



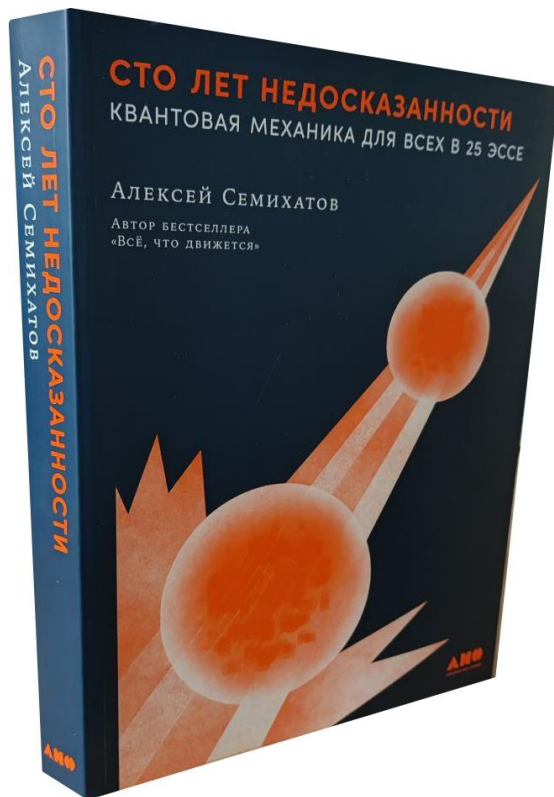
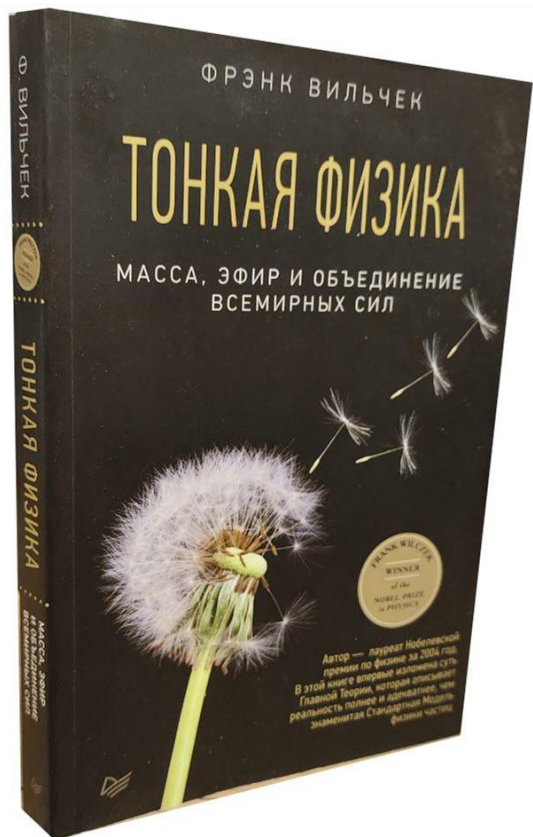
Российская отечественная школа
управления

Сретенский клуб
имени С. П. Курдюмова

Знания как технология управления
будущим

Александр Шохов
Ноябрь 2024

Этот доклад не мог бы появиться, если бы не эти книги





«Существует только один способ мышления, который может привести к прогрессу или к выживанию в долгосрочной перспективе, и это поиск разумных объяснений путём творческого мышления и критики. Так или иначе, впереди у нас — бесконечность. И выбирать мы можем только, будет ли это бесконечное невежество или бесконечные знания, неверные суждения или правильные, жизнь или смерть»

Дэвид Дойч «Начало бесконечности: Объяснения, которые меняют мир» [1, с. 817]

Информация и знания — два разных концепта. Главное отличие в том, что с помощью знаний мы можем изменять реальность, а значит, управлять будущим

Знания - это выдерживающие критику научные объяснения, с помощью которых можно трансформировать действительность, создавая различные машины, технологии, инструменты. Научные объяснения отличаются от ненаучных тем, что **их очень трудно изменить, поскольку они взаимосогласованы и верифицированы наблюдениями и экспериментами.**

Управление - это использование знаний для решения актуальных задач функционирования и развития.

Информация — это упорядоченный поток данных. Можно сказать, что информация — это фиксируемое наблюдателем или устройствами записи, имеющими память, состояние (изменение состояния) наблюдаемой среды, сети, системы.



Принцип научного оптимизма



Дэвид Дойч провозглашает принцип научного оптимизма, который состоит в том, что «новые объяснения приводят к новым проблемам» [1, с. 143], но «проблемы можно решить... с помощью соответствующих знаний» [1, с. 123]. Выстраивая стратегию развития человечества, разумно исходить из предположения о том, что необходимые знания возникнут своевременно. Если будет предположено противоположное, шанс на то, что будут вовремя созданы необходимые для решения проблем знания, существенно уменьшится.

Эмерджентность

Эмерджентность. Возникновение у целого свойств, качеств и характеристик, которые отсутствуют у элементов, частей, связей и их подмножеств. Эмерджентность может быть слабой и сильной.

Эмерджентность — это свойство природы. Свойства целого (интегральные качества) возникают у множества соединённых друг с другом частей и элементов. Элементарные частицы соединяются в атомы, атомы в молекулы, атомы образуют звёзды, звёзды — галактики, большие молекулы соединяются, образуя живую материю и т.д.

Феномен эмерджентности представляется очевидным, удивительным и, вероятнее всего, необъяснимым, поэтому всё, что можно сделать — это принять его в качестве особенности нашего Универсума (или Мультиверса).

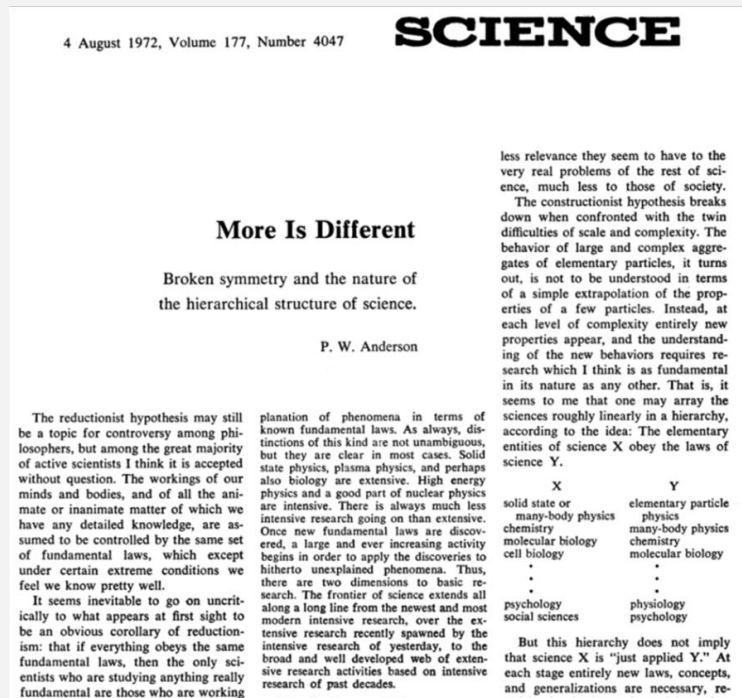


Слабая и сильная эмерджентность: уровни эмерджентности в физическом мире

«Слабая эмерджентность характеризует ситуации, когда сложные явления или поведенческие модели проистекают из базовых процессов. При этом если у нас есть полное понимание основных компонентов, то такие явления в теории можно предсказать. Например, образование волн на поверхности воды. Несмотря на то, что коллективное взаимодействие молекул воды приводит к формированию волн, знание свойств каждой молекулы может теоретически позволить нам предсказать их появление.

Сильная эмерджентность рассматривает принципиально новые явления, которые нельзя предсказать, независимо от того, сколько мы знаем о процессах, лежащих в их основе. Это более радикальная форма эмерджентности, когда возникающие в результате свойства или поведение не просто удивительны, но и необъяснимы с точки зрения компонентов системы».

Источник <https://habr.com/ru/companies/itglobalcom/articles/758964/>



Anderson P.W. More Is Different. // Science, 1972 Vol. 177, Number 4047, pp. 393-396.

DOI: 10.1126/science.177.4047.393

Эмерджентность и знания

Появление сильно-эмерджентных свойств и характеристик целого связано с возникновением нового объективного знания, которое достаточно близко к тому, что Карл Поппер назвал «эпистемологией без субъекта знания» [4, с. 109]. Однако, в рассматриваемой здесь мысли намного меньше платонизма, чем у Карла Поппера. Вот лишь некоторые примеры объективного знания, которое существует без субъекта-носителя не где-то в третьем мире К.Поппера, а окружает нас в повседневной реальности:

- структура молекул (знание о том, как структурировать атомы, чтобы получилась данная молекула),
- последовательность азотистых оснований: А (аденина), Т (тимина), Г (гуанина) и С (цитозина), которые кодируют нашу ДНК и ДНК всех живых организмов, — они содержат знания о том, как печатать аминокислоты, как синтезировать живое из неживого, как построить новую клетку живого тела вместо умершей и т.д.
- строение и эволюция звёзд — там, внутри звёзд, содержится знание о том, как из лёгких элементов синтезировать тяжёлые, а затем взрывать звёзды, чтобы возникшие в их центрах атомы тяжёлых элементов могли сформировать планетные системы.

Онтологические (объективные) и гносеологические (субъективные) знания

Человеческий ум в состоянии понимать эмерджентные знания, возникающие на уровне целостности и существующие без субъекта-носителя (объективные). *Можно назвать объективные эмерджентные знания онтологическими, свойственными самому бытию, а человеческие знания, которые возникают в результате понимания эмерджентности, можно назвать гносеологическими.* Эпистемология как философская дисциплина о научном знании объединяет и изучает все возможные виды знания.

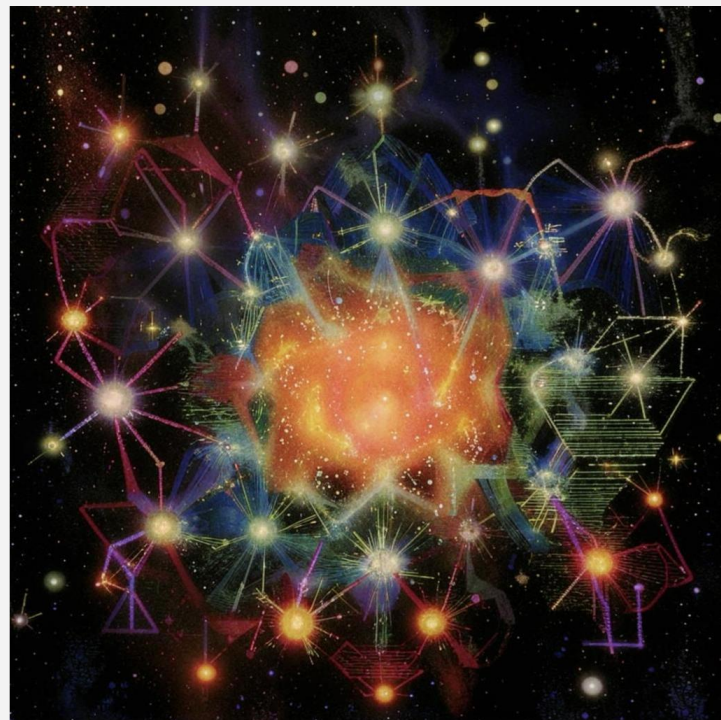


Принцип постоянного прироста эмерджентных знаний в Универсуме (Мультиверсе) реализуется как экстенсивно (через репликацию), так и интенсивно (через объединение эмерджентностей в новые эмерджентности, об этом будет отдельно сказано далее)

Онтологические эмерджентные знания реплицируются во множестве копий молекул, последовательностей ДНК, звёзд, — копий, ни в чём не уступающих оригиналу. Размножение онтологических эмерджентных свойств и характеристик является важнейшей особенностью нашего Универсума.

Гносеологические знания реплицируются через коммуникацию путём передачи сообщений, содержащих информацию.

При репликации действует своеобразная форма естественного отбора, суть которой изложена в работах Ричарда Докинза [5].

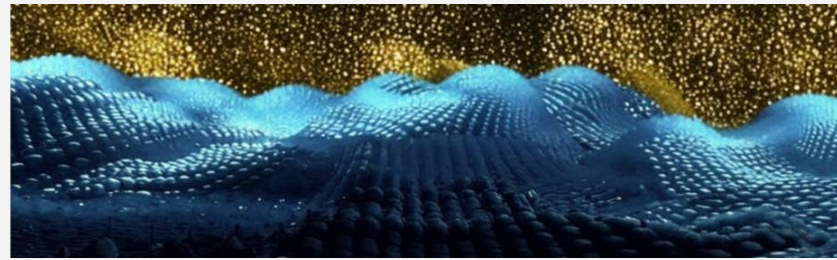


Природа законов природы и их соотнесение с эмерджентными знаниями

Эмерджентные онтологические знания, возникнув, начинают действовать как параметры порядка по отношению к частям, элементам и их подмножествам: целое определяет и упорядочивает активность компонентов. Как бы велика ни была целостность, онтологические эмерджентные знания упорядочивают активность каждого компонента внутри и реплицируются наружу.

Привычное название некоторого подкласса эмерджентных знаний — «законы природы», под ними обычно понимаются правила, уравнения или иные формально-языковые конструкты, которые представляют собой скорее гносеологические, чем онтологические знания, хотя при этом подразумевается, что гносеология занимается своеобразным переводом бытия эмерджентностей на язык науки. В терминологическом конструкте «эмерджентное знание» содержится более широкое смысловое поле, чем в терминологическом конструкте «закон природы»: **эмерджентное знание — это то новое, что возникает в виде свойств и характеристик любой целостности.**

Онтологические знания чувствительны к масштабу наблюдения. Целостность способна устанавливать параметры порядка только для тех объектов (компонентов), которые различимы на масштабе, на котором она проявляется, соразмерны с нею



ОТО, СТО,
Ньютоновская
механика

- $8,8 \cdot 10^{26}$ м Размер Вселенной (оценка)
- $5 \cdot 10^{20}$ м Диаметр галактики Млечный Путь
- $9,461 \cdot 10^{15}$ м Световой год
- $1,393 \cdot 10^9$ м Диаметр Солнца
- 10^9 м *граница астрономических масштабов*

Ньютоновская
механика и
ХИМИЯ

- $1,2742 \cdot 10^7$ м Диаметр Земного шара
- Min $0,5 \cdot 10^{-3}$ м } Размер живой клетки
- Max $50 \cdot 10^{-3}$ м }
- 10^{-9} м *10 ангстрем — граница квантовых эффектов*

Квантовая
механика
(фундаментальная
вероятность)

- $1,06 \cdot 10^{-10}$ м Диаметр атома водорода
- 10^{-15} м Диаметр протона/нейтрона
- $4,4585 \cdot 10^{-17}$ м Диаметр электрона
- 10^{-35} метра Квантовая пена Джона Уилера₁₂

Целостность как среда

Можно сказать, что компоненты, различные на данном масштабе, взаимодействуют с эмерджентностью (с целым). Целое, таким образом, становится бытийной средой, в которой могут проявиться только особые классы объектов, обладающие свойствами и характеристиками, связанными со средой. Именно среда определяет что и с чем может взаимодействовать. На уровне гносеологического знания среда может интерпретироваться как контекст.



Игры масштаба (?), создающие научные загадки


Что видят дальновидящие телескопы?

НАУКА

Рубрики Статьи Новости Видео Телепрограмма Проекты Лица О теле

15.02.2024 | 11:17

«Уэбб» находит галактики, слишком массивные для ранней Вселенной. Возможно, это мираж



NASA, ESA, CSA and STScI

А если нет, то это ломает всю систему космологии.

https://naukatv.ru/news/uebb_nakhodit_galaktiki_slish_kom_massivnye_dlya_rannej_vselennoj_vozmozhno_eto_mirazh

Куда исчезает энергия?

Проблема заключается в том, что определенная астрономами суммарная плотность гораздо, гораздо меньше приблизительных значений любого из наших конденсатов. Далее приведены приблизительные значения плотностей в виде кратных тому, что обнаружили астрономы:

- ◆ конденсат, состоящий из пар «кварк — антикварк» — 10^{44} ;
- ◆ слабый сверхпроводящий конденсат — 10^{56} ;
- ◆ единый сверхпроводящий конденсат — 10^{112} ;
- ◆ квантовые флуктуации без суперсимметрии — ∞ ;
- ◆ квантовые флуктуации с суперсимметрией* — 10^{60} ;
- ◆ пространственно-временная метрика — ? (В данном случае физика слишком туманна для приблизительных оценок.)

Если бы какое-либо из этих приблизительных значений было правильным, то эволюция Вселенной происходила бы гораздо более быстрыми темпами по сравнению с тем, что мы наблюдаем.

[2, с. 150]

2. Фрэнк Вильчек. Тонкая физика. Масса, эфир и объединение всемирных сил. — СПб, Питер, 2019.

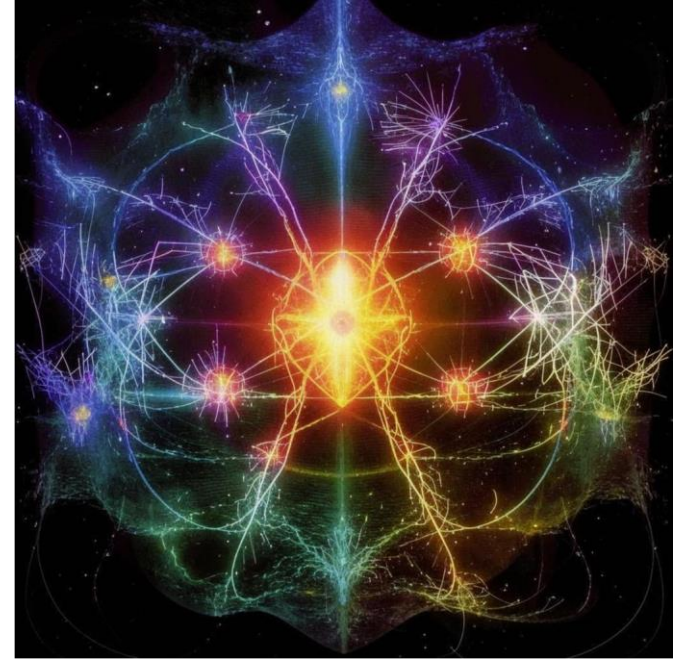
— 336 с.

Игры масштаба: куда исчезает длина?



Эмерджентность и синергетика

Синергетика возникла как научная школа, исследующая феномен эмерджентности через феномен самоорганизации материи. Она основана на предположении о том, что непрерывная генерация новых целостностей с использованием уже существующих в качестве компонентов — это естественный для материи ход процессов в нашем Универсуме (а, возможно, и во всех других в Мультиверсе). В рамках синергетической парадигмы философы и учёные высказали несколько смелых и интересных гипотез: в частности, они предположили возможность влияния на нелинейные системы их возможных будущих состояний (аттракторов). Переводя эту мысль в терминологическое пространство данного текста, можно сказать, что новые знания, воплощающиеся в материи в момент генерации эмерджентности, в некоей потенциальной форме существуют в Универсуме до того как эмерджентность возникла, и они при определённых условиях могут влиять на актуальный ход событий. Необходимо отметить, что *синергетика не объясняет саму возможность эмерджентности*, она лишь строит модели, которые обладают описательной и предсказательной силой. В рамках синергетики были разработаны математические модели, описывающие процессы в открытых нелинейных системах [10], [11] а также были сформулированы методологические принципы синергетики-I, -II и -III [9, с.49-65].



Пять важных тезисов, характеризующие Универсум, в котором возможна синергетика (1)

1) поскольку сохраняются те эмерджентные знания, которые, однажды возникнув, реплицируются в бытийных проявлениях, их существование в будущем практически ничем не ограничено: следовательно, можно установить момент времени, когда данные эмерджентные знания проявились в бытии, но невозможно указать момент времени, когда они перестанут проявляться;



Пять важных тезисов, характеризующие Универсум, в котором возможна синергетика (2)

2) Момент возникновения новой эмерджентности (и соответствующего ей эмерджентного знания) проявляется в бытии через возникновение новых целостностей. Но ещё до их возникновения они влияют на актуальное прошлое, градиент влияния убывает по мере удаления в прошлое по шкале времени от момента проявления новой эмерджентности в бытии. Градиентно убывающее по мере удаления в прошлое влияние проявившейся эмерджентности задаёт дискретность временного потока, который разделяется на «до» и «после» проявления в бытии эмерджентного знания. Возникающие при этом проблемы, связанные с передачей информации из будущего в прошлое (и с неравенством Белла), анализировались, в частности, П.В. Куракиным, который утверждал, что «исходные допущения теоремы Белла рассматривают только очень узкий класс теорий со «скрытыми параметрами», а не общий случай» [12]. Однако, даже из общих соображений тот факт, что произвольно качающийся маятник «стремится» к вертикальному положению, и тот факт, что больной организм стремится к состоянию выздоровления и обретению естественного для себя гомеостаза, показывают, что будущее состояние системы может влиять на наблюдаемые здесь и сейчас процессы. Когда же рассматривается влияние на прошлое эмерджентности, которая возникает при соединении онтологических и гносеологических знаний (то есть в случае организаций и команд), будущее целевое состояние становится определяющим фактором для принятия решений и действий «здесь и сейчас».

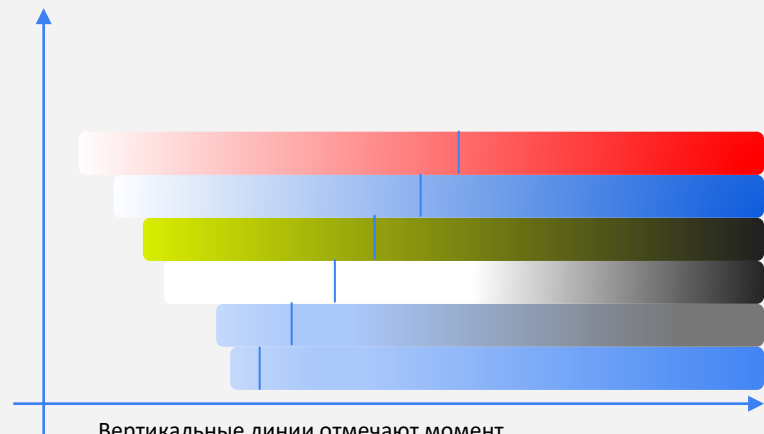
Пять важных тезисов, характеризующие Универсум, в котором возможна синергетика (3)

3) Поскольку любое эмерджентное знание, не имеющее субъекта-носителя, становится компонентом более крупномасштабного эмерджентного знания (эта особенность прослеживается на всех масштабных уровнях, в том числе на масштабе квантовой механики: «волновая функция не может описывать квантовые объекты в системе по одному, а может — только всю систему целиком» [6, с. 122]), создаётся условие возможности одного из сформулированных В.Г.Будановым принципов синергетики: принципа «динамической иерархичности» [9, с. 61-63], но с одной поправкой: в принципе динамической иерархичности более долгоживущие эмерджентные знания, не имеющие субъекта-носителя, оказывают управляющее воздействие на более короткоживущие эмерджентные знания, задавая параметры порядка для их бытийного проявления. Однако, поскольку эмерджентные знания не исчезают, а неограниченно накапливаются в Универсуме (и Мультиверсе), точнее было бы говорить не о долго- или короткоживущих, а о более и менее крупномасштабных комплексах эмерджентных знаний. Соединение эмерджентностей в новую эмерджентность происходит всегда по неким строгим правилам (примером может быть вхождение электрона в атом: «Существование электрона как части атома — чуда изворотливости в условиях запретов» [6, с. 57]), эти правила определяют каким образом совмещаются (комбинируются) состояния эмерджентностей при слиянии в новую эмерджентность. При распаде целостностей эмерджентные качества стираются в бытии, но сохраняются либо в виде копий, либо на уровне онтологических и гносеологических знаний (возможно, в том же абстрактно-математическом пространстве, в котором пребывает уравнение Шрёдингера). При распаде эмерджентностей возникают новые эмерджентности;

Пять важных тезисов, характеризующие Универсум, в котором возможна синергетика (4)

4) Единство параметров порядка Универсума (и мультиверса) обеспечивается неограниченностью возникновения всё более крупномасштабных уровней эмерджентности, каждый из которых распространяет градиентно ослабляющееся влияние на прошлое, при этом чем более крупномасштабной является возникающая в момент своего бытийного проявления эмерджентность, тем дальше в прошлое распространяется её влияние и тем выше значения градиента влияния вблизи момента возникновения. Таким образом формируется иерархия эмерджентных знаний;

Масштаб
эмерджентностей



Вертикальные линии отмечают момент проявления эмерджентности в бытии, градиент влево от момента возникновения — это влияние на прошлое.

Пять важных тезисов, характеризующие Универсум, в котором возможна синергетика (5)

5) Параметры порядка, которые возникают вместе с эмерджентными знаниями, оказывают управляющее влияние на соответствующую целостность мгновенно, независимо от физических размеров проявленной в бытии целостности. Этот тезис на уровне квантовой механики реализован, например, в интерпретации, разработанной Дэвидом Бомом: «...отношения бомовской механики с теорией относительности оказались испорчены «с самого начала» — из-за специфики того, что предлагал Бом. Каждый «электрон» получает значение скорости от волновой функции, зависящей от положения всех других электронов в тот же момент времени» [6, с. 185]. Эта же идея нелокальности и мгновенной передачи информации лежит в основе запутанности фотонов и других частиц [6, с. 207]. Пожалуй, есть веские основания считать, что онтологические знания, свойственные эмерджентностям, также обитают в некоем абстрактном пространстве (как и волновая функция Эрвина Шрёдингера).



Управление с помощью знаний: мегасреда

В соответствии со сформулированными выше пятью важными тезисами, вновь возникшие эмерджентные знания становятся компонентами ещё более крупномасштабных целостностей, о которых акторы, создающие организации и команды, могут не иметь никаких гносеологических знаний.

В научной картине мира имеется два представления о мультиверсе, которые, несмотря на совершенно различное содержание, могут совмещаться в объективной реальности. Это

1) квантовый мультиверс, существующий в логике многомировой интерпретации квантовой механики Хью Эверетта [13], когда каждое квантовое событие создаёт новые ветки реальности, которые продолжают ветвиться или сливаются друг с другом (Дэвид Дойч называет их «историями»);

2) мультиверс, который является следствием инфляционной модели, предложенной в 1981 году Аланом Гутом [14], в дальнейшем она развивалась в том числе советскими астрофизиками Александром Пановым [15], Алексеем Старобинским [16], Андреем Линде [17] и Вячеславом Мухановым [18]: при физическом расширении на ранней стадии Большого взрыва за очень короткий отрезок времени образовалась сеть вселенных, существующих параллельно друг другу, при этом А.Д.Панов пишет, что эти вселенные могут возникать не одновременно (как у Алана Гута) и что космическая инфляция началась бесконечно давно и продолжается сегодня, а поэтому вселенные могут порождать друг от друга..

Мультиверс, и в первом, и во втором вариантах управляется иерархией эмерджентных знаний, определяющих параметры порядка, и выполняет роль мегасреды, в которой бытийно проявляются эмерджентности различных масштабов.

Знания позволяют изменить образ мыслей, образ действий и образ будущего

Рассматривая сегодняшнее человечество из 3000-го года, вполне возможно, будущие исследователи будут отмечать, что нам не хватало многих знаний, поэтому мы вели себя в начале 21 века вот так: не очень эффективно и рационально распоряжаясь ресурсами планеты и людьми. Возможно, всё зло, которое творится сегодня, все преступления и неэтичные поступки — это следствие дефицита знаний: если бы у нас были какие-то знания, которых сегодня нет, зло не было бы востребовано как стратегия. Знания, накапливаясь и умножаясь, предоставляют каждому человеку больше возможностей и шансов, у человека появляется выбор: совершать злые и неэтичные поступки или использовать знания, чтобы оставаться в рамках этики, добра, справедливости и закона.

Обладание знаниями позволяет каждому актору-человеку действовать в интересах той целостности, с которой он себя связывает: анализировать внутреннюю и внешнюю среду целостности, находить во внешней среде то, чего не достаёт во внутренней и направлять во внешнюю среду то, что во внутренней среде производится в избытке. Информация — состояние внутренней и внешней среды, получаемое им как упорядоченный поток данных — переводится актором на известные ему языки, в результате чего у него формируется представление об эмерджентных качествах внутренней и внешней среды. Актер действует, исходя из этих представлений, формирует стратегию, строит сети коммуникации и обмена ресурсами, в том числе обмена знаниями.

Взгляд за горизонт

Дэвид Дойч пишет: «всё, что не запрещено законами природы, достижимо при наличии подходящих знаний» [1, с. 142]. Из этого напрямую следует, что управлять чем-либо можно только располагая нужными знаниями. Подходящие знания могут рассматриваться как технология управления будущим. Более того, можно утверждать, что никаким другим способом (кроме как с помощью научных знаний) управлять будущим невозможно.

Но как управлять будущим, если мы сегодня даже не можем представить какие проблемы в нём возникнут в результате использования на практике тех знаний, которые сегодня ещё не существуют?

Разумно начать с тех задач, которые можно увидеть сегодня.

Горизонты будущего и приоритеты формирования интегральных качеств страны и человечества



Чему нужно учить сегодняшних школьников, студентов и аспирантов, чтобы такое будущее состоялось?

Лучшее, чему мы можем научить — это поколения новых знаний, то есть творческому мышлению, производству гипотез и догадок, которые затем развиваются до полноценных научных объяснений, выдерживающих критику, переплетаются с уже существующими научными объяснениями и проверяются наблюдениями и экспериментами. Благодаря этому у учащихся, студентов и аспирантов формируется единая картина научного мировоззрения, и они оказываются готовы решать те проблемы, о которых мы сегодня даже не имеем представления.

Чтобы эффективно управлять сверхсложными процессами в сегодняшнем человеческом обществе, необходимо готовить управленцев, которые очень глубоко понимают, что такое научное знание, и могут управлять и принимать решения на этой фундаментальной основе. Любая управленческая деятельность, в основе которой не лежат научные знания, ведёт к неэффективности и остановке развития.

Литература

1. Дойч Д. Начало бесконечности: Объяснения, которые меняют мир / Дэвид Дойч; пер. с англ. 5-е изд. М., Альпина нон-фикшн, 2022 — 822 с.
2. Anderson P.W. More Is Different. // Science, 1972 Vol. 177, Number 4047, pp. 393-396. DOI: [10.1126/science.177.4047.393](https://doi.org/10.1126/science.177.4047.393)
3. Акофф Р. Планирование будущего корпорации. М., Прогресс, 1985, 326 с.
4. Поппер К. Объективное знание. Эволюционный подход. /Пер. с англ. Д.Г. Лахути. Москва: Эдиториал УРСС, 2002. 384 с.
5. Докинз, Ричард Д63 Эгоистичный ген / Ричард Докинз; пер. с англ. Н. Фоминой. — Москва: АСТ: CORPUS, 2013. 512 с.
6. Семихатов А. Сто лет недосказанности: Квантовая механика для всех в 25 эссе / Алексей Семихатов. — М., Альпина нон-фикшн, 2025. 372 с.
7. Вайскопф В. Физика в двадцатом столетии. Пер. с англ. (США — Англия, 1972). М., Атомиздат, 1977, 272 с.
8. Фрэнк Вильчек. Тонкая физика. Масса, эфир и объединение всемирных сил. — СПб, Питер, 2019. — 336 с.
9. Буданов В.Г. Методология синергетики в постнеклассической науке и в образовании. Новое издание, дополненное материалами: Синергетика третьей волны. Цифровой жизненный техноуклад. Образование эпохи большого антропологического перехода. Изд. 4-е доп. М.: Ленанд, 2017. 272 с.
10. Ахромеева Т.С., Курдюмов С.П., Малинецкий Г.Г., Самарский А.А. Нестационарные структуры и диффузионный хаос. - М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1992. - 544 с.
11. Лоскутов А. Математические основы хаотических динамических систем. Курс лекций. URL: https://chaos.phys.msu.ru/loskutov/PDF/Lectures_math_found_of_chaot_dyn_syst.pdf (дата обращения 9 ноября 2024).
12. Куракин П.В. Скрытые параметры и скрытое время в квантовой теории. URL: <https://spkurdyumov.ru/mathmethods/skrytye-parametry-i-skrytoe-vremya-v-quantovoj-teorii/> (Период обращения 12 ноября 2024).
13. Everett Hugh. «Relative State» Formulation of Quantum Mechanics // Reviews of Modern Physics, 1957. Vol. 29, №3. P. 454–462.
14. Guth Alan H. Inflationary universe: A possible solution to the horizon and flatness problems // PHYSICAL REVIEW D, VOLUME 23, NUMBER 2, pp. 347-356. Published 15 January 1981. DOI:<https://doi.org/10.1103/PhysRevD.23.347>
15. Панов А.Д. Вероятностная интерпретация антропного принципа и Мультиверс // Современная космология: философские горизонты. М.: “Канон+”, РООИ “Реабилитация”, 2011. С. 270–293.
16. H. Jeong, K. Kamada, A.A. Starobinsky, J. Yokoyama Reheating process in the R2 inflationary model with the baryogenesis scenario // Journal of Cosmology and Astroparticle Physics, 2023(11), 023 (2023).
17. Линде А.Д. Раздувающаяся Вселенная // Успехи физических наук. Т. 144(2), 1984. С. 177-214.
18. Mukhanov, Viatcheslav F. Physical foundations of cosmology. Cambridge University Press, 2005



<https://shokhov.com/>

+79870473838



Благодарю за внимание