прошлого века два швейцарских исследователя К. Мюллер и Ж. Беднорц интуитивно обратили внимание на особый класс металлокерамик с целью исследования их сверхпроводящих качеств. И вдруг соединение бария, лантана, меди и кислорода (которое химики называют купратами, имея в виду общую формулу сверхпроводящей керамики $\text{La}_x(\text{Ba}_x)\text{CuO}_4$), проявило признаки сверхпроводимости при 35 градусах Кельвина ($35 \text{ K} = -238 \text{ }^\circ\text{C}$).

Тут надо заметить, что у исследователей, занимающихся низкими температурами, — криофизиков свои понятия о тепле и холоде. Эти несколько десятков градусов для сверхпроводящего состояния — даже не тепло, а просто горячо, поэтому такие соединения тут же были причислены к высокотемпературным сверхпроводникам. После открытия первого высокотемпературного сверхпроводника исследователи нашли множество сверхпроводящих сложных оксидов меди. А вот со старыми «металлическими» сверхпроводниками ничего не получалось. Какие бы самые разные сплавы ни пытались испытывать металлофизики, в среднем температура самых удачных вариантов колебалась вблизи 10–15 К, а это «холодно». Поэтому за традиционными металлическими сверхпроводниками закрепился термин «низкотемпературные». На этом фоне обнаружение высокотемпературной сверхпроводимости сложных оксидов меди напоминало открытие нового неисследованного континента.

Перспективы применения высокотемпературных сверхпроводников настолько впечатляющи, что ставят на повестку дня многие из ранее нереальных глобальных проектов. Известно, что, несмотря на все инженерные ухищрения, значительная часть генерируемого электричества безвозвратно теряется, не производя никакой полезной работы. Сегодня в линиях электропередач теряется до трети всей вырабатываемой электроэнергии. Применение высокотемпературных сверхпроводников в силовых кабелях может существенно улучшить ситуацию, а в далекой перспективе почти полностью свести на нет эти потери.

Уже многие десятилетия в разнообразных научных приборах — в современных гигантских ускорителях элементарных частиц (коллай-

дерах) и экспериментальных термоядерных реакторах — применяются сверхпроводящие электромагниты, работающие при температуре жидкого гелия. Сверхпроводящие элементы и конструкции находят все более широкое применение при создании высокоскоростных монорельсовых экспрессов на магнитной подушке и в медицинских магниторезонансных томографах со сверхпроводящими магнитами.

Остался еще один очень интересный вопрос, касающийся сверхпроводимости в целом и высокотемпературных керамик в частности. Существуют ли естественные состояния сверхпроводящих материалов в природе и как они могут проявляться? На первый взгляд вопрос простой: если есть в космосе металлические минералы, то многие из них должны находиться при средней температуре вакуума (4 К) в сверхпроводящем состоянии.

Однако в действительности все не так просто: массивные образцы чистых металлов в пробах лунного грунта (риголита) и метеоритах не обнаружены, исключение составляют редко встречаемые железоникелевые образцы.

Тем не менее будущим исследователям спутников газовых гигантов вполне может встретиться фантастическая картина магнитных скал (на основе перовскитов — минералов, состоящих в основном из титаната кальция — CaTiO_3), парящих над островами металлических руд, омываемыми морем какого-либо жидкого газа.

Кибернетики давно проектируют использование разнообразных сверхпроводящих электронных элементов для создания «думающих» роботов и электронно-вычислительных систем. Здесь вспоминается очень любопытный, но несколько мрачноватый рассказ известного американского фантаста Поля Андерсона. Действие его происходит в поясе астероидов между орбитами Марса и Юпитера. Космический корабль терпит крушение после столкновения с ледяной горой своеобразного космического «айсберга». После разгерметизации корпуса вырвавшийся поток воздуха выбрасывает экипаж космонавтов в облако летящих обломков скал (существует гипотеза, что пояс астероидов — это остатки планеты Фазтон, разорванной притяжением Юпитера). Один из несчастных ударяется о поверхность подвернувшегося астероида и оказывается навечно его пленником. Однако волею фантазии автора через некоторое время подобие жизни начинает периодически возвращаться к космонавту. Дело в том, что астероид принадлежал к внутреннему поясу и, вращаясь, периодически попадал под слабые лучи бледного на таком расстоянии Солнца. Этого было достаточно для появления электрических импульсов в сверхпроводящих сосудах головного мозга и возникновения сознания.

ТАЙНЫ АБСТРАКТНОГО ЗНАНИЯ

Глава 1. Проблема Теории Всего

Мечту Эйнштейна о создании Единой теории Вселенной осуществить пока не удалось, но успехи последних лет показывают, что мы на верном пути. Конечно, вряд ли кто-то из ученых станет загадывать, когда придет удача, но большинство из них уверено, что когда-нибудь это случится.

Наша же цель отличается от той, которую поставил перед собой Эйнштейн. Всем ясно, что он опередил свое время, тогда еще многое оставалось непонятным. Ученые не знали многих типов элементарных частиц, не знали о симметрии в природе, о калибровочных теориях и очень мало о Большом Взрыве, с которого все началось.

Альберт Эйнштейн умер..., так и не осуществив свою мечту — построить единую теорию, описывающую Вселенную в целом. Последние десятилетия жизни он посвятил поискам такой теории, которая объясняла бы все — от элементарных частиц и их взаимодействий до глобальной структуры Вселенной. Несмотря на огромные усилия, Эйнштейна постигла неудача, потому что для решения этой задачи еще не пришло время. Тогда еще практически ничего не было известно о черных и белых дырах, о сингулярностях, Большом Взрыве и ранней Вселенной, а также о кварках, калибровочной инвариантности, слабых и сильных взаимодействиях. Теперь ясно, что все эти явления имеют отношение к единой теории, что такая теория должна объять и объяснить их. В каком-то отношении сегодня наша задача гораздо сложнее, чем та, которую поставил перед собой Эйнштейн. Но ученые — упорные люди, и сейчас им удалось подойти почти вплотную к желанной и манящей цели, сделать важные открытия...

*Б. Паркер. Мечта Эйнштейна:
В поисках единой теории строения Вселенной*

Среди первоочередных нерешенных задач фундаментальной науки выделяется грандиозная проблема создания Теории Всего. Великий физик Альберт Эйнштейн первым парадоксально соединил пространственно-временные свойства нашего континуума, открыв свою Общую теорию относительности и наметив путь объединения всех известных взаимодействий с силами всемирного тяготения (рис. 1). Прежде всего, это касается объединения квантовой механики и теории относительности, например так, как это происходит в астрономической науке квантовой космологии. В идеале будущая объединенная теория должна связать между собой все силы Мироздания с помощью единой системы уравнений или даже просто одного уравнения. Вся трудность в том, что теория относительности описывает общую структуру пространства-времени, а квантовая механика — поведение субатомных микрочастиц¹.

В этом суть противоречий этих теорий друг другу. Первый шаг в объединении всех частиц и сил надо сделать именно в квантовой теории поля, включающей квантовую механику и теорию относительности, а затем необходимо как-то связать гравитацию и квантовую механику. Каждый специалист видит здесь свои пути развития, а нобелевский лауреат Стивен Вайнберг вообще считает, что только для разработки математического аппарата подобной теории понадобится не менее столетия.

В конце прошлого столетия независимо был заложен фундамент двух наиболее популярных конкурирующих направлений в объединительной теории квантовой гравитации — петлевой квантовой гравитации (ПКГ) и теории струн. В построении теории ПКГ важную роль сыграли новые оригинальные формы математического языка для описания пространства-времени. В теории ПКГ на субэлементарном уровне пространство предстает состоящим из мельчайших единиц в виде дискретных петлеобразных элементов. Вообще говоря, на микроскопическом уровне элементарным частицам, таким как электрон, протон или нейтрон, нельзя одновременно приписать определенные координаты и скорости, энергию и время ее измене-

¹ Здесь надо отметить, что обитатели микромира очень разнообразны по своим размерам и свойствам. Сегодня их открыто несколько сотен, и даже специалисты немного путаются в общих названиях, называя их и квантовыми частицами, и микрочастицами, и микрообъектами. Без малого столетие назад все было гораздо проще — первые открытые микрочастицы считались фундаментальными и неделимыми, поэтому их называли «элементарными». Сейчас все они давно уже признаны составными, но термин остался.



Рис. 1. Альберт Эйнштейн (1879–1955)

ния. Все микрообъекты подобны пятнам масла на квантовых волнах вероятности. В квантовом мире нет «пустого» пространства в обычном смысле. То, что обычно воспринимается нами как пустота, лишенная атомов и молекул, например очень удаленные участки космоса без звезд, газа и пыли, ученые называют «*физическим вакуумом*», кипящим морем особых «*виртуальных*» частиц и неисчерпаемым океаном энергии. В этом смысле элементарный акт квантового взаимодействия и есть виртуальная частица. Обычные микрочастицы оказываются как бы в облаке бесчисленного множества виртуальных частиц. Классические частицы не могут порождать и поглощать другие частицы, поскольку это могло бы нарушить законы сохранения энергии или импульса.

С другой стороны, квантовая теория содержит фундаментальный принцип неопределенности «энергия – время», который выдающийся советский физик Владимир Александрович Фока вывел из построений своего немецкого коллеги Вернера Гейзенберга. Из принципа Фока–Гейзенберга следует, что для частицы, «живущей» сверхмалый интервал времени, значение ее энергии не может быть

зафиксировано. Аналогично, частица с определенными координатами имеет соответствующий разброс по значениям импульса. Получается, что в квантовом мире параметры микрочастиц непрерывно колеблются произвольным образом, и в течение сверхмалых промежутков времени закон сохранения энергии может «виртуально» нарушаться. Именно из принципа неопределенности следует принципиальная возможность микрочастичной виртуальности, когда процесс испускания и поглощения энергии столь краток, что связанные с ним «нарушения» законов сохранения Макромир просто не замечает!

Согласно теории гравитации Эйнштейна, вблизи любого материального тела или энергии само пространство-время искривляется так, что траектории частиц проходят по его рельефу, словно движутся в гравитационном поле. В большинстве случаев противоречия требований теории относительности и квантовой механики настолько взаимно малы, что ими легко пренебрегают. Однако здесь есть и исключения, например при сильном искажении пространства-времени эффекты квантовой гравитации могут быть весьма существенны.

Глава 2. Проверка теории относительности

Раз свет обладает энергией, то он обладает инертной массой, а, следовательно, согласно Л. Этвешу, и тяжелой массой. Поэтому, проходя мимо Солнца, он должен притягиваться им и отклоняться в сторону от прямолинейного пути, подобно тому, как это происходит с обычными частицами. Отметим, однако, что Общая теория относительности предсказывает отклонение света вдвое большее, чем то, которое вытекало бы из частной теории относительности.

Л.Э. Гуревич, А.Д. Чернин.

Общая теория относительности в физической картине мира

Открытие неевклидовых геометрий было благотворным разрушающим ударом по иллюзиям, однако, чтобы полностью ликвидировать синдром Пигмалиона в геометрии, требовалось куда большее время. Я сомневаюсь в том, устранен ли он полностью и по сей день. Математики наверняка освободились от него, в отношении физиков у меня нет такой уверенности, а что касается широкой публики, то тут я полон самых мрачных подозрений.

Дж. Синг. Беседы о теории относительности

Чтобы решать главнейшую задачу в науке текущего столетия и строить Теорию Всего, надо быть уверенным, что главные строительные блоки теории относительности не обрушатся под тяжестью новых фактов. Поэтому возникает новая задача проверки правильности концепции современного релятивизма. И здесь мы прежде всего сталкиваемся с проблемой энергии в теории относительности (см. цветную вкл.: рис. Ц1).

Проблема энергии приводит к странному выводу о бесконечном сжатии сверхмассивных тел, которое физики называют *гравитационным коллапсом*. Теория предсказывает подобную судьбу для многих звездных гигантов в конце их жизненного пути, когда внутреннее давление от прогоревшего ядерного топлива станет недостаточным, и гравитация неудержимо сожмет гаснущие светила в точку, так что они практически исчезнут из окружающего пространства. Любопытно, что в принципе коллапсировать могут целые Вселенные. И наоборот, при определенных условиях из математической точки может развиваться новая Вселенная с мириадами звезд и галактик.

Принципиально новые данные для проверки теории относительности могут дать и успешно дают разнообразные астрофизические наблюдения.

Ученым давно было известно, что из-за влияния полей тяготения других планет и по ряду других причин Меркурий движется не просто по эллипсу, а по эллипсу, плоскость орбиты которого медленно поворачивается. Это явление называется *прецессией перигелия Меркурия*. Однако учет всевозможных поправок к ньютонову закону всемирного тяготения не позволил объяснить весь эффект полностью. Оказалось, что эллипс поворачивается приблизительно на 43 угловые секунды в столетие быстрее, чем это следовало бы исходя из предсказаний теории Ньютона. Эйнштейн показал, что из его уравнений следует именно такое отличие от предсказаний теории Ньютона.

Еще на заре нового релятивизма новорожденная теория относительности решила давний парадокс смещения перигелия Меркурия. Оказалось, что искривленное пространство-время особым образом поворачивает орбиту ближайшей к Солнцу планеты. Таким образом, движение планет происходит по эллипсам Кеплера и закону всемирного тяготения Ньютона, но с определенными релятивистскими поправками. Так был подтвержден вывод Эйнштейна о том, что планеты не просто движутся по эллиптическим орбитам, но сами эти орбиты прецессируют, медленно «дрейфуя» в своей плоскости, так что оси эллипсов поворачиваются. Хотя этот эффект весьма незначителен, он четко наблюдается точными астрономическими приборами

[. . .]

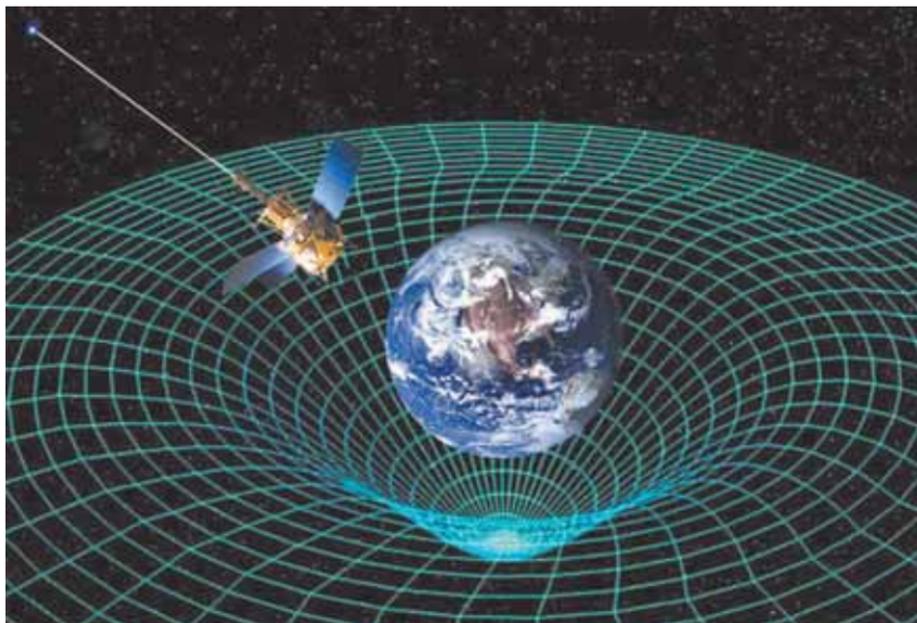


Рис. Ц1. Пространство теории относительности

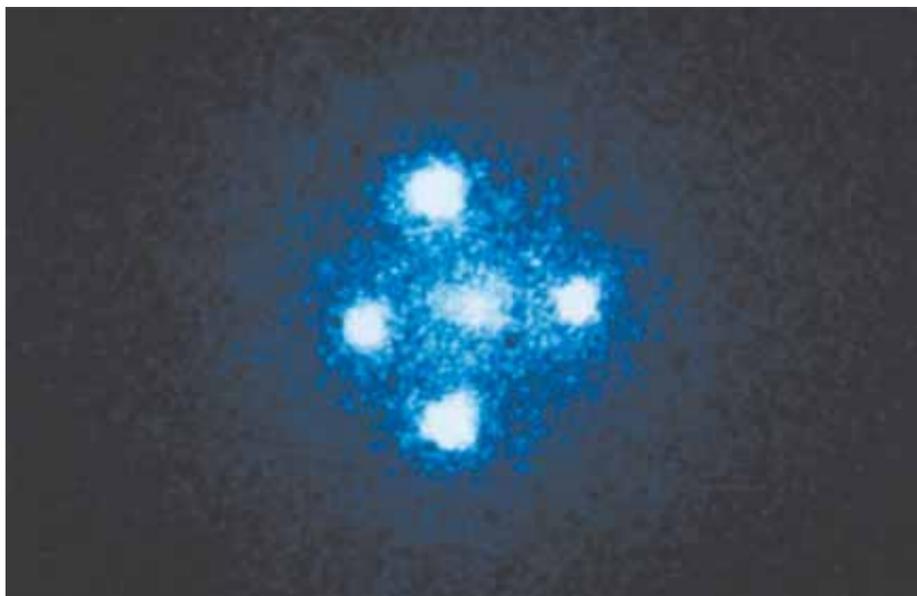


Рис. Ц2. Крест Эйнштейна



Рис. Ц3. Дальние галактики

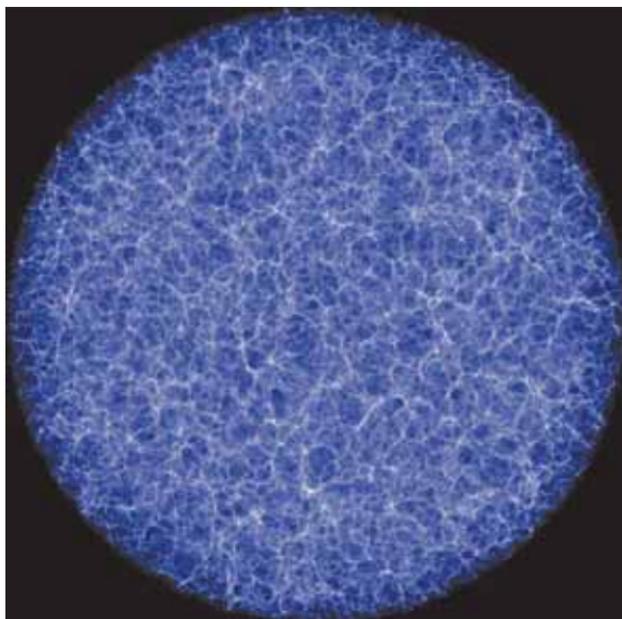


Рис. Ц4. Разделение материи и вещества



Рис. Ц5. Начало образования галактик

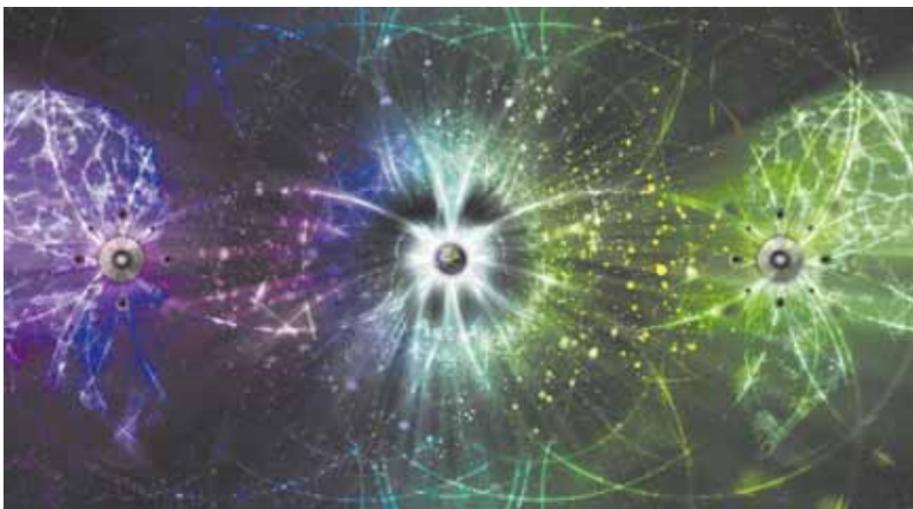


Рис. Ц6. Космологическая эпоха аннигиляции

[. . .]



Автор, **Олег Орестович Фейгин**, — крупный ученый, академик Украинской АН, блестящий популяризатор научных идей и открытий. Кроме трудов по теоретической физике, ему принадлежат около 30 научно-популярных книг, изданных в России, Украине и странах Европы.

-
- *Можно ли найти Грааль физики и построить Теорию Всего?*
 - *Как родился наш мир и каково его будущее?*
 - *Есть ли иные миры и иные измерения?*
 - *Что такое жизнь и разум и как они возникли во Вселенной?*
 - *Возможен ли искусственный интеллект и к чему приведет его создание?*
 - *Какие тайны хранит в себе гидросфера Земли?*
 - *Что связывает ионосферные бури и солнечные пятна?*
 - *Как телепортировать информацию и сделать квантовый дешифратор?*
-

Обо всем этом и о многом другом просто и увлекательно рассказывается на страницах книги физика и писателя Олега Фейгина.