



Чего не знает
современная
наука

Интересно о важном

Сборник статей

Чего не знает современная наука

«ИП Карелин»

2015

Сборник статей

Чего не знает современная наука / Сборник статей — «ИП Карелин», 2015 — (Интересно о важном)

Жизнь без тайны – пресна и скучна. Присутствие тайны – вызов для нас, а стремление проникнуть в нее – сильнейший стимул наших действий. Представьте себе, что мы знаем ВСЁ, – как же это неинтересно! Знание наперед всего, что должно произойти, напоминает чтение интересной книги с конца; тайна тем и интересна, что ее можно раскрывать. Нам повезло: мы живем в огромном мире, который до конца никогда не поймем... Авторы статей, собранных в этой книге, познакомят вас с теми тайнами, что с нетерпением сегодня ждут своих открывателей; а также из этих статей вы узнаете о древних, но, быть может весьма полезных методах познания мира, в котором мы живем. Статьи эти на протяжении более чем 10 лет публиковались в журналах «Новый Акрополь» и «Человек без границ» и неизменно вызывали огромный читательский интерес. Авторы статей – ученые, преподаватели естественных наук и философы, имеющие большой практический опыт.

Содержание

Как устроен мир	6
Чего не знает современная наука	6
Загадки нашего мира: время, пространство и материя	12
Вселенная как ответ	18
Эта странная реальность. Философские уроки естествознания	23
Порядок и хаос	28
Жизнь Вселенной: бесконечное творение. Взгляды науки и мифологии	34
Конец ознакомительного фрагмента.	36



Чего не знает современная наука.

Сборник статей

© Издательство «Новый Акрополь», 2015

* * *

Как устроен мир

Чего не знает современная наука

Жизнь без тайны – пресна и скучна. Присутствие тайны – вызов для нас, а стремление проникнуть в нее – сильнейший стимул наших действий. Представьте себе, что мы знаем ВСЁ, – как же это неинтересно! Чувство разочарования от обреченности на неотвратимое будущее, хотя бы и очень желанное, прекрасно описали А. и Б. Стругацкие в повести-сказке для научных работников «Понедельник начинается в субботу». Знание наперед всего, что должно произойти, напоминает чтение интересной книги с конца, объясняет главному герою директор НИИ чародейства и волшебства (сам живущий «из будущего в прошлое»), желая уберечь коллегу от тяжкого груза неизбежности. Тайна тем и интересна, что ее можно раскрывать. Нам повезло: мы живем в огромном мире, который до конца никогда не поймем...

Мир непрост, совсем непрост

Школьные годы. Первые уроки физики, химии, биологии... Если повезло с учителями, то в это время мы чувствуем себя настоящими магами, ведь в хаосе разнообразных явлений вдруг начинаем видеть порядок, заданный законами природы. И вот уже со свойственным этому возрасту максимализмом мы считаем, что все тайны в мире можно раскрыть с помощью науки...

Проходит время. Позади школа, институт. Нераскрытые нами тайны теперь имеют иной масштаб: нам уже не так интересны внутреннее строение майского жука или законы движения бруска по наклонной плоскости. Мы слышим об открытиях науки в области микро- и макромира, о новых концепциях пространства и времени, о научных спорах по поводу возникновения жизни и законах эволюции. Попытки разобраться в тонкостях научного взгляда на эти проблемы не всегда приводят к успеху: в каждой области науки разработан свой язык, не уступающий языку алхимических трактатов, понять который непосвященный не может.

А тайна зовет, и так хочется «перепрыгнуть» из незнания в «знание», понять, объяснить, разложить все по полочкам – как на первых уроках природоведения в школе. Вот было бы замечательно сформулировать основные непреложные истины, очевидные для всех, и уже из них путем логических рассуждений определить, какие утверждения правильны, а какие нет! Так была построена геометрия Евклида, и вплоть до недавнего времени именно в ней виделся идеал научного знания.

К сожалению, а может быть, и к счастью, развитие науки сегодня приводит нас к выводу, что так построить знание о мире невозможно. Пожалуй, это одно из главных достижений современности – осознание того, что мир устроен совсем не просто.

Что такое простота? В обыденной жизни она зачастую понимается как очевидность, основанная на нашем жизненном опыте, в привычных для нас пространственных и временных масштабах (мезомасштабах). Однако эта очевидность вступает в противоречие с наблюдаемыми явлениями при попытке объяснить процессы, идущие в масштабах космоса или микромира. В самом деле, можно ли считать само собой разумеющимся, что скорость света всегда постоянна и не зависит от того, приближаюсь я к источнику или удаляюсь от него? Наш «обыденный» опыт, почерпнутый, например, из путешествий по реке, говорит, что вода набегаёт на нас с большей скоростью, когда мы идем навстречу потоку, и с меньшей – если по течению. Скорость же светового потока всегда одинакова, идем ли мы навстречу ему или удаляемся от его источника. Вот другой пример: из опытов с переменным током известно, что циклическое движение

зарядов порождает электромагнитное излучение. Но тогда и в микромире (исходя из известной модели атома) электрон, вращающийся вокруг ядра, тоже должен непрерывно излучать, а значит, теряя энергию, в конце концов, упасть на ядро. Однако этого не происходит.

Многие фундаментальные положения современной научной картины мира уже не столь очевидны, и некоторые люди до сих пор отказываются верить в теорию относительности или в квантовую механику и ищут иные объяснения.

Но не менее драматична ситуация и с логическим рассуждением. В середине XX века австрийский математик К. Гёдель доказал знаменитую теорему о неполноте. Смысл ее в следующем. Если мы сформулируем не подлежащие сомнению очевидные истины и, рассуждая по законам логики, постараемся построить из них всю систему знания (так, как это сделано, например, в геометрии Евклида), то обязательно найдется утверждение, которое нельзя будет ни опровергнуть (найдя противоречие), ни подтвердить (то есть вывести из известных истин путем формальных логических рассуждений). Поэтому все знание о мире нельзя построить подобно геометрии, устанавливая истинность тех или иных фактов либо из опыта, либо формально-логическими рассуждениями.

Еще один идеал классической физики, потерпевший крах, – представление о непреложности законов природы. Опять-таки стереотипно это понимается как необходимость повторения одного и того же исхода эксперимента в неизменных условиях: брошенный вверх камень всегда падает на землю, магнит всегда притягивает железные опилки и т. д. Но в микромире повторные наблюдения над системой, находящейся в идентичных условиях, приводят к разным результатам! Например, «выстрелив» электроном в экран с двумя симметричными отверстиями, можно с равной вероятностью обнаружить его след как за первым, так и за вторым отверстием. Указать точно, где он окажется в результате эксперимента, невозможно принципиально: закон природы определит только вероятность того или иного исхода.

Ко всему этому стоит добавить, что к началу XX века практически завершился этап развития науки, когда изучались «идеальные модели в идеальных условиях». Действительно, механика Ньютона описывает движение материальных точек в инерциальных системах отсчета – но ни материальные точки, ни инерциальные системы в чистом виде в природе не встречаются. Классическая термодинамика, оперируя понятием замкнутых систем, тоже идеализирует и упрощает действительность. Пришла пора изучать мир во всем богатстве его взаимосвязей. Если описание мира методами классической науки напоминало план местности, то теперь стремятся сделать описание похожим на фотографию. Чем больше особенностей и связей мы хотим учесть, тем сложнее оказывается модель исследуемой системы. Способы описания сложных систем сейчас еще только рождаются, но без них дальнейшее развитие науки трудно представить.

Неужели наука так запутала саму себя, что в ней теперь нет места простому, очевидному, логичному, предсказуемому?! Конечно, это не так! Все дело в том, что сегодняшние представления о простом, логичном предсказуемом сильно изменились по сравнению с веком XIX. Вместо ушедшего в прошлое классического идеала научного знания формируется новый, и в этом процессе есть и свои консерваторы, и свои радикалы. К последним можно отнести двух нейробиологов из Чили, авторов теории автопоэза («самостроительства») У. Матурану и Ф. Варелу. В своей книге «Древо познания» они формулируют новые критерии научного объяснения явлений. При этом бесспорные постулаты авторы предлагают заменить приемлемыми гипотезами, логический вывод – способом рассуждения, приемлемым для большинства, а вместо полной предсказуемости предлагают говорить лишь о наблюдении феноменов, согласующихся с гипотезой. Можно, конечно, критиковать такой подход, поскольку в нем нет даже намек на то, какое отношение подобное «научное объяснение» имеет к истине. Но вопрос истинности нашего знания – вопрос, скорее, не науки, а мировоззрения. Но об этом – наш следующий раздел.

Две реальности и картина мира

Характерный штрих науки XX века – появление, наряду с представлением о реальности как о действительно существующей природе, понятия «физическая реальность». Если натурфилософы эпохи Просвещения считали, что открытые ими законы напрямую описывают мир, то с развитием научного знания появляются такие понятия, как заряд, электрический ток, электромагнитная волна, электрон и т. п., которые являются обозначением свойств мира, возникающих лишь в физической теории. Напрашивается естественный вопрос: а что такое заряд, или масса, или напряженность поля? Что описывают эти теории – действительный мир или только наше представление о нем, искаженное чувственным восприятием? Чтобы снять остроту этого вопроса, была предложена концепция физической реальности, которую и изучает физика. Она понимается как совокупность всех теорий, взглядов, положений, построенных на основе наблюдений, и включает в себя всю иерархию – от самых общих представлений о пространстве, времени и материи до частных законов различных областей физики и прикладных вопросов, связанных с их применением при создании бытовой техники, электроники, машин и механизмов. Знание о физической реальности позволяет предсказывать результаты наблюдений в заданных условиях. И в том, как эти предсказания согласуются с осуществленными наблюдениями, – главная ценность научного знания.

Однако вопрос о связи «реальности вообще» с физической реальностью решается не физикой, он относится к философии. И на него вряд ли можно дать однозначный ответ. С одной стороны, кажется совершенно верным, что реальность не зависит ни от какой теории, которая ее описывает, с другой – человек, воспринимающий реальность, так или иначе взаимодействует с ней, а всякое воздействие приводит к изменению: природа формирует сознание человека, а его сознание преобразует мир. Поэтому нельзя считать бессмысленным утверждение, что процесс познания изменяет мир и природу.

Что же получается: даже если мы в совершенстве изучим все положения науки, останется вопрос о том, какое они имеют отношение к действительности? Ведь физика дает знание только о физической реальности, биология – о биологической и т. п. Каждая из областей науки дает только частное знание о той грани мира, которой она занимается. Но помимо физических явлений в мире, где мы живем, существуют эмоции, чувства, мысли, есть еще и составляющая, связанная с глубоким внутренним индивидуальным опытом. В философии эти виды реальности называются миром чувственным, сверхчувственным (метафизическим, не воспринимаемым органами чувств) и трансцендентным (недоступным теоретическому познанию). Картина мира возникает не только из научных знаний – есть еще знания, которые накоплены в опыте поколений, переданы нам нашими родителями, закреплены в культуре, в моральных положениях религий, в сказках и мифах. При построении единой картины неизбежен произвол в заполнении тех пробелов в знании, для которых не существует однозначного ответа, опирающегося на строго выверенный научный подход.

Было бы ошибкой думать, что ученые не признают существования «ненаучного пути познания». Наука хороша не только тем, что может давать знание, отшлифованное опытом, но и тем, что прекрасно осознает границы применимости своих законов. Так, квантовая физика, например, четко указывает, что на расстояниях меньших планковской длины (порядка 10^{-33} см) и на промежутках меньших планковского времени (порядка 10^{-44} с) ее законы неприменимы из-за слишком больших случайных изменений (так называемых квантовых флуктуаций) пространства. Эти масштабы чрезвычайно малы, но все-таки конечны. Точно так же есть пределы применимости и других наук.

Дополнить картину мира, сделать ее целостной способно иное, ненаучное знание, в частности – религиозные представления. Об этом говорит, например, доктор физико-математических наук Ю. С. Владимиров, много лет возглавляющий семинар «Физика и духовная культура» на физическом факультете МГУ им. М. В. Ломоносова. По его представлениям, наука – созидатель познанного, но есть еще и непознанное. Роль религии – в дополнении познанного до целостного. А целостная картина мира позволяет нам жить и действовать в нашем сложном мире, где возникает масса проблем, для разрешения которых научного знания подчас недостаточно.

Говоря о знании научном и ненаучном, нельзя не упомянуть и еще одно явление. В последнее время появилось множество теорий, которые принято относить к «паранаучным». Некоторые из них (теории торсионных полей, волнового генома и т. п.) созданы профессионалами, но по тем или иным причинам не принимаются большинством ученых. Некоторые больше похожи на мистические откровения, чем на научные теории: последние, как правило, носят названия вроде «Общая теория всего» и претендуют на полное и безошибочное описание мира. Как к ним относиться?

Было бы опрометчиво утверждать, что все, что есть в мире, так или иначе описывается уже существующими научными теориями. Когда-то и магнетизм считался мистикой – до тех пор пока Фарадей не провел свои опыты и Максвелл не написал уравнения. Было время, когда теплота связывалась с особой субстанцией, называемой теплотородом, – пока не была предложена молекулярно-кинетическая теория. Наука развивается, на ее пути возникают гипотезы и теории, некоторые выживают, другие трансформируются, а некоторые и умирают. К сожалению, а может, к счастью, нет иных путей выверенного научного знания, кроме трудной работы увязывания эксперимента и теории. Полет мысли, воображения, рассуждения по аналогии – необходимый этап работы ученого, нужный для выдвижения гипотез. Но далее надо доказывать их работоспособность не словами, а практикой, только тогда они превратятся в добротные научные теории.

Науку часто обвиняют в нерешительности, кропотливости исследований, осторожности в суждениях: «Когда ученые доберутся до вершины знаний, они увидят там мистика». Однако «мистиков», сидящих на «вершинах», сейчас довольно много, и как без исследований, без реального опыта выбрать среди них истинного и понять его учение? Наука дает конкретный путь к вершине, и то, что кто-то взобрался на нее какой-то иной дорогой, не делает путь науки менее ценным.

Чего же не знает наука?

Где же сейчас граница между познанным и непознанным, тот рубеж, где кончается «научно обоснованное» и начинается «дополнение до целостного»? Рассуждения на эту тему только с позиций науки невозможны, так как наука еще не выработала к ней четкого отношения. И поэтому сколько ученых, столько и мнений. Здесь же выскажем только малую их часть. Одна из загадок, всегда волновавших пытливые умы, – тайна рождения. В частности, тайна рождения мира.

Вплоть до начала XX века считалось, что вопрос этот не относится к естествознанию. Среди ученых бытовало мнение о неизменности Вселенной, которое опиралось на представления античных натурфилософов, считавших, что мир существовал вечно, или на библейские легенды о сотворении мира таким, каким мы его видим сейчас. Это мнение было столь устойчиво, что первые результаты пулковского астронома А. Фридмана, решившего уравнения Эйнштейна и обнаружившего теоретическую возможность сжатия или расширения Вселенной, некоторое время рассматривались как интересный математический курьез, не имевший физического смысла. Однако экспериментально обнаруженное Э. Хабблом в 20-х годах

XX века разбегание галактик окончательно убедило ученых в том, что мы живем именно в расширяющейся Вселенной. А значит, когда-то давно Вселенная была не столь велика и около 13 млрд лет тому назад имела столь малый размер, что для ее описания требовались законы микромира, то есть квантовые законы. А одно из положений квантовой физики гласит, что система не обладает определенными физическими характеристиками до тех пор, пока она не подвергнется процессу измерения, или, иными словами, взаимодействия с чем-то внешним по отношению к квантовому объекту. Возникает вопрос: с чем же взаимодействовала наша Вселенная «до начала времен»? Простая экстраполяция законов микромира позволяет говорить о «внешних» по отношению к ней силах, имя которым во всех религиозных системах – Бог. Оставляя в стороне правомочность такого подхода (естественно, ни о какой научной обоснованности его не может быть и речи), обратим внимание на необходимость привлечения «ненаучных» рассуждений для создания целостной картины мира.

Тайна рождения и смерти – одна из самых манящих. Множество гипотез, объясняющих начало жизни на нашей планете, имеют параллели с мифологическими сюжетами, а значит, опираться здесь только на науку пока что еще рано. Самая известная из таких гипотез – возникновение первых органических веществ на границе первичного бульона с атмосферой – напоминает миф об Афродите и «рождении жизни в пене морской». Геологи утверждают, что жизнь могла зародиться в области действия подводных вулканов. Рождение из четырех стихий: Земли, Воды, Огня и Воздуха (в данном случае газов, выделяющихся в процессе извержения) – чисто алхимический сюжет. Зарождение жизни в глинах (есть и такая гипотеза) – это уже Библия или шумеро-аккадская мифология. Есть гипотезы о космическом происхождении жизни – чем не мифы о вдыхании Творцом души в земную материю?

Как первый раз родилось живое существо – тайна, отстоящая от нас на миллиарды лет. Но таинство рождения происходит постоянно – загадка возникновения живого организма из единой клетки-семена не разрешена до сих пор, несмотря на открытие структуры ДНК, расшифровку генетического кода и успехи в изучении механизмов наследственности. Один из вопросов касается развития эмбриона: по современным представлениям, клетка-зародыш делится на две совершенно одинаковые клетки, ничем не отличающиеся одна от другой, каждая из них вновь делится на две идентичные. Но в какой-то момент начинается дифференциация функций: одни клетки превращаются в нервную ткань, другие – в соединительную, третьи – в мышечную и т. п. Кто командует выбором дальнейшего пути, если начальные клетки одинаковы? Этот процесс настолько непонятен, что для объяснения его используют множество непривычных для нас гипотез, в частности – о существовании специальных «морфогенетических полей», внешних по отношению к клетке, дающих «невидимый каркас» будущего организма.

Возникновение разума – следующий важный этап в развитии Вселенной и столь же сложный для объяснения современной наукой. Само понимание того, что мы называем разумом, меняется в процессе развития знаний. Декарт считал, что мышление и материя – две реальности, существующие независимо и объединенные лишь в Боге и человеке. Интересен современный подход, рожденный в уже упоминавшейся теории автопоэза. Суть ее в том, что развитие мира есть расширение взаимосвязей. Начинается все с физических связей между элементами мира: элементарные частицы объединяются в атомы, образуя химические элементы, атомы связываются, образуя химические вещества, и т. д. На сегодняшний момент благодаря возникновению человеческого сознания связи устанавливаются на уровне понятий – мы объединяем различные явления, находя между ними сходство, предлагаем законы, принципы, упорядочивающие наблюдаемый мир. Например, закон Кулона устанавливает связи между зарядами и силой их взаимодействия, а «заряд» и «сила» здесь не только характеристики физической реальности, но и понятия, отражающие свойства мира в нашем сознании. Чем выше качество связей, тем выше уровень разума, и разум, таким образом, выступает как неотъемлемое свой-

ство мира. Развитие мира предстает в этой концепции как развитие разума, выражающееся в усложнении взаимосвязей.

Но вот что неясно: как же возникло это свойство материи – мыслить отвлеченными понятиями? Естествознание связывает это с развитием мозга, но об уровне понимания его устройства свидетельствует следующее высказывание академика РАН, научного руководителя Института мозга человека Н. П. Бехтеревой: «Всю свою жизнь я посвятила изучению самого совершенного органа – человеческого мозга. И пришла к выводу, что возникновение такого чуда невозможно без Творца».

Чего же не знает современная наука? Очень многого. Но это незнание со знаком «плюс»: оно дает импульс новым поискам и приводит к новым открытиям. Да, научное знание ограничено, но оно получено способом, подтвержденным практикой, и достаточно определенно понимается специалистами в данной области. Знание «ненаучное» безгранично, каждый может трактовать его индивидуально, опираясь на свой внутренний опыт, и на практике оно признается не всеми. Но противопоставлять знание научное и знание ненаучное не следует, продуктивным может быть только диалог. Каждый из нас волен решить сам, чему и в какой мере стоит доверять. Важно, чтобы эти решения не оставались абстрактной теорией, а определяли наши действия в подчас непростых жизненных ситуациях и тем самым приближали к истине. Иначе все мы будем похожи на путников, блуждающих без определенной цели.

Алексей Чуличков, д-р физ. – мат. наук, МГУ

Загадки нашего мира: время, пространство и материя

Привычное, прочное и устойчивое здание науки и представлений о мире в начале XX века рухнуло. Ему на смену приходит другое понимание, основанное на новых данных и наблюдениях и полностью переворачивающее наше видение мира. Но насколько новыми являются эти представления?

К концу XIX века было почти завершено здание классической науки, которая родилась из соединения опыта, полученного человеком в повседневной жизни, и логического вывода. Ее успехи были очень впечатляющими, и это породило иллюзию всемогущества человеческого разума. Законы классической физики резко противоречили традиционным представлениям о мире, которые содержатся в мифах и учениях древних мудрецов. Из-за этого мифы стали рассматриваться как забавные истории, не имеющие отношения к реальности, а учения философов интересны были лишь с исторической точки зрения.

Однако открытия XX века показали, что, когда речь идет о явлениях природы в масштабах, намного отличающихся от привычных для человека, не всегда можно достичь ясности и отчетливости интерпретации опытных данных, основываясь на логике и здравом смысле. Это масштабы атомных явлений, а также процессов, которые идут в космосе и охватывают звезды, галактики и их скопления.

От классической к релятивистской физике

В XVII веке Исаак Ньютон сформулировал концепцию пространства и времени классической физики. Согласно этой концепции, пространство и время обеспечивают абсолютную и неизменную невидимую платформу, которая дает Вселенной порядок и структуру. К концу XIX века на этой платформе было возведено здание классической физики. Стало казаться, что к этому времени большинство фундаментальных принципов природы прочно установлены.

Однако первое десятилетие XX века стало поистине революционным. Классические представления о пространстве, времени и реальности, которые до этого были привычными и интуитивно ясными, вдруг уступили место новым представлениям, трудно понимаемым и далеко не очевидным с точки зрения нашего повседневного опыта.

В нашем жизненном опыте нет места движениям с очень большими скоростями, такими, как скорость света (примерно 300 000 км/с). А тем не менее именно изучение свойств движения с такими скоростями привело к пониманию того, что классические представления об абсолютности пространства и времени невозможно применять для описания этих свойств. В результате как пространство, так и время перестали быть абсолютными, а стали обладать свойствами, зависящими от наблюдателя. В частности, результаты измерений расстояний и длительности оказываются различными для разных наблюдателей, если они движутся с разными скоростями относительно той сцены, на которой разворачивался физический процесс. Более того, эти результаты зависят и от массы тел, которые находятся рядом с этой сценой. Здание теоретической физики зашаталось, так как законам природы, описывающим явления в пространственной протяженности и временной длительности, грозила утрата универсальности.

Вернуть абсолютный характер физическим законам удалось Альберту Эйнштейну. Он предложил так называемый специальный принцип относительности, хотя и не очевидный с точки зрения повседневного опыта, но обладающий общностью и красотой математических следствий: все физические процессы (в инерциальных системах отсчета) протекают одинаково, независимо от того, неподвижен ли наблюдатель или находится в состоянии равномерного и прямолинейного движения. Как следствие этого принципа, скорость света для любого такого

наблюдателя одинакова, независимо от того, движется он относительно источника света или покоится.

Новая физика строилась в четырехмерном пространстве-времени, в котором три координаты – привычные пространственные, а четвертая – время. Для разных наблюдателей мир выглядит по-разному (у каждого из них – своя пространственная и временная шкалы), однако во всех системах отсчета неизменной остается величина, связанная с координатами двух событий в пространстве и времени. Она зависит как от разности пространственных координат точек, в которых происходят эти события, так и от временного промежутка между ними. Эта величина получила название «релятивистский интервал». Постоянство этого интервала можно интерпретировать как неразрывную сплетенность пространства и времени. Новые формулировки физических законов позволили предсказать, какими пространственно-временными характеристиками будет обладать физическое явление для любого наблюдателя. Физическая картина мира усложнилась, но сохранила свое единство, хотя это единство и спрятано за ширму математических преобразований.

Еще одним следствием теории относительности стало открытие того, что энергия и масса взаимосвязаны и могут превращаться друг в друга. Это можно интерпретировать так, как будто эти две физические величины суть разные «ипостаси» единой энергии-массы. Это следствие стало основой атомной и ядерной энергетики и прекрасно подтвердилось в экспериментах.

Через несколько лет Эйнштейн расширил специальный принцип относительности до общего: в нем утверждается, что все физические законы протекают одинаково для любых наблюдателей – движутся ли они относительно наблюдаемой сцены равномерно, или с ускорением, или покоятся. Для этого ему пришлось постулировать, что силы гравитации и силы инерции, которые действуют на тело, движущееся с ускорением (относительно инерциальной системы отсчета), имеют единую природу, и объяснить ее искривлением пространства-времени, зависящим от массы окружающей материи. Это разрешило одну из загадок классической физики, в которой как в законе инерции (второй закон Ньютона), так и в законе всемирного тяготения используется одна и та же величина – масса тела.

В самом деле, мы привыкли, что любое тело, на которое не действует сила, движется по кратчайшему пути. Для пустого пространства эти пути суть прямые линии, в классической физике по таким прямым траекториям распространяется световой луч. Поэтому обычная евклидова геометрия – это геометрия пустого пространства. Однако наше физическое пространство заполнено массивными телами. Как показывает опыт, световые лучи искривляются под действием гравитации. А. Эйнштейн предложил заменить действие гравитации на искривление пространства.

Разница между классической и релятивистской реальностью проявляется только в условиях чрезвычайно больших скоростей и гравитации, а для условий, в которых мы обычно действуем, ньютоновская физика дает очень точное приближение, полезное во многих ситуациях. Однако, по словам Б. Грина, «полезность» и «реальность» – совсем разные категории.

Квантовая реальность

Квантовая физика описывает новую реальность в масштабах, сравнимых с размерами атомов. Она началась с попыток сформулировать законы излучения света. Однако наблюдаемые эффекты никак не удавалось объяснить с классических позиций. Для устранения противоречий Макс Планк в 1900 г. предположил, что электромагнитные волны (свет) излучаются порциями; он назвал их квантами.

Далее последовали эксперименты по фотоэффекту. Еще в 1887 г. немецкий физик Г. Герц обнаружил, что под действием света вещество может испускать электроны. По классическим представлениям, чем больше амплитуда волны, тем больше ее энергия и тем больше

электронов она должна выбивать. В экспериментах же все было не так: электроны выбивались только светом с частотой выше пороговой, а свет сколь угодно большой интенсивности, но с частотой ниже порога, никаких электронов вообще не выбивал. Это странное поведение света было теоретически объяснено Эйнштейном в 1905 г.: он предположил, что свет не только испускается, но и распространяется порциями (квантами), названными позднее фотонами и имеющими свойства частиц.

Еще один парадокс, расшатавший основы классической физики, – невозможность объяснить структуру атома. В 1896 г. было открыто явление радиоактивности, через год открыт электрон, а в 1911 г. благодаря опытам Резерфорда обнаружено, что атом состоит из необычайно малого ядра и вращающихся вокруг него электронов. Чтобы представить себе соотношение размеров ядра (10^{-13} см) и атома (10^{-8} см), увеличим атом до размеров комнаты – тогда ядро будет едва заметной точкой.

В результате классические представления о твердом теле как об области пространства, заполненной сплошной материей, были заменены на представления о «пустоте», в которой движутся чрезвычайно малые частицы – ядра атомов и электроны. Предполагалось, однако, что эти частицы обладают чрезвычайно высокой плотностью. Новое содержание получило учение Демокрита, утверждавшего, что в мире нет ничего, кроме атомов и пустоты.

По классическим представлениям, чтобы электрон не упал на ядро, он должен с сумасшедшей скоростью вращаться вокруг него. Но, вращаясь, электрон испытывает ускорение (направленное к центру орбиты) – а ускоряющиеся частицы, согласно законам классической электродинамики, непрерывно излучают электромагнитную волну, а значит, теряют энергию. Электроны должны практически мгновенно (за 10^{-11} секунды) упасть на ядро! Для объяснения устойчивости атомов было предложена еще одна «квантовая» идея: излучение электрона в атоме может происходить только дискретными порциями. Развитие этой идеи позволило описать частоты линий спектра электромагнитных излучений веществ.

Корпускулярные свойства света проявились и в эффекте А. Комптона (1922 г.): оказалось, что свет может рассеиваться электронами, при этом и электрон, и свет ведут себя подобно абсолютно упругим шарикам. Итак, «сумасшедшая природа» придает свету свойства то волны, то частицы – в зависимости от условий его регистрации.

В 1924 г. Луи де Бройль предположил, что такие свойства характерны не только для света, но и вообще для всех объектов микромира. Если эта гипотеза верна, то движение частиц атома нельзя описывать в классических понятиях траектории (орбиты).

Поток электронов, проходящих через щель, регистрируется на экране. Частота попадания электронов в точку y экрана изображена в виде графика функции $z(y)$, изображенного зеленым цветом. Помимо размытого максимума напротив щели имеются и более слабые максимумы, куда электроны не могут попасть, если предположить, что они являются частицами.

Эта идея прекрасно согласуется с опытом, в котором электроны, которые всегда считались «частицами», один за другим «выстреливались» в сторону диафрагмы в виде щели, за которой располагался экран. На экране фиксировались точки, в которые попадали электроны, прошедшие через щель. Если бы электроны были частицами, на экране была бы четкая область, в которую попадали бы частицы, движущиеся по прямой через щель. В реальности же электрон попадает в любую точку экрана, причем в одни области чаще, а в другие реже. Частота попаданий электронов в разные площадки экрана на рисунке показана кривой зеленого цвета. Форма этой кривой полностью совпадает с формой интенсивности волны (световой или волны на поверхности воды), проходящей через щель. Это заставляет отказаться от понятия частицы, движущейся по траектории: вместо нее в современной физике используется представление о некоторой «волне вероятности», которая и распространяется как будто «вместо» частицы, огибает щели экрана, а затем порождает фотон в том или ином месте в соответствии с математическими законами.

Но волна не имеет конкретной координаты, она размыта в некоторой области пространства. На смену представлениям о точечных частицах материи (локальность) приходит «нелокальность». Удивительно, что при регистрации координаты электрона на втором экране «нелокальность» электрона мгновенно сменяется четкой локальностью – электрон-волна мгновенно сворачивается в точку, фиксирующую след от электрона на втором экране. Это свойство получило название редукции волны при измерении.

Однако такая интерпретация редукции волны грозила нарушить свойство причинности. Мы привыкли, что каждое событие имеет свою причину: например, разбитая ваза на полу возникла потому, что ее откуда-то бросили или столкнули, причем сначала ее столкнули, а потом она разбилась. От момента действия причины (толчок вазы) до следствия (ее разбития) обязательно должно пройти какое-то время, затрачиваемое на преодоление пространства, разделяющего причину и следствие. Однако в квантовом мире все не так просто – в рассмотренном примере следствие наступает одновременно с причиной, как бы далеко одна от другой они ни находились. Действительно, в момент измерения все «части» электрона-волны, размытого в пространстве, мгновенно собираются в точку на экране в момент измерения его координаты.

Для демонстрации парадоксальности квантовой реальности А. Эйнштейн, Б. Подольский и Н. Розен придумали мыслительный эксперимент, в котором проверялось это свойство нелокальности квантового мира: описывались две частицы, разнесенные в разные концы Вселенной, и показывалось, что наблюдение одной из них в случае наличия нелокальности мгновенно скажется на состоянии другой. В 1964 г. Джон Белл предложил формулировку парадокса Эйнштейна – Подольского – Розена, допускающую непосредственную экспериментальную проверку. Эксперимент был поставлен в 1982 г., и он показал, что мир действительно таков, что в нем одна частица «чувствует» измерения, проведенные над второй. Приходится признать, что наш мир не есть набор локальных атомов-«кирпичиков», пусть даже и связанных последовательно между собой; он сам по себе – единое целое, и то, что происходит в одной его части, в тот же миг меняет его в целом.

Итак, сказанное выше приводит нас к мысли, что в основе наблюдаемой реальности лежит «невидимая» квантовая реальность, которая становится «видимой» в ходе взаимодействия наблюдаемой и наблюдающей частей рассматриваемой системы. Однако в реальных ситуациях эта система едина, ее разделение на «квантовую» и «классическую» весьма условно.

Одно из свойств квантовой реальности, кажущееся парадоксальным с позиций классической физики, связано с тем, что уточнение одной из характеристик объекта при взаимодействии квантового объекта с классическим прибором (то есть при измерении) сопровождается потерей точности в значении некоторых других. Так, например, уточнение координаты частицы в процессе ее взаимодействия с классическим прибором делает ее импульс (произведения массы на скорость) менее определенным; таким же свойством обладает время наблюдения системы и ее энергия и др. Такое странное с классической точки зрения положение сформулировано Н. Бором как принцип дополнительности. По-видимому, адекватное описание явлений микромира требует использования «разных языков», дополняющих друг друга.

Например, описание микрочастицы как точечного объекта отражает лишь часть его свойств, проявляющихся, например, при бомбардировке атомов. В других условиях (при прохождении через набор щелей) микрочастица проявляет свои волновые свойства. В результате возникает представление о квантовой частице как о некоторой скрытой реальности, ведущей себя по-разному в зависимости от способов взаимодействия с наблюдателем. По словам Нильса Бора, «...изолированные материальные частицы – это абстракции, свойства которых могут быть определены и зафиксированы только при их взаимодействии с другими системами». Наблюдения в этой ситуации становятся очень похожими на «тени на стене пещеры», описанные Платоном в диалоге «Государство». Этот миф другими словами пересказывают физики XX века. Так, например, Дэвид Бом считает: «...неделимое квантовое единство всей

Вселенной является наиболее фундаментальной реальностью, а эти относительно независимые составные части – только лишь частные единичные формы внутри этого единства».

Итак, к настоящему времени установлен ряд поразительных пространственно-временных взаимосвязей, вытекающих из квантовой механики, которые противоречат классическому, интуитивному взгляду на мир. Это, в первую очередь, квантовая нелокальность, означающая, что области, разделенные пространственно, тем не менее связаны между собой квантовым единством; во-вторых, отсутствие абсолютной детерминированности в исходах экспериментов с квантовыми объектами – физика может лишь вычислить вероятности исходов. Внутренняя квантовая подоплека наблюдаемых экспериментальных фактов привела физиков к образному описанию физической реальности как ряби на поверхности океана, причины которой кроются в еще недоступной глубине.

Пространство и время Вселенной

Одна из загадок, оставшаяся еще со времен классической науки, состоит в том, что практически все законы физики допускают так называемое «обращение времени». Поясним это на примере механической системы, эволюционирующей во времени от прошлого в будущее. Если в какой-то момент поменять направление скоростей всех частиц механической системы на противоположное, то ее поведение будет в точности повторять движение исходной системы, но в обратном направлении. Этот эффект можно назвать изменением направления течения времени на обратное. То же самое можно сказать о системах с электромагнитным и гравитационным взаимодействием, а также о квантовых системах. Однако «в жизни» мы явно видим движение времени только в одном направлении: разбитая ваза никогда уже не станет целой, а старики – молодыми.

Первые законы физики с фиксированным (и необратимым!) направлением времени появляются в термодинамике, связаны они с именем Л. Больцмана, доказавшего, что в замкнутой системе все процессы идут так, что порядок сменяется хаосом.

Размышляя над этим эффектом и вспоминая, что одним из самых грандиозных «необратимых эффектов» является рождение Вселенной, Р. Пенроуз высказал предположение, что особые физические условия при возникновении Вселенной (высокоорганизованная среда в момент Большого взрыва или сразу после него) могли заставить двигаться время только в одном направлении, от прошлого к будущему.

Вопрос «откуда взялся наш мир?» всегда будоражил воображение людей. В традиционных цивилизациях ответ на этот вопрос содержался в мифах о сотворении мира, рассказывающих об изначальных временах. Характерной особенностью этих мифов является то, что, согласно им, мир творится в некоторой точке – центре мира, из которой начинает разворачиваться пространство; в момент создания начинается и течение времени. Совершенно неожиданно для многих ученых в начале XX века эти мифологические концепции получили естественнонаучные подтверждения.

В начале XX века были открыты объекты Вселенной – галактики, находящиеся гораздо дальше от нас, чем большинство видимых звезд. Измерение их скоростей, предложенное астрономом Э. Хабблом в 1928 г. по смещению спектральных линий их светового излучения, показало, что все они удаляются от Земли со скоростями, пропорциональными их расстоянию. Анализ этого факта и других, появившихся позже, позволяет сейчас говорить о том, что около 13,7 млрд лет назад Вселенная действительно родилась из точки или, точнее, из колоссально малой области пространства. С этого момента, по представлениям современной науки, и начало свой бег время и родилось пространство. Эта теория получила экспериментальные подтверждения (например, открытие предсказанного реликтового излучения), стала общепринятой и получила название теории Большого взрыва.

В конце XX века наблюдения астрофизиков привели к новым открытиям. Самым интригующим является то, что расширение Вселенной с некоторого момента вдруг стало происходить с ускорением. Теперь считается, что видимая масса во Вселенной составляет всего около 4 % всей массы-энергии Вселенной. Около 22 % составляет так называемая «темная материя», она ответственна за форму галактик и характер их движения, физическая природа ее пока не ясна. И, наконец, остальная часть массы-энергии Вселенной, около 74 % ее полной массы, нужна для объяснения ее ускоренного расширения. Она носит название «темной энергии».

Заключение

В результате развития физики пространство, время и материя предстают перед нами в совершенно непривычном облике: оказывается, что пространство и время сплетены между собой и различны для разных наблюдателей, движущихся с разными скоростями, а также зависят от наличия тяготеющих масс. Удаленность предметов в квантовом мире не является препятствием для их связи, поскольку сами квантовые объекты не локализованы, а предстают в виде волнового поля, квадрат амплитуды которого в каждой точке дает вероятность обнаружить этот объект в этой точке при наблюдении. Само пространство и время динамичны, они «родились» вместе со Вселенной, и с тех пор пространство «растягивается», так что к настоящему времени область наблюдаемой Вселенной составляет около 13 млрд световых лет. В современных теориях, пытающихся дать единое описание всей физической картины мира, пространство-время предстает в еще более экзотическом облике: есть теории, которые говорят об 11-мерном, 13-мерном пространстве и так далее. И нет уверенности, что наши представления о пространстве, времени и материи в будущем не изменятся коренным образом.

В современных теориях физические законы не обладают очевидностью, свойственной классическим представлениям, язык, на котором формулируются эти законы, сейчас больше напоминают символические сюжеты древних мифов, для раскрытия смысла которых надо отрешиться от «бытовой реальности». Понимание физических законов также требует непредвзятости, иначе можно утонуть в противоречиях между привычной очевидностью и не вписывающимися в нее экспериментальными данными.

Алексей Чуликов, д-р физ. – мат. наук, МГУ

Вселенная как ответ

Человек есть, в сущности, вопрос, вопрос, который он задает самому себе и окружающей его Вселенной.

Вселенная – это совокупность всего, что есть в Природе, частью которой является и сам человек. Однако когда мы говорим о Вселенной вообще, мы упускаем из виду основную идею, о которой сегодня пойдет речь. Когда мы говорим о Вселенной, мы имеем в виду звезды, планеты, животных, небо и землю, воду и снег... и забываем, что за этим стоит подлинный смысл понятия «Вселенная». «Вселенная» – «Универсум» – означает «направленное к единой цели», и наш основной вопрос – куда идет Вселенная?

Это был, пожалуй, самый первый вопрос, который задало себе человечество. Все древние цивилизации в своих религиях, в метафизике и философии задавались им: куда идет Вселенная и для чего она существует? Однако новый, отчужденный, материалистический взгляд на мир, особенно характерный для посткартезианского периода, привел к тому, что человек стал задавать совсем другие вопросы и анализировать внешние характеристики Вселенной: ее размеры, форму, вес.

Человек утверждает, что знает Вселенную, потому что дал звездам имена, измерил расстояние между Землей и Луной, исследовал свойства химических элементов и характеристики физических сил. Однако хотя познания в определенных областях стали благодаря этой точечной форме изучения, несомненно, более углубленными, сами эти области постепенно отдаляются друг от друга и теряют связь между собой. Так, например, в минералогии изучаются различные породы и тектонические процессы, вызвавшие изменения поверхности земли, но о фундаментальном смысле материального мира в ней не говорится ничего.

Предположим, что мы берем в руки предмет и отпускаем его. Мы видим, что он падает и при этом ищет самое низкое положение, то есть всегда существует естественное притяжение между маленьким кусочком материи и большим объектом, на котором все мы находимся. Это материальное притяжение неисчерпаемо, оно не прекращается никогда.

Так что же мы можем почерпнуть из природы минералов? Упорство, твердость, стремление осуществить свое предназначение. Но кто из нас может сказать, что мы разделяем с камнями это стремление, что упорно ищем свое предназначение? Как правило, встречая препятствие, мы некоторое время боремся с ним, и если препятствие не отступает, отступаем мы. А вещи в природе, например камни, обладают упорством, чтобы быть сильнее времени, сильнее его испытаний и всегда искать свое предназначение.

Нашим детям в школе рассказывают о различных свойствах растений; так, например, они знают, каким образом в растениях создается хлорофилл. Но им ничего не говорят о том, что помимо фотосинтеза растения обладают еще способностью ждать и способностью расти. Маленькое зерно, скрытое под снегом в холодной земле, терпеливо ждет приближения весны. С ее приходом зерно прорастает в поисках воздуха и солнца, и это второй урок упорства – стремление вверх.

Или возьмем в качестве примера воду: вода всегда стремится к морю, потом испаряется, поднимается вверх, а затем конденсируется и снова повторяет свой цикл.

Все во Вселенной имеет свою цель, и с философской точки зрения нас интересует конечный смысл движения всего существующего.

Последние века развили новый подход к вопросу о предназначении Вселенной – подход отчужденный, который объясняется всеобщей привязанностью к материальному и господством психологии производства и потребления. И человек забыл о существовании простых, естественных вещей и разучился их понимать. Древние не спрашивали о том, каково расстояние между Землей и Луной, не пытались получить максимально точный ответ; скорее, они

стремились понять значение Луны во Вселенной. Посредством древних наук, таких как астрология, они пытались объяснить явления природы и увидеть, каким образом эти феномены связаны с другим феноменом – человеком. Благодаря этому человек в древности ощущал, что его окружают разумные существа и что он сам – разумное существо.

Наша проблема сегодня состоит в том, что мы чувствуем себя как бы изолированными внутри Вселенной. Иными словами, мы настолько привыкли соприкасаться с искусственными основами, что потеряли способность искать смысл вещей и – что еще трагичнее – находить его в нашей собственной жизни. Живя от мгновения к мгновению, мы забыли теологический смысл жизни, забыли источник и цель нашего существования. Мы подчинены мгновению, тому, что преходяще; мы убеждены, что нас создал случай и что в любой момент мы можем исчезнуть. Эта подсознательная мысль ужасает нас и наносит непоправимый вред.

Но вместо того, чтобы попытаться понять природу, мы создаем поверхностные гипотезы и теории, которые, в сущности, не дают решений. На одном из занятий я рассказывал ученикам «Акрополя» о том, что окраску крыльев бабочек можно спутать с окраской цветов и листвы, чтобы их не нашли и не съели птицы. Случайно ли, что крылья сыча обтрепаны по краям, делая его ночной полет неслышным для кролика? Случайно ли, что уши грызунов расположены позади, чтобы регистрировать малейший звук преследования? А число цветов, из которых составляется белый цвет, – случайно? А распределение тонов в гамме?

Очевидно, что вся Вселенная устроена настолько целесообразно, что образует единство. Мы в «Акрополе» называем это пирамидальностью существования, благодаря которой все сущее, несмотря на большое разнообразие, стремится к одной-единственной цели и направляется одним и тем же разумом.

Не так давно, во время Второй мировой войны, пилоты поняли, что лучше всего выстраиваться в полете клином. Было установлено, что благодаря этому скорость полета эскадрильи возрастает. Но утки всегда летают большим клином; самый сильный селезень выходит вперед, на острие, и разрезает воздух, а тем, кто следует за ним, лететь легче.

Трудно представить себе, что все это случайность. Человеку понадобились века, чтобы понять это, и мы могли бы привести еще бесчисленное множество примеров того, как все в природе хорошо продумано. Назвать все это случайностью невозможно, и мы должны признать, что все спланировано Универсальным Разумом. Это не могло быть спланировано просто так, не будучи кем-то замыслено. И если мы принимаем это, то должны спросить себя: «Ради чего?» Может быть, все спланировано просто так? Если все организовано, то оно должно быть продумано. А если продумано, хорошо было бы попытаться найти ответ на вопрос, ради чего создана Вселенная, куда мы вместе с ней идем и откуда пришли.

Наши философские исследования в «Акрополе» дали нам возможность выявить некоторые принципы или законы, которые могут оказаться интересными. Назовем это «пирамидальностью Вселенной» и рассмотрим в основных чертах.

Разделим «пирамидальность» на семь основополагающих законов или принципов в соответствии с естественным подразделением всей Вселенной. Первый и, одновременно, высший принцип природы – это принцип ЕДИНСТВА. Все в природе устроено целесообразно и образует одно живое целое. Все, что существует, не мешает остальным, не уничтожает их, а дает возможность жить всем. Когда волк в степи преследует оленя, он охотится не на молодых и сильных, его добычей становятся старые и больные, которые могли бы заразить остальное стадо. То есть действие, кажущееся жестоким, разрушительным, на самом деле позволяет выжить виду как таковому.

Природа не знает сомнений, в ней нет противостояния, в ней все совершенно и все направлено к одной цели.

Второй принцип – принцип ПРОСВЕТЛЕНИЯ, просветления как физического, так и духовного. Истины, безусловно, существуют, но, чтобы сделать их видимыми, необходим

интеллектуальный, духовный свет. Мы иногда утверждаем, что «нет правды на земле», что нигде нет опоры и нет подлинно реального, что нет ничего, к чему можно было бы стремиться, что мы совершенно одни... Но это не соответствует действительности – мы не одиноки, а просто пребываем во тьме, и нам необходимо снова открыть принцип просветления.

Принцип просветления влечет за собой третий принцип – принцип ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ. Все в природе различно, хотя мы и не всегда это замечаем. Не существует двух абсолютно одинаковых вещей. Даже песчинки под нашими ногами, если смотреть на них через лупу, будут чем-то отличаться друг от друга – каждая будет иметь свои особенности. Поэтому мы должны осторожно обращаться со словом «равенство». Мы можем быть равноценными, но не одинаковыми; похожими друг на друга, но не равными. Это не отделяет людей друг от друга, не унижает, а наоборот, обогащает – так же как в мозаике, состоящей из разноцветных камней, где оттенки могут быть похожими, но не одинаковыми. Концепция равенства – выдумка человека. В природе не существует равенства.

Четвертый принцип – принцип ОРГАНИЗАЦИИ. Все в мире определенным образом организовано. Когда мы видим дерево, мы видим толстый, крепкий ствол, который возвышается над землей и несет крону с ветвями, листьями и птичьими гнездами. Но мы не видим дру-гой кроны, «антикроны» – она находится под землей и своими многочисленными ответвлениями придает всей структуре устойчивость и питает ее. Хотя там не гнездятся птицы, но живут черви и другие животные. Все организовано совершенно и продуманно, так, чтобы одно помогало другому. Ошибки, обычно совершаемые людьми, являются результатом недостаточной организации. Организация – это ни в коем случае не подавление одних другими. Организация – это помощь. Наши руки разные, и тем не менее, они организуются, чтобы взять что-нибудь; если бы они были с одной стороны, это создавало бы трудности. Надо осознать этот принцип организации: даже когда есть противостояние, он позволяет нам работать вместе и не терять при этом своей индивидуальности. И мы должны применять это в своей жизни, здесь и сейчас.

Теперь рассмотрим пятый принцип, принцип ПРИЧИННОСТИ. Все происходящее есть следствие происходившего, а все происходившее – причина происходящего. Все мы – результат чего-то и одновременно причина чего-то. Любая вещь во всех своих аспектах является результатом какой-то причины, даже когда речь идет о неодушевленной природе. Ничто не может быть только причиной или только следствием; причина и следствие взаимосвязаны. Из ночи возникает день, за днем снова следует ночь.

Шестой принцип – принцип ЖИЗНЕННОСТИ – говорит о том, что все в мире является живым, все без исключения. С середины XIX столетия стало принято говорить о живой и неживой природе. И сегодня, по инерции, мы склонны повторять это. Мы говорим, что нечто является живым, если оно движется, летает или растет. Однако уже с начала времен все живое было живым не только благодаря способности двигаться, но также благодаря способности оказывать сопротивление. Все находится в постоянном движении, даже если мы не можем видеть движущиеся атомы и молекулы, из которых состоит воздух или наше тело. Жизнь пронизывает всё, и эту жизненную силу на Востоке называют праной. Эта жизнь никогда не заканчивается. Следовательно, то, что мы называем мертвым, не является таковым, просто речь идет о смене формы и образа существования.

Мы добрались, наконец, до седьмого принципа, принципа ПЕРИОДИЧНОСТИ, который уже упоминали раньше. С детства мы замечаем, что в природе день сменяет ночь, лето – зиму, а кроме того, есть множество других явлений, находящихся в противостоянии и сменяющих друг друга. Несмотря на это мы не осознаем, что и сами включены в эту периодичность, до тех пор пока не прочитаем Платона, или пока нам об этом не расскажет кто-нибудь другой, или пока сами не придем к этому. Все эти циклы охватывают большой цикл – цикл человеческой жизни. Но почему мы должны останавливаться на этой констатации? Почему не принять, что человеческая жизнь есть не что иное, как один короткий день великой жизни, и что после

физической жизни нас ожидает духовная жизнь, которая подобна сну, и что потом у нас будет другая телесная жизнь, за которой – другая духовная и т. д. Почему не принять, что закон циклов охватывает все и никогда не прекращает действовать, что все циклично, что звезды на небе движутся циклически, как и мельчайшие частицы внутри атома. Благодаря периодичности жизнь не прекращается и постоянно пульсирует.

Мы должны пытаться извлекать из природы все высшее, не подлежащее разрушению. Мы должны заботиться о более высоком, а не только о физическом. Насколько хорошо мы заботимся о своей душе? Насколько хорошо мы питаем свой разум? Мы должны заботиться о наших мечтах. Мы достигли такого уровня материальности, что переживаем, как бы не сломалась наша машина, не треснула ваза или не разбилась тарелка... А наши мечты, наши надежды, наши стремления? Что остается, когда разбиваются хрустальные птицы наших мечтаний? Осколки, которые ранят руки. И мы должны набраться храбрости, чтобы измельчить наши разбитые мечты и из этого хрустального порошка создать новых птиц.

Пора нам понять, что мы не должны ползти по земле, как черепахи или змеи, что нам надо научиться летать. Надо понять, что в истории бывают разные периоды, и сегодня, когда всех охватила тоска материализма и страх неудачи, пробил час орлов, пришло время людей, которые летят. Пришло время возвыситься, время создавать новое Человечество и лучшего Человека. Мы не сможем вылечить нынешнее человечество и современную культуру, пришивая заплатки. История не создается портными. Мы должны создать новую историю, историю возвышенную, вертикальную. Философия не является еще одним умозрительным построением. Быть философом не означает уйти в сторону, чтобы из своего угла наблюдать, как проходит жизнь. Философия не является дисциплиной грусти и беспомощности. Напротив, быть философом значит иметь сильную жизненную позицию, понимать суть вещей, уметь побеждать свои страхи, уметь побеждать смерть внутри себя, уметь проникнуть в самую суть себя самих. Потому что мы себя не знаем.

Иногда говорят, что человек после смерти уходит в невидимое. Однако сам человек всегда невидим, он всегда находится за своими делами, за своим телом, за своими поступками. Человек есть большой вопрос, великая загадка. А ответ на нее находится во Вселенной, в которой мы живем. Он написан на стенах истории и на стенах Вселенной, которая нас окружает. Мы просто должны научиться читать эти письма. Это так естественно, так присущее человеку, это не противоречит никакой вере. Это просто значит вновь вернуться к природе.

Наследство, которое мы оставляем младшим поколениям, должно быть чистым: мы должны оставить им чистые помыслы, чистое, возвышенное понятие чести и подлинную, чистую веру. Мы должны вернуть их к абсолютным ценностям. У нас есть способность распознавать, но мы не пользуемся ею в сфере существенно важного. Кому нравится автомобиль, который ездит лишь от случая к случаю? Никому. И тем не менее в одних случаях мы принимаем хорошие идеи, а в других – плохие. Иногда мы применяем принципы, вспоминаем о честности, а иногда нет. Здесь мы должны обрести тот же здравый смысл, которым пользуемся в физической сфере. В области духовного мы должны снова обратиться к себе и к окружающему нас миру за абсолютными ценностями, которые легко понять и принять, с которыми легко жить, за ценностями, которые дадут нам возможность по-настоящему познать Вселенную.

Мы нуждаемся в новой науке, которая не будет служить искусственно созданным интересам и оправдывать насилие. Нам нужно новое искусство, которое даст нам возможность снова соединиться с Прекрасным, искусство, основанное не на тоске и беспокойстве, а на подлинном исследовании. Нам нужна новая политика, которая приведет людей к сосуществованию и благородству, а не к столкновениям и безответственному сожительству. И нам нужен новый мир, но этот Мир уже существует. Это все та же Вселенная. Это природа. Главное, что нам нужно сделать, – это сознательно и напряженно прожить тот исторический момент, который дан нам судьбой. Каждый должен стать словно бы ключом, который свободно входит в замок

Вселенной и открывает ворота Истории, перенося нас в другое измерение, в тот мир, который ждет нас, мир, который, очевидно, должен быть не только новым, но и лучшим.

*Хорхе Анхель Ливрага, основатель философской школы «Новый Акрополь»
Лекция, прочитанная в Мадриде в 1976 г.*

Эта странная реальность. Философские уроки естествознания

Форма наших представлений о мире постоянно изменяется. Умозрительным античным моделям Вселенной пришла на смену средневековая идея о мире как неизменном божественном творении. Возрождение расширило границы мира, сделав человека песчинкой мироздания и одновременно великим, способным охватить разумом всю Вселенную. В Новое время родился метод познания природы, который до сих пор лежит в основе современной науки.

Успехи этого научного подхода, основанного на соединении опыта и логического вывода, были настолько впечатляющи, что породили иллюзию всемогущества человеческого разума. Наиболее яркое проявление самонадеянности человека видно в ответе П. Лапласа Наполеону – на вопрос императора, почему в его системе мира нет места Богу, он гордо заявил: «Я не нуждаюсь в этой гипотезе».

Однако открытия XX века показали, что ясность и отчетливость интерпретации опытных данных, основанные на логике и здравом смысле, не всегда могут быть достигнуты, если речь идет о таких явлениях природы, которые разыгрываются в масштабах, намного отличающихся от привычных для человека, – в мире явлений атомных или, наоборот, космических, охватывающих звезды, галактики и их скопления. Сейчас вновь на первый план выступают собственные древней мудрости подходы, сформулированные еще в учениях Гераклита, Будды, Лао-цзы... Нынешняя эпоха развития знаний о природе и человеке имеет шансы стать временем возвращения к древней мудрости, временем, когда символический язык древних учений дополнится реальным содержанием научных исследований.

«Гипотез не измышляю»

С точки зрения философии Нового времени основными инструментами познания являются разум и опыт. Роль их в научном познании признавали как рационалисты, так и эмпирики, разница была лишь в степени важности того или другого. Примирил эти крайние позиции Исаак Ньютон; его работы создали ощущение полной ясности законов Природы. Он дал новый метод, основанный на достоверных принципах, выводимых из опытов путем индукции, а не на гипотезах, которые кажутся правдоподобными или выдвигаются по аналогии с устройством других явлений и процессов. «Hypotheses non fingo» («Гипотез не измышляю») – эта фраза стала его девизом, научным кредо. И хотя сам Ньютон был автором гипотез: корпускулярной теории света, эфира, дальнего действия, – он считал их знанием второго плана, подчиненным природе явлений и в этом смысле «не вымышленным».

По словам американского физика Ричарда Фейнмана, классическая картина мира, созданная к началу XX века, рисовалась примерно так: есть трехмерная «сцена», называемая пространством, и все изменяется в среде, называемой временем. Элементы, выступающие на «сцене», – частицы (например, атомы); они обладают известными свойствами (например, инерцией: когда частица движется в какую-либо сторону, она делает это до тех пор, пока на нее не подействует сила). Сила – второй элемент; силы бывают двух сортов: взаимодействия (скрепляющая атомы в разных комбинациях) и силы, действующие на далеких расстояниях (например, тяготение). Закон, которым подчиняются силы и частицы, известен и довольно прост. Вопрос же о причинах такого поведения частиц и сил не задается – ответ на него неизвестен и находится вне сферы науки: она отвечает лишь на вопрос «как?», но не «почему?».

На штурм классической физики

Но вот пришел век XX, и казавшееся столь прочным здание научного знания зашаталось и потребовало существенной перестройки.

В самом деле, классическая физика позволила единым образом объяснить движение тел на Земле и планет в космосе, тепловые явления, связала воедино магнетизм и электричество, навела порядок в оптике. Оставалось разобраться в законах излучения света: наблюдаемые эффекты никак не удавалось объяснить с классических позиций. Для спасения физики Макс Планк в 1900 году предположил, что электромагнитные волны (свет) излучаются порциями, он назвал их квантами. Так родилась одна из самых удивительных физических теорий – квантовая физика. Ее непривычность и странность превратилась в своего рода профессиональную легенду физиков: до сих пор остается актуальным высказывание Р. Фейнмана: «Квантовую механику нельзя понять, к ней можно только привыкнуть».

На начальном этапе реформ физика предстает таким странным монстром: для создания моделей атома привлекалась ньютонова механика, но она всячески подправлялась не свойственными ей идеями квантования. Характерным примером такого полуклассического-полуквантового «кентавра» является планетарная модель простейшего атома водорода, предложенная Нильсом Бором. Она не могла, в частности, объяснить, как движется электрон при переходе с одной орбиты на другую, и не годилась для объяснения поведения более сложных атомов, даже атома гелия, отличающегося от водорода наличием двух электронов, движущихся вокруг ядра (атом водорода имеет только один электрон на орбите). Об исследованиях в области атомной физики Альберт Эйнштейн писал: «...все мои попытки объяснить эти новые явления были абсолютно безуспешны. Это напоминало ситуацию, когда почва уходит из-под ног, и не на что опереться».

Дальнейшие исследования показали, что даже движение частиц атома нельзя описывать в классических понятиях траектории (орбиты). Необходимость принципиально новой идеи стала ясна физикам. Но результирующая теория, соединившая непротиворечивым образом все наблюдаемые факты, была далеко не проста. Но что такое простота, как не приверженность привычке? Возможно, что и наши потомки с недоумением будут пожимать плечами, удивляясь нашему пристрастию к моделям классической науки.

Реальность квантового мира

Физическая картина мира состоит из нескольких частей. Во-первых, это экспериментальные данные. Во-вторых, математическая теория, которая формальным образом связывает условия и результаты наблюдения. И, наконец, третья часть – интерпретация, соединяющая эти эксперименты и теоретические построения в единую картину. Для квантовой картины мира эта интерпретация оказалась чрезвычайно непривычной. Может быть, с этим связано существование нескольких интерпретаций квантовой механики.

Наиболее принятой в научном мире является так называемая копенгагенская интерпретация, связанная с именами Н. Бора и В. Гейзенберга. В соответствии с ней физический мир делится на две части – наблюдаемую и наблюдающую. Наблюдаемая часть является «истинно квантовой», ее примером могут служить атом, электрон и т. п. Наблюдающая система состоит из экспериментального оборудования и из одного или нескольких людей-наблюдателей. Свойства квантовых объектов проявляются только через показания классических приборов – только их мы можем интерпретировать в привычных нашему разуму понятиях. Квантовая реальность принципиально отлична от классической: в микромире многие привычные нам представления оказываются неверными. Чтобы хоть как-то прояснить для себя свойства

квантового мира, нам приходится принимать, что приписываемые квантовой реальности классические свойства ведут себя странно. Например, мы говорим: «Электрон до измерения не имеет никакого положения» – и представляем его в образе волны: волна протяженна, она не имеет определенной координаты. Однако, взаимодействуя с «классическим» экраном, электрон оставляет след в виде точки – мы склонны интерпретировать это как обретение им физической характеристики, координаты. Но что произойдет с самим электроном в результате этого «измерения», неизвестно.

Итак, все сказанное выше приводит нас к мысли, что в основе наблюдаемой реальности лежит «невидимая» квантовая реальность, которая становится «видимой» в ходе взаимодействия наблюдаемой и наблюдающей частей рассматриваемой системы. Однако в реальных ситуациях эта система едина, ее разделение на «квантовую» и «классическую» весьма условно.

Наблюдатель или участник?

Одно из свойств квантовой реальности, кажущееся парадоксальным с позиций классической физики, связано с тем, что уточнение одной из характеристик квантового объекта при взаимодействии его с классическим прибором, то есть при измерении, сопровождается потерей точности в значении некоторых других. Так, например, уточнение координаты частицы в процессе ее взаимодействия с классическим прибором делает ее импульс (произведение массы на скорость) менее определенным; таким же свойством обладает время наблюдения системы и ее энергия и др. Такое странное с классической точки зрения положение Бор сформулировал как принцип дополнительности. По-видимому, адекватное описание явлений микромира требует использования разных «языков», дополняющих друг друга. Так, описание микрочастицы как точечного объекта отражает лишь часть его свойств, проявляющихся, например, при бомбардировке атомов. В других условиях (например, при прохождении через набор щелей) микрочастица проявляет свои волновые свойства. В результате возникает представление о квантовой частице как о некоторой скрытой реальности, ведущей себя по-разному в зависимости от способов взаимодействия с наблюдателем. По словам Нильса Бора, «изолированные материальные частицы – это абстракции, свойства которых могут быть определены и зафиксированы только при их взаимодействии с другими системами». Наблюдения в этой ситуации становятся очень похожими на рассматривание «теней на стене пещеры», описанных Платоном в диалоге «Государство». Этот миф другими словами пересказывают физики XX века. Так, например, Дэвид Бом считает: «...неделимое квантовое единство всей Вселенной является наиболее фундаментальной реальностью, а эти относительно независимые составные части – только лишь частные единичные формы внутри этого единства».

Об этом же говорит и Дж. Уиллер, рассуждая о процессе наблюдения электрона как квантового объекта: «...в процессе измерения изменяется состояние самого электрона. После этого Вселенная никогда не станет такой, какой она была раньше. Чтобы описать то, что происходит, надо зачеркнуть слово „наблюдатель“ и написать слово „участник“».

Что же дальше?

Чем больше мы знаем об устройстве мира, тем больше у нас имеется возможностей его изменить. К XX веку эти возможности столь расширились, а вера человека в свое могущество столь укрепилась, что это привело к целому ряду серьезных проблем. Вмешательство человека в природные процессы оказалось столь значительным, что многие ученые говорят о необратимости вызванных этим вмешательством изменений. По мнению Фритьофа Капры, автора целого ряда научно-философских книг, посвященных фундаментальным вопросам бытия, проблемы экологии, демографии, экономики, политики и т. п. являются разными гранями

единого кризиса – кризиса представлений: решение основных проблем нашего времени существует, однако для этого требуется радикальный сдвиг в наших представлениях, устремлениях, ценностях. Может ли в этом помочь наука?

Изучение квантовой реальности побудило физиков пересмотреть прежние знания. Титанические попытки свести к единой картине множество парадоксальных результатов привели к новому, более глубокому проникновению в природу материи и пониманию ее связи с человеческим сознанием.

Эстафету у физики переняли науки о живом. Целый ряд открытий в области генетики, молекулярной биологии, психологии и т. д. привел к необходимости рассмотрения понятия живого организма как сложной открытой системы, в которой единое целое превышает сумму своих составных частей – это свойство есть одно из проявлений нелинейности. Устойчивое существование сложных открытых нелинейных систем возможно в гармоническом равновесии между процессами разрушения и созидания. Подобные процессы формируют также и нашу планету, и общество. Подкрепленное математическими моделями нелинейной динамики, видение мира как целостности, пронизанной множеством взаимосвязей, породило в середине XX века новый подход, названный системным, или синергетическим, или холистическим – разные термины применяются различными научными школами, но по сути своей эти подходы идентичны. Изучение живых систем: организмов, частей организмов и сообществ организмов – и их связей с окружающей средой привело ученых к одному и тому же типу мышления, в основе которого лежат понятия связности, взаимоотношений и контекста.

Таким образом, революция в физике была началом более широкого процесса переосмысления мира и человека. Капра связывает его с образованием новой социальной парадигмы – холистической, или, более точно, экологической. Под социальной парадигмой он предлагает понимать «совокупность понятий, ценностей, представлений и практик, разделяемую сообществом и формирующую определенное видение реальности, на основе которой сообщество организует себя». Холистическая парадигма рассматривает исследуемую систему как определенное единое целое, экологическая включает и холистическую, однако добавляет к рассмотрению еще и развитие ее во времени и связь со всей природой, человеком и обществом. Такая парадигма рождает новые подходы, предлагая, например, в области мышления тенденцию к интуитивному вместо рационального, акцент на синтез, а не на анализ, целостное видение явления или объекта вместо попыток свести их к простому набору элементарных составных частей. Это рождает такие ценности, как кооперация и партнерство вместо конкуренции и господства, консервация и ограничение вместо экспансии.

P.S. Дзэнские коаны физики

Классические представления о мире как о здании, построенном из блоков (молекул), состоящих из более мелких элементов (атомов), которые, в свою очередь, состоят из еще более мелких и т. п., с какого-то масштаба становятся неадекватными. Действительно, эксперименты свидетельствуют, что «мелкие» электроны, движущиеся с большими скоростями, при столкновении могут «разбиваться» как на менее мелкие (по массе), так и на более крупные частицы! Однако этот эксперимент полностью соответствует другой «неклассической» ветви физики, рожденной в начале XX века, – теории относительности, согласно которой масса тела и энергия эквивалентны и могут рассматриваться как разные проявления единой реальности.

В классической физике время отделено от пространства, оно течет во всех точках одинаково и не зависит ни от способа его измерения, ни от окружения. Однако попытка ответить на детский вопрос: «А как будет выглядеть луч света с точки зрения человека, движущегося рядом с ним со скоростью света?» – привел Эйнштейна к полному пересмотру этих представлений. Основываясь на экспериментальном факте, что скорость света не зависит от движения

источника света, и, постулировав ее постоянство для всех наблюдателей, он создал специальную теорию относительности, в которой возникло единое пространство-время, в котором и временные интервалы, и последовательность событий для разных наблюдателей могут выглядеть по-разному. Одним из следствий этой теории является то, что часы в самолете идут медленнее часов на земле, и это согласуется с экспериментом. Другим, не менее ошеломляющим, следствием является эквивалентность массы и энергии.

В общей теории относительности свойства пространства-времени оказываются связанными с распределением материи. Гравитация в ней проявляется как искривление времени и пространства: линии, по которым движется «тело, предоставленное самому себе», теперь не являются прямыми, как в классическом евклидовом пространстве.

В целом то, что стало происходить в физике начиная с XX века, очень напоминает дзэн-ский коан, предназначенный для того, чтобы заставить ученика мастера дзэн усомниться в истинности своих стереотипных представлений о мире и проникнуть в его суть, отвлечь свое внимание от наблюдений за игрой Майи – Великой иллюзии, скрывающей Истину.

Алексей Чуличков, д-р физ. – мат. наук, МГУ

Порядок и хаос

Сегодня мы будем говорить о хаосе и о порядке. Во всем мире, во всех древних религиях и воззрениях существовало объяснение такого понятия, как хаос.

Например, в «Теогонии» Гесиода мы видим, что хаос породил всех богов, то есть из хаоса происходят все известные нам греческие божества – от громовержца Зевса до Гекатонхейров, имеющих много форм.

В Китае хаос изображали в виде круга или яйца, из которого возникает всё – возникает из пустоты этого круга, из окружности, точнее даже, из нефритового кольца, которое вы много раз видели в музеях.

В Древней Индии говорится о великих циклах хаоса – Пралайях либо Маха-Пралайях. В течение Маха-Прайи спит жизнь, спит все, и, согласно древним книгам, не существует ни моря, ни земли, ни звездного неба. Более древние тибетские тексты, например созданная еще до Будды Книга Дзян, говорят о том же. Вначале не существовало ничего, все было в состоянии ожидания; две первопричины как своего рода первая пара зачинают всё: Пракрити, или Мулапракрити (первичная материя), и Пуруша (дух).

Мы встречаем хаос и в еврейской Каббале, где говорится об Адаме Кадмоне – не об Адаме и Еве, а о первом Адаме, об Адаме Кадмоне, первом, кто возникает из Хаоса; в Сефер Иецира также вначале рождается Кетер, Корона, как инициатор, причина всего проявленного – Малкута и Шекины.

В представлении жителей древнего Шумера, Вавилоня и всех народов, населявших восточные горы и область между Тигром и Евфратом, хаос – это некий огромный предмет или большой диоритовый камень, который возник из черных, неведомых вод, и этим водам невозможно дать определение.

Вы знаете также, что в библейском Ветхом Завете, который христиане заимствовали у евреев, говорится, что вначале ничего не было, и Бог создал землю и небеса.

Даже народы доколумбовой Америки, для нас немного экзотические и малоизвестные, и в «Пополь-Вухе», и в «Чилам Баламе» также упоминают хаос как исток всех вещей; во всех дошедших до нас книгах и кодексах хаос описывается как противоположность космосу, то есть порядку, который должен возникнуть.

Вы также знаете, что, по Платону, хаос предшествует каждому проявлению. Вслед за ним приходят чистые, абстрактные и абсолютные архетипы, они постепенно, шаг за шагом опускаются в материю, пока не создадут Вселенную и человека. Эту идею повторяют Плотин и Маркион в неоплатоническом учении о Макрокосме и микрокосме: Макрокосм, Вселенная, возникает из хаоса и дает начало микрокосму – малой жизни, или человеку, образу и отражению Вселенной.

Подобные воззрения бытовали даже у североамериканских алгонкинов: Маниту, бог молнии и неба, появился из темной беззвездной ночи или из пасти волка.

Понятие хаоса встречается и у народов Северной Европы. В германской мифологии и у скандинавов хаос – начало всех вещей. Они пытались придать ему какой-то образ, но трудно дать образ тому, что невообразимо, описать то, что не поддается описанию, и поэтому они называют его Гимнунгагап. Это нечто подобное огромной застывшей бездне, где все существует в потенциале, а не в реальности; это бездонная пропасть, полная смерзшейся пыли с глыбой льда в самом центре. Глыбу эту лижет существо, напоминающее корову, лижет до тех пор, пока не придаст облик первичным элементам, которые должны воплотиться.

Даже сегодня в английских деревнях рассказывают о Хампти Дампти – персонаже, голова которого, столкнувшись со стеной, разбивается на тысячу кусков, и из этих кусков потом рождаются гномы и многие другие сказочные существа. То же происходит с индусским божеством

Падма-пани, чья белая голова рассыпается на множество цветов и оттенков, уравнивающих вселенную.

Итак, мы видим, что все народы во все времена и по всей Земле задавали себе тот важнейший вопрос, который волнует сегодня и нас с вами: что такое хаос, что такое порядок, что мы можем узнать о них, насколько это важно для нас, как применить это в жизни?

Мы, дамы и господа, живем в особые времена. Почему? Дело не только в кризисе нашей системы, но и в том, что космически, то есть согласно астрологии, в 1950 году мы вступили в Эру Водолея. Водолей, вода, алкагест алхимиков, универсальный растворитель – это то, что несет с собой хаос. Я хотел бы пояснить, что эти астрологические связи не имеют ничего общего с заметками в газетах, где пишут: «Весам сегодня лучше не выходить из дома – может случиться беда. Дев ждет приятный сюрприз или удача в любви». Нет, совершенно ничего общего. Я говорю о древней астрологии, говорю совершенно серьезно и с научной точки зрения. Для вас ведь не новость, что тело человека, например, по большей части состоит из воды – из жидкостей, текучих веществ; в каком-то смысле физически мы являемся «нестабильным коллоидом», а все нестабильные коллоиды подвержены влиянию магнитных полей. Поскольку небесные тела – это огромные поляризованные магнитные массы, очевидно, что положение небесных тел может влиять на нас как физически, так и психически. Так же очевидно, что космические лучи, проникающие в нас в данный момент, – не все, потому что некоторые поглощаются при столкновении с разными объектами, – достигают не только каждого в отдельности, но и всех нас вместе. И мы наблюдаем своего рода постепенные изменения индивидуального сознания, а следовательно, и коллективного сознания человечества.

Их не так уж легко обнаружить. Так иногда бывает в жизни. Скажем, бреясь перед зеркалом, я вдруг всматриваюсь в отражение и восклицаю: «Кто этот пятидесятилетний толстяк?» И оказывается, что этот старый толстяк – я! Что же произошло? Да просто прошло время, и тот, кто считал себя молодым парнем, внезапно осознает, что уже отнюдь не юноша. Ребенок, которого мы не видели три-четыре года, предстает перед нами уже одетым по-взрослому, и мы восклицаем: «Как ты вырос! Ты уже совсем большой, настоящий мужчина!» Но вырос он просто потому, что прошло время. Все дело в том, что время течет так медленно, что мы этого почти не замечаем. Время течет так медленно, что мы можем уловить его движение только с помощью столь необходимой нам всем науки – Истории. Ведь если мы посмотрим на свои фотографии двадцатилетней давности, то увидим, что сейчас мы уже совсем другие. И точно так же, если мы, призвав на помощь историю, вернемся в мыслях и в сознании сквозь время и увидим, что происходило в Греции, Риме, в эпоху Средневековья и т. д., то мы поймем, как менялось человечество с течением времени. Речь идет не только о физическом изменении, но и о психологическом и духовном.

Итак, эра Водолея в самом разгаре, эра, в которой правит хаос. Иначе говоря, сегодня все в большей или меньшей степени пребывает в состоянии хаоса. Но прежде чем броситься рассуждать об этом, я хотел бы дать точное определение некоторым словам, иначе мы не поймем друг друга. Одна из особенностей этого более или менее хаотичного этапа в том и состоит, что слова могут употребляться в разном значении, в том числе и совершенно противоположном изначальному. Это кризис нашего языка, кризис нашей речи: мы очень часто не можем верно понять друг друга; даже разные поколения, говоря на одном языке, используют разные выражения и не приходят к взаимопониманию.

Во-первых, нужно отметить, что люди обычно связывают понятие хаоса со свободой и говорят: «Нет, не хотим мы порядка! Дайте нам такую свободу, чтобы каждый мог делать что хочет!» Но если «каждый делает что хочет», это еще не свобода. Поскольку никто из нас не Будда и не является абсолютно свободным, поскольку мы не в состоянии делать то, что хотим, приходится делать то, что мы можем, и то, что позволяют нам наши инстинкты, страхи и ограничения. И это истина. Истина, которую мы иногда отказываемся принять, но

которую я должен до вас донести, ведь я как философ обязан говорить правду. Как вы, так и я, мы не свободны, поскольку не освободили себя от огромного количества ограничений, которые, думается, не обязательно перечислять, но с которыми мы не можем быть свободными. Мы готовы принять всерьез того, кто сказал: «Остановите Землю, я хочу сойти!» Но это бессмысленно: мы можем хоть тысячу раз ударить по Земле, но она не остановится и мы не сможем «сойти». И мы не только не можем выйти за пределы планеты Земля, иногда мы не можем выйти за рамки семейных проблем, политических традиций, экономической ситуации, не можем, например, изменить свой пол и возраст. У каждого из нас есть свои ограничения – кто-то что-то понимает лучше, кто-то хуже, одни воспринимают так, другие иначе. Кто-то пожалеет бездомную собачку и возьмет ее на руки, а кто-то, пожалуй, даст ей пинка. Это зависит от нашей внутренней реакции, от доброты сердца или от того, с чем у нас связан образ собаки.

Тогда первое, что мы должны сделать, – перестать отождествлять хаос со свободой. Свобода – не в хаосе, свобода именно в порядке. Конечно, вы знаете, чем графит – стержень карандаша – отличается от алмаза. Оба состоят из углерода, оба совершенно одинаковы, но у графита молекулы располагаются абсолютно хаотически, другими словами, не имеют ритма, и потому не пропускают свет. Благодаря этому графитом вы можете писать: графит легко ломается, и, если вы проведете им по бумаге, на ней останутся его частички. Однако прочертите по бумаге алмазом, и вы увидите, что он ее разрежет. Потому что алмаз обладает порядком, системой, его молекулы построены так, что сквозь них проходит свет и сила, его молекулы собраны вместе очень крепко, и насколько в структуре алмаза царит порядок, настолько же в структуре графита главенствует хаос.

С другой стороны, все, что связано с порядком, сегодня отождествляется исключительно с транснациональными компаниями либо с военными структурами. Но давайте спросим себя: почему они столь собранны? Может, среди вас и есть руководители крупных предприятий или военные, но для остальных я заявляю, что предприниматели и военные так любят порядок, поскольку хотят выйти на рынок со своей продукцией или выиграть сражение. Они знают, что неорганизованный человек не продаст свой товар и не выиграет войну. И еще: кого зовут на помощь во время крупной катастрофы, большого лесного пожара, если альпинисты затерялись в горах или когда судно потерпело крушение? Военных. Зовут не хиппи, а военных. Почему? Потому что они имеют подготовку и могут реально помочь. Итак, мы должны понять, что в этом смысле порядок позволяет создать целую теорию жизни: поддерживая порядок, человек не теряет своей свободы, а, наоборот, обретает ее.

В наше время многие восхваляют беспорядок, анархию – все то, что разрушает и разделяет. Но если мы и вправду решили вернуться к природе, если отдаем себе отчет в кризисе нашей системы, давайте, дорогие друзья, зададим себе простейшие вопросы. Допустим, что все мы признаем право человека на забастовку. Прекрасно. Я знаю, что право на забастовку – очень спорный вопрос, поэтому сегодня мы его не будем разбирать. Конечно, забастовка имеет определенные основания: социальная несправедливость, рост цен, давление разных слоев общества и т. д., но давайте сейчас спокойно спросим себя: позволили бы мы своему сердцу в это мгновение объявить забастовку? Нет. Почему? Потому что забастовка сердца называется остановкой сердцебиения и означает смерть. Дали бы мы право нашим легким отказаться от выполнения своих функций? Нет, потому что это означает прекращение дыхания. А понравилась бы молодежи длительная сексуальная забастовка? Конечно же нет.

Мы все дорожим тем, что имеем от природы, и не хотим это портить. Мы хотим, чтобы брови были у нас над глазами, а не под ними, чтобы зубы были во рту, а пальцы – на руке. Что я могу сделать пальцами, растущими на затылке? Разве что почесать голову. То есть нам нужно, чтобы все было на своем месте. Все мое тело, тело каждого из вас, тело любого человека – лучший пример воплощения порядка и гармоничной системы. Тот, кто создал тело, очень

разумен (правда, некоторые говорят, что оно возникло само, – гениальное утверждение!). У нас не просто есть артерии, вены, нервы – наши артериальная, венозная и нервная системы столь искусно переплетены, что порой, чтобы пройти сквозь кость, они используют одно и то же отверстие в костной ткани. То же делает и хороший хирург. Думаете, хороший хирург подходит к больному и говорит: «Ну-с, толстячок, с чего же мы начнем операцию?» Нет, хороший хирург знает – потому он и проводит операцию, – где сделать первый надрез, чтобы добраться до больного места, до опухоли, до поврежденного органа. После операции он зашьет разрез, «починит», чтобы вернуть больного в первоначальное состояние.

Если эти простые принципы, которые мы применяем в повседневной жизни и которые использует врач в медицинской практике (ведь вопрос жизни волнует всех), мы бы применили ко всему, то поняли, сколь важно преодолеть наш этап хаоса и достигнуть порядка. Друзья мои, порядок – это не есть нечто суровое, жесткое, застывшее. Часто, говоря о порядке, мы тут же представляем себе человека с кнутом, обычно в форме, и несчастных, что покорно бредут рядом с ним. Нет, это не есть порядок. Вы видели, как летят птицы? Как летят дрофы, гуси, другие большие птицы – беспорядочно или организованно? Несомненно, организованно. И если бы маленькие частицы снега не собирались вместе, они бы не смогли упасть на землю. Порядок есть и у гор, и у рек. В природе все уравновешено, что лишний раз доказывает нам важность этой системы порядка, порядка глубинного, основополагающего, а не из страшных историй про людей в форме. Нет, порядок состоит не в том, чтобы носить сапоги или носить туфли. Это нечто гораздо более глубокое. Человек по сути своей физически упорядочен, психологически он еще должен стать таковым, а духовно он являет собой архетип, искру того порядка, который царит в природе.

Сейчас, в эру Водолея, когда преобладают силы воды, растворяющие и рассеивающие, стоит задуматься о том, как быть организованным. Как достичь порядка? Как применить то, о чем мы только что говорили? Независимо от того, нравятся вам эти идеи или нет, можно ли их применить на практике? Да, можно. Просто-напросто дело в том, что царящее сегодня разобщение, отчужденность и всеобщий хаос сильно затрудняют их применение.

Как правило, мы очень неорганизованны, предпочитаем беспорядок, и даже связь между нашим разумом и телом недостаточно сильна. Иногда мы делаем что-то физически, например жарим яичницу, и в то же время думаем о статье, которую должны написать, о поэзии, о чем угодно. А позже, когда садимся писать статью, нас преследует образ яичницы. Мы должны преодолеть эту внутреннюю раздвоенность. Я сейчас говорю с вами, но мог бы, например, сесть и начать играть в шахматы. Конечно, это было бы просто глупостью с моей стороны, да и означало бы неуважение ко всем, кто нашел время прийти послушать меня сегодня. Во-первых, я бы проиграл партию, ведь я не могу одновременно играть и говорить, во-вторых, вы бы тоже ничего не поняли, потому что я бы постоянно рассчитывал ходы и размышлял о том, пойти слоном или пешкой. Иными словами, нельзя одновременно делать несколько дел. Более тысячи лет назад Мухаммед сказал: «Невозможно взобраться сразу на двух верблюдов».

Порядка нет и в том, как мы питаемся: чаще всего мы не садимся за стол, а перекусываем на ходу, чтобы не терять драгоценное время. Система «быстрого питания» в виде разделения на повседневное и праздничное меню прочно вошла в наш быт: обычно мы едим чуть ли не стоя, а когда к нам приходят гости, мы готовим лишь чтобы вместе посидеть за столом. Нам кажется, что сидеть за столом – привилегия этрусских принцев. Мы даже не замечаем, как постепенно во всем себя ограничиваем. Вы слышали про музыкальные салоны в домах XIX века? Да, в то время музыкальный салон с роялем был самым обыкновенным явлением. А что же сегодня? Увы, сегодня мы слушаем радио, магнитофон, записи в чужом исполнении, но разучились делать что-либо сами. Мы не можем сесть за пианино и сыграть или спеть для наших друзей. Нам остается лишь слушать песни, спетые кем-то другим, и в нашем хаосе это

превращается в самое настоящее рабство. То же относится не только к питанию, но и ко многому другому.

Согласитесь, совершенно абсурдная форма «социального давления» – забастовка железнодорожников. Скажите, пожалуйста, кто от них страдает? Миллионеры, которые могут арендовать самолет, состоятельные люди, имеющие машину, или бедняки, которые могут ездить только на поезде? Ответ очевиден. Конечно, многое сегодня вышло из моды, многое ушло в прошлое, о многом мы совсем не знаем, и в условиях хаоса миримся с такими методами, а иногда даже поддерживаем их, вместо того чтобы преодолевать.

Как преодолевать? Индивидуально – начиная с того, чтобы познавать себя, учиться различать, где начинается и где заканчивается моя физическая, психическая, эмоциональная и ментальная часть. Где я, кто я? Что я могу? Какие способности уже развиты, а какие еще не проявлены? Могу ли я играть на пианино, могу ли писать картины, ваять статуи или умею просто-напросто читать, ходить, играть в футбол, – на что же я все-таки годен? На что способен психологически? Могу ли поддержать беседу? Могу ли не отвечать животной грубостью на оскорбления? Способен ли я на настоящие, искренние чувства, могу ли не лицемерить? Могу ли постигать разумом чистые и возвышенные идеи, ведь мой разум не всегда идет на всевозможные уловки ради собственной выгоды? Такое самопознание позволяет нам быть по-настоящему свободными. И если мы познаем себя, вместе мы создадим более справедливое общество, где будет меньше войн и насилия. Много раз с этой маленькой философской трибуны в «Новом Акрополе» звучало: человечество от бед спасут не заумные формулы и теории, не модели вероятного будущего; оно преодолеет все трудности и пойдет дальше только благодаря своим силам и реальным действиям. И только так. Мы не сделаем мир лучше лозунгами на стенах. Сначала мы должны стать лучше сами и попытаться заразить своим примером родственников, друзей, сотрудников, однокурсников, а значит, совершить настоящее открытие, вновь встретившись со своим Я, вновь открыв внутреннюю, духовную силу человека, потому что эту силу невозможно сковать.

Можно сковать руки и ноги человека, но не душу, не дух. Душа, дух, воображение, фантазия выше любой темницы, любых цепей, ограничений, болезней, выше возраста и расстояний. Мы должны развивать внутреннюю силу, которая позволит нам вновь жить в согласии с природой, ведь нам необходимо вернуться к природе, но не методами современных экологических организаций – запрещая турпоходы и срывая флаги; нет, это не значит вернуться к природе, это значит вернуться в каменный век.

Вернуться к природе – значит вновь начать жить естественно, осмелиться жить естественно. Если вы пишете картину, рисуйте то, что чувствуете сердцем, не спрашивайте себя, выйдет ли она в стиле кубизма или пуантилизма, – пусть появится то, что действительно есть в вас, или то, что вы видите вокруг. Если вам надо выразить мнение о политике, не ограничивайтесь тем, что вы уже слышали от других, попробуйте понять, что же такое «политика» (от слова «полис», «город», то есть управление населением) и за что политик должен получать зарплату – ведь не за то, что он несет всякий вздор, а потому, что служит народу. Давайте определимся, как мы должны воспитывать своих детей, ведь, если я не ошибаюсь, все еще идет спор о том, обязательно ли образование, можно ли детей допускать к порнографии, позволять им капризничать и грубить родителям или преподавателям. И об этом мы спорим? Неужели мы пали так низко, что еще сомневаемся, стоит ли получать образование, можно ли грубить старшим или тем, кто нас учит?

Мы никоим образом не должны допускать такого, мы категорически против, наш дух восстает, вспыхивает, подобно факелу, и взывает к нам: «Нет, так не должно быть, пусть даже в эру Водолея, пусть окружают нас хоть все воды мира!» Говорят, однажды уже был потоп, и создан был Ноев ковчег, на котором спаслись звери и птицы. Разве мы сами не хотим спастись от этих вод, разве откажемся от своего мнения, основанного на высшей силе, на высшем порядке –

природном, естественном, а не навязанном кем-то? Согласно этому порядку, амёбы живут в воде, человек стоит на ногах, а не на голове, а звезды вращаются в небе по крошечной спирали – крошечной для нас, но на самом деле огромнейшей. Благодаря этой силе растут деревья, день сменяется ночью, лето – зимой; это волшебная сила, сотворившая женщин и мужчин, – так родилась любовь, так рождаются дети, так появляются дома, новые вещи, так создается все, что мы любим и что должны пронести сквозь эпоху распада, сквозь эру Водолея.

И мы как философы заявляем, что необходимо победить этот хаос новым порядком, порядком, который создаст нового человека, – вот что нам необходимо, и это не символ и не абстракция. Одних символов мало, символы лишь улавливают идеи, но нужен человек, чтобы их оживить, провозгласить, записать, воплотить в камне и жить ими изо дня в день. Другими словами, мы должны жить в гармонии с природой, а не противостоять ей, мы должны быть продолжением наших предков и образцом человека будущего. И пусть те, кто читает лекции, будут иметь учеников, а не просто студентов, способных при случае закидать преподавателя помидорами. Молодежь пусть помнит, что когда-нибудь состарится и будет нуждаться в молодых слушателях; старики пусть помнят: молодость – вопрос не только эпителиальных клеток, но внутреннего мира, сердца. Это Золотая Афродита греков, олицетворявшая силу духа, юности, силу, о которой мы говорим в этом зале и свободно избираем: силу человека и веру в Бога. Почему, дорогие друзья, мы сегодня стыдимся говорить, что верим в Бога, но не стыдимся произносить всякие глупости? Сегодня люди стесняются написать на стене: «Я верю в Бога», но без зазрения совести пишут на дверях институтов: «Ты дурак!» Мир немножко сошел с ума, и понятно, что безумных нельзя ни наказывать, ни бояться – их надо лечить.

Поэтому все мы должны уподобиться Асклепию – богу медицины, врачу душ (это и есть философ!). Каждый на своем месте, в кругу друзей или среди чужих, среди мужчин, женщин, детей или стариков может стать маяком, нерушимой опорой посреди бури и вод. Мне бы хотелось, чтобы вы запомнили эти слова, полные надежды и внутренней силы. Я призываю каждого: преодолевайте себя, выдерживайте все возможные и невозможные испытания, храните гармонию вашей чистой души, чтобы победить темные силы хаоса.

Хорхе Анхель Ливрага, основатель философской школы «Новый Акрополь»

Жизнь Вселенной: бесконечное творение. Взгляды науки и мифологии

Вечное таинство рождения и умирания... На наших глазах появляются новые побеги трав и деревьев, рождаются животные, люди. История хранит память о появлении и исчезновении городов, государств и цивилизаций. Возникают и разрушаются горы, создаются и ветшают величественные храмы, скульптуры, картины, фрески. Рождается, развивается и стареет Вселенная... Что было до рождения и что остается после смерти, что заставляет рождаться из небытия новые структуры, организмы, каковы причины и механизмы развития мира?

В том или ином смысле ответы на эти вечные вопросы пытаются найти и религия, и искусство, и наука. Первая обращается для этого к вере, априорному, иррациональному знанию, второе – к эмоциональному переживанию моментов рождения и умирания, третья – к наблюдениям, разуму и логике. XX век с его высокоразвитым рационализмом на первое место по привычке ставит научный метод познания и с некоторым пренебрежением относится к иным способам изучения мира. Однако если мы непредвзято посмотрим на достижения столь быстро продвигающейся вперед науки и на знания древних, дошедшие до нас в символах легенд и мифов, то обнаружим много сходного в понимании и описании законов развития природы.

В каждой культуре есть свои мифы о сотворении; они говорят, что мир не существует вечно, он имеет начало и конец. Начало это происходит в некоторой точке пространства – в середине, сердце мира, и в некоторый момент времени – в начале мира. Кроме утверждения о существовании начала и центра мира, общего для всех мифов о творении, мы находим и общие законы разворачивания космоса из некой начальной точки. Оно происходит путем дробления исходно неразличимой, неструктурированной первоматерии, обретения ею новых форм, несущих в себе энергию и частицу Творца, появления все более сложных структур. Сначала небеса отделяются от земной тверди, начинается идти время, затем возникают Солнце, звезды и другие светила, на земле воздвигаются горы, появляются реки и моря, создаются растения, животные, люди. Очевидна цикличность процессов созидания, повторение его этапов – каждый раз усложнение мира, появление новой его структуры происходит на новом уровне, но тем не менее подобно тому, как это было в самом начале. Акт творения не единичен, это непрерывающийся самоподобный процесс.

Долгое время представление о рождении Вселенной и ее развитии существовало только в форме поэтических мифов, но уже во времена античности появляются первые ростки науки, первые попытки постижения таинства природы изменений с помощью рассуждений, построения моделей, путем умозаключений и сравнения выводов с экспериментом. От первых школ натуральной философии до современных представлений о Вселенной пройден долгий путь, но сейчас, на рубеже тысячелетий, мы с удивлением обнаруживаем, что символический язык мифов и точный язык науки повествуют о почти тождественных вещах, что наши предки, на которых мы привыкли смотреть несколько свысока, чьи взгляды на природу нам кажутся порой наивными, обладали истинной мудростью, позволявшей им ощущать Вселенную как свой дом, в котором правят естественные законы, проявляющиеся и в великом, и в малом. Тонкая интуиция человека, живущего заодно с природой, позволила им увидеть, распознать эти законы в окружающем мире, а язык символов – облечь свои знания в форму, пережившую века.

Не задерживаясь долго на бурной истории научных взглядов, перейдем к современным космогоническим представлениям. Их основу составляют общая теория относительности, и внегалактическая астрономия, возникшие в начале XX века, а также достижения последних десятилетий в области астрофизики и физики микромира.

Современная релятивистская теория тяготения была опубликована в 1916 году А. Эйнштейном. Результатом его исследований стало несколько возможных сценариев эволюции Все-

ленной, но после открытия американским астрономом Хабблом в 20-х годах так называемого красного смещения в спектре достаточно удаленных от нас звезд и галактик стало ясно, что наша Вселенная расширяется. Если предположить, что во всей Вселенной во все времена законы действовали так, как они проявляют себя в видимой нам ее части, то можно утверждать, что несколько миллиардов лет назад размеры Вселенной были мало сказать невелики – много меньше размеров атомного ядра! Современная теория микромира раскрывает механизмы рождения Вселенной на таких малых масштабах пространства и времени, представить которые нам чрезвычайно трудно, однако подробности превращений предсказываются во всех деталях.

Согласно этому сценарию, *Вселенная возникла* примерно 17 миллиардов лет назад практически из одной точки. В первые моменты плотность вещества была колоссальна, ее величина в граммах на кубический сантиметр выражалась не менее чем 94-значным числом (!) – ведь в таком малом объеме были заключены все тела, существующие и сейчас. Так как в самом начале размер Вселенной был меньше атомного ядра, то ни о каких составных частях, как-то отличающихся одна от другой, говорить в эти моменты просто не приходится. Это та самая мифическая неструктурированная и неразделенная субстанция, наделенная способностью самоорганизации, творческой силой. С течением времени из этого первовещества – мечты античных философов и древних алхимиков – начинают выделяться электроны, протоны, образуются нейтроны, а затем и ядра простейших химических элементов – водорода и гелия. Полностью симметричный изначальный хаос теряет свою симметрию – возникает структура, мир обретает формы. Начиная с времени порядка 0,01 секунды от начала мира рождаются и фотоны – появляется свет. Ядра гелия и водорода – химических элементов, из которых потом появятся звезды, – возникают примерно через три минуты после рождения мира (более тяжелые элементы возникнут гораздо позже в недрах звезд, в результате термоядерных реакций).

Скорость превращений постепенно уменьшается – взрывной характер эволюции сменяется периодом более спокойного развития. Примерно через миллион лет после начала мира наступает время, когда формируются атомы и Вселенная становится прозрачной, то есть достаточно разреженной для того, чтобы испущенные световые частицы – фотоны – перестали поглощаться. Остатки этих фотонов образуют так называемое реликтовое излучение, блуждающее по Вселенной до наших дней, несущее информацию о глубинных процессах образования вещества, о самых первых его этапах. Открытое в 60-х годах нашего столетия, реликтовое излучение являет собой блестящее подтверждение теории, родившейся «на кончике пера».

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.