***ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»,***

***Российская Федерация***

**245 Лекция по дисциплине "Теория информации, данные и знания". 2020-12-01**

## Заголовок

Универсальный информационно-вариационный принцип: от физики до природы реальности и времени

## Резюме текста (1 страница)

**1. Введение**
Лекция профессора Луценко Е.В. от 1 декабря 2020 года посвящена теории информации, данных и знаний. Рассматривается лекция №14.

**2. Физическая природа универсального информационно-вариационного принципа**
Обсуждается связь эволюционного принципа с термодинамикой и информацией. Предполагается, что глобальный нелокальный антиэнтропийный системообразующий фактор может быть отождествлен с источником информации. Любая система во Вселенной должна иметь контакт с этим фактором; прекращение контакта ведет к распаду (дезинтеграции) системы, что соответствует закону возрастания энтропии для изолированных систем. Этот фактор должен быть внутренним, глобальным и нелокальным (возможно, и во времени).

**3. Связь с вариационными принципами физики**
Устанавливается связь с известными вариационными принципами:

* **Принцип Ферма (геометрическая оптика):** Свет распространяется по траектории, требующей минимального времени.
* **Принцип Мопертюи (механика):** Частица движется по траектории с минимальным "действием" (сумма импульсов).
* **Принцип Гамильтона (механика):** Действие для истинного движения минимально по сравнению с виртуальными движениями.
Эти принципы связываются с работой, энергией и мощностью.

**4. Информационная интерпретация физических процессов**
Предлагается рассматривать физические процессы как способы передачи информации.

* Распространение электромагнитных волн (включая свет) – это передача информации, содержащейся как в самом факте передачи энергии, так и в пространственно-временных особенностях (модуляции).
* **Принцип Ферма (информационная формулировка):** Реализуется траектория с максимальным информационным трафиком.
* Механическое движение и другие формы (химическое, биологическое, экономическое, социальное) также рассматриваются как передача информации, записанной в структуре и динамике объектов. Приводится пример сравнения передачи данных через интернет и физической доставки DVD, показывающий высокую информационную "пропускную способность" физического перемещения.
* **Общая формулировка для физики:** Реализуются те варианты физических процессов, которые происходят за минимальное время или с минимальными затратами энергии (максимальный информационный трафик) при минимальных затратах ресурсов.

**5. Связь с квантовой механикой и нелокальностью**

* Идеи перекликаются с траекторной формулировкой квантовой механики Фейнмана (интегралы по путям), где на виртуальном уровне вероятности "текут" по всем путям, но реализуется лишь один (с максимальной плотностью вероятности).
* Предполагается, что волновая функция Шрёдингера описывает объективную реальность и имеет информационную сущность.
* Принцип неопределенности Гейзенберга получает информационную интерпретацию: существует физический предел на объем информации об объекте; получение большей информации о координате уменьшает информацию об импульсе (скорости), и наоборот. Иллюстрируется аналогией с фотографированием движущегося объекта с разной выдержкой.
* Квантовое движение рассматривается как периодический процесс перехода между редуцированным (локализованным) и нередуцированным (нелокальным) состояниями. Понятие траектории обобщается до пунктирной линии.

**6. Информационные свойства пространства и времени**

* Пространство и время создаются квантовым движением. Расстояние и длительность – это физические величины, измерение которых дает информацию.
* Размерность пространства интерпретируется как минимальное количество координат (признаков), необходимое для идентификации объекта, что связано с информационной ёмкостью.
* Мысленный эксперимент Эйнштейна с поездом анализируется как задача передачи информации с помощью световых сигналов. Предлагается рассмотреть аналогичные "теории относительности", основанные на других каналах связи (например, звуке для летучих мышей – "сто звук").

**7. Наблюдение, реальность и модели**

* Подчеркивается роль наблюдателя и измерительной системы. Мы воспринимаем не мир "сам по себе", а мир, каким он предстает нам через наши способы восприятия и измерения.
* Приводятся примеры субъективной оценки (красный цвет светофора, добро/зло), которые являются не свойствами объектов, а результатом нашего взаимодействия с ними или нашей оценки их последствий (гипостазирование).
* Человек существует в "информационном коконе" модельных представлений и субъективных оценок.

**8. Универсальный принцип и развитие систем**

* Предлагается универсальная формулировка: реализуются те варианты процессов, для которых информационный трафик максимален при минимальных затратах ресурсов.
* Развитие систем (химических, биологических и др.) идет путем количественного накопления элементов до достижения "информационного насыщения", после чего происходит качественный скачок – усложнение структуры для обеспечения большей информационной ёмкости и скорости обработки информации. Это объясняет иерархию форм движения материи.
* Темп внутреннего времени объекта пропорционален уровню его развития (сложности, системности).

**9. Заключение**
Лекция предлагает единый информационно-вариационный подход для описания процессов в различных областях науки, связывая фундаментальные принципы физики с теорией информации и системным анализом, и давая интерпретацию таким понятиям, как пространство, время, реальность и развитие.

## Детальная расшифровка текста

**1. Введение**

[00:00:01] Здравствуйте, ребята.
[00:00:04] Здравствуйте.
[00:00:06] Здравствуйте, здравствуйте.
[00:00:08] Сегодня у нас первый день зимы, 1 декабря
[00:00:12] 2020 года.
[00:00:15] Шестая пара
[00:00:17] 17:20-18:50.
[00:00:21] По дисциплине Теория информации, данные, знания.
[00:00:26] Лекция.
[00:00:27] Занятие ведёт профессор Луценко Евгений Вениаминович.
[00:00:31] Сейчас секундочку, ребята, сейчас вас отмечу всех, что присутствуете.
[00:00:36] И тогда начнём занятие.
[00:00:52] Лекция номер 14 у нас.
[00:00:58] Четыре лекции.

**2. Физическая природа универсального информационно-вариационного принципа**

[01:33] Значит, мы изучаем,
[01:36] как у нас в обществе
[01:38] данные, информация и знания представлены.
[03:01] Ну вот, ребята, тут некоторые мысли по поводу
[03:04] физической природы
[03:05] сформулированного вариационного принципа, механизма его действия.
[03:11] Из термодинамических соображений
[03:14] ясно, что этот глобальный нелокальный антиэнтропийный системообразующий фактор
[03:19] может быть отождествлён с некоторым источником информации.
[03:24] Каждая система во Вселенной, пока она существует,
[03:27] должна иметь прямой и непосредственный контакт с этим фактором. Как только этот контакт прекращается, система распадается
[03:34] на подсистемы
[03:35] или элементы и разрушается.
[03:39] Таким образом, изоляция
[03:41] любой открытой системы от окружающей среды приведёт к её дезинтеграции, к распаду.
[03:47] В частности, к прерыванию взаимодействия её
[03:50] фундаментальных, сущностных и внешних иерархических уровней.
[03:56] Это полностью соответствует закону возрастания энтропии, который верен для изолированных систем.
[04:02] Поэтому этот фактор должен быть не внешним, а внутренним по отношению к системам, а также обладать
[04:07] глобальностью и нелокальностью, возможно, даже не только в пространстве, но и во времени.
[04:13] Эти мысли наталкивают на возможных механизмов вариационных принципов.

**3. Связь с вариационными принципами физики**

[04:18] В частности, принципа наименьшего действия
[04:22] и траекторной формулировки квантовой механики и опережающих потенциалов квантовой теории поля.
[04:30] Физическая основа этого фактора может быть квантовое единство, которое существует с момента возникновения самого
[04:35] пространства и времени метрического.
[04:39] Ещё с единого квантового состояния Вселенной,
[04:42] когда она была единственным единым квантовым объектом,
[04:46] которое, с которого начался процесс последовательной иерархической дифференциации.
[04:52] Сам физический механизм нелокального взаимодействия дифференцированной структуры системы с её единой сущностью
[04:58] может быть аналогичным тому,
[05:01] который был предвосхищён Альбертом Эйнштейном в известном парадоксе Эйнштейна-Подольского-Розена.
[05:07] Мы придерживаемся, согласно с Галицыным и Левичем,
[05:12] в их мнении о существовании тесной взаимосвязи между вариационным
[05:16] и информационным принципом и феноменом времени.

**4. Информационная интерпретация физических процессов**

[05:21] В этой связи отметим, что нами ещё в семьдесят девятом-восемьдесят первом годах
[05:26] предложена информационная теория времени и следующая из неё, вытекающая из неё информационная теория стоимости,
[05:33] первоначально отражённая в специальных материалах, а затем кратко описанная вот в этих работах.
[05:39] Смотрим решение задачи четыре.
[05:45] Это сформулировать следствие универсального информационного вариационного принципа для различных
[05:53] э-э
[05:59] принципа
[06:02] для различных предметных
[06:04] э-э областей.
[06:17] Предметных областей: физической,
[06:20] химической, биологической, технологической, экономической,
[06:25] социальной и психологической. И дать для каждой области краткий комментарий.
[06:32] Универсальный... Значит, вопрос 1 11 3 1.
[06:37] Это вопрос о
[06:43] том, как проявляется этот принцип, который предлагается в физике.
[06:48] Вариационные принципы физики описаны в большом количестве работ.
[06:52] Поэтому здесь мы не будем особо подробно об этом говорить, а только сошлёмся на источники.
[06:59] Такие, значит, в которых описаны:
[07:01] Вариационный принцип геометрической оптики, принцип Ферма.
[07:05] Реально осуществляется та траектория распространения света между двумя точками
[07:10] неоднородной оптической среды с непрерывно изменяющимся показателем преломления,
[07:15] для которой время распространения света минимально по сравнению со всеми другими
[07:19] траекториями, соединяющими эти точки.
[07:23] Принцип наименьшего действия Мопертюи.
[07:26] Реально осуществляется та траектория движения частицы между двумя точками в силовом поле,
[07:31] то есть под действием сил, для которой сумма импульсов частицы минимальна
[07:35] по сравнению со всеми другими траекториями, соединяющими эти же точки.
[07:39] Принцип наименьшего действия Гамильтона.
[07:42] Для истинного движения материальной точки, траектория, которая в начальный и конечный момент времени проходит через две определённые точки,
[07:49] действие принимает минимальное значение по сравнению с любыми виртуальными движениями,
[07:55] траектории которых в указанные моменты времени проходят через те же две точки.
[08:00] Поскольку изменение импульса тела производится на определённом пути
[08:04] за некоторое время, то можно связать именно
[08:07] изменение импульса с работой, которая производится по изменению импульса,
[08:11] и энергией, которая затрачивается на эту работу,
[08:14] а также с мощностью, связанной
[08:18] со временем,
[08:20] за которое эта работа совершается.
[08:23] Поэтому физические вариационные принципы
[08:25] могут сформулированы могут быть сформулированы следующим образом.
[08:30] Реально осуществляется тот вариант физического процесса, который происходит за минимальное время
[08:36] или с минимальными затратами энергии по сравнению с другими вариантами.
[08:41] Попробуем связать эти формулировки физических вариационных принципов с теорией информации.
[08:46] Это предлагается сделать путём рассмотрения физических процессов
[08:51] как способов передачи информации, то есть как информационных процессов.
[08:58] Сегодня, когда все пользуются мобильной связью, радио, телевидением, компьютерными сетями,
[09:04] вот, мобильными, оптоволоконными, совершенно ясно и очевидно, что распространение электромагнитных волн,
[09:10] в том числе света, можно рассматривать как передачу информации.
[09:13] Причём информация содержится как в самом факте передачи энергии, так и в пространственно-временных особенностях
[09:19] процесса передачи или этой энергии,
[09:23] которые могут быть сформулированы сформированы с применением различных видов модуляции.
[09:28] Основные из которых - это амплитудная, частотная и фазовая, а также существуют разные сочетания этих видов модуляции.
[09:36] Учитывая это, вариационный принцип Ферма можно сформулировать на языке теории информации следующим образом.
[09:43] Реально осуществляется та траектория распространения электромагнитных волн между двумя точками гетерогенной среды,
[09:49] неоднородной, для которой информационный трафик максимален по сравнению со всеми другими траекториями, соединяющими эти же точки.
[10:11] Гаген, в уже упоминавшейся
[10:18] упоминавшейся
[10:23] выше работе,
[10:26] пишет: ключ к нахождению траектории истинного светового луча даёт информация.
[10:31] То есть вот видите, люди, вообще-то, честно говоря, я бы сказал так,
[10:36] они чувствуют вообще смысл и понимают этот смысл того, что вот сейчас вот я рассказываю.
[10:43] Они всё это чувствуют и понимают люди.
[10:47] Ну, может быть, они выражаются слишком лаконично, не совсем понятно, но если взять вот эту фразу его Гагена и прочитать,
[10:56] ну, ну правильно, правильно, так и есть.
[11:00] Несколько менее очевидно, что механическое движение и другие формы движения, такие как физическое,
[11:05] химическое, биологическое,
[11:09] экономическое, социальное,
[11:11] также можно рассматривать как передачу информации, записанной
[11:14] в статичной структуре движущихся объектов и в самом характере их внутреннего и внешнего движения, то есть в их динамической структуре.
[11:24] Ну, поясним на следующих примерах это.
[11:27] Вот пусть, например, нам необходимо передать 4,7 ГБ информации, записанной на DVD из одной точки в другую.
[11:35] Рассмотрим два варианта осуществления этого.
[11:38] Воспользоваться какими-либо системами связи: мобильной связью, локальной или глобальной компьютерной сетью интернет.
[11:45] Доставить сам диск физически, то есть просто принести или привезти его, используя транспортные средства.
[11:51] Допустим, в нашем распоряжении есть интернет
[11:54] со скоростью там передачи информации, ну здесь это я написал очень давно было написано.
[12:00] Значит, 4 КБ в секунду.
[12:04] Тогда для передачи всей информации этого диска потребуется около
[12:09] миллиона секунд, примерно 2 недели непрерывной передачи.
[12:18] Ну сейчас, конечно, это потребует несколько минут.
[12:21] Если же воспользоваться общественным транспортом, то этот же диск можно отвезти адресату за час, то есть
[12:26] за 3.600 секунд или 300 326 раз быстрее.
[12:31] Это означает, что физическое перемещение DVD диска соответствует скорости передачи
[12:35] информации около одного э-э целого 3 МБ в секунду.
[12:41] Вот. То есть примерно 10 Мбит в секунду.
[12:44] Вот. Ну я могу вам сказать, что если взять
[12:47] пулю сделать, а туда
[12:49] разместить внутрь пули поместить ту микросхему, которая во флешке
[12:55] с энергоподдержкой
[12:56] и стрельнуть из автомата Калашникова,
[13:00] то получится, что у вас флешка 64 ГБ
[13:03] пролетит со скоростью
[13:05] 1.500 м/с
[13:08] и достигнет, так сказать, трафик там совершенно бешеной величины.
[13:12] То есть эти 64 ГБ пролетят 1,5 км за 1 секунду. Какой там трафик будет, можете посчитать.
[13:20] Таким образом, если на работу едет системный администратор, ну с ноутбуком на плече, пачкой DVD в дипломате
[13:27] и ещё с флешкой в кармане, то это механическое движение можно рассматривать как
[13:31] информационный поток довольно большой мощности.
[13:37] А тогда я писал, написал огромной мощности. Если же ещё учесть информацию, которая содержится в памяти самого человека, его жизненный опыт и тому подобное, то это, во-первых, ещё в огромной степени увеличит объём передаваемой информации
[13:50] и информационную мощность эквивалентного канала.
[13:55] Во-вторых, позволит распространить на этот этот вывод на всех людей, а не только на тех, кто возит с собой
[14:01] электронные носители информации.
[14:03] Можно себе представить, какому информационному каналу, с каким огромным трафиком соответствует поток людей, допустим, в метро
[14:11] в час пик.
[14:13] Представляете себе, там миллионы людей за день проезжают по этому метро.
[14:18] И у них есть, конечно, с собой и телефоны,
[14:22] и флешки, и
[14:24] планшеты.
[14:26] То есть получается, там огромный трафик информационный, чудовищный просто трафик.
[14:31] Там гигабайты там в миллисекунды буквально.
[14:35] Но не только человека можно рассматривать как информационный пакет.
[14:38] То есть я хочу сказать, что, в принципе, вот эти вот транспортные такие коммуникации, типа метро,
[14:44] это можно рассматривать как информационную систему с огромным трафиком.
[14:50] Каналы передачи информации.
[14:52] Но не только человека можно рассматривать как информационный пакет,
[14:55] движущегося как информационный канал с определёнными характеристиками, которые, как мы видели, вполне
[15:00] поддаются количественной оценке. Также как человека, как информационные объекты, можно рассматривать любые физические объекты, и не только созданные человеком, но и естественного природного происхождения.
[15:14] Объекты, созданные человеком,
[15:16] как информационные объекты.
[15:19] Когда человек в процессе труда
[15:22] воздействует на предмет труда
[15:26] и получает определённый заранее заданный продукт труда, то по сути дела, он записывает в продукт
[15:31] труда определённую информацию, которая перед началом этого процесса
[15:35] была в его сознании в форме субъективного образа будущего продукта труда.
[15:41] Это, значит, э-э идеи Маркса.
[15:44] Маркс называл этот процесс опредмечиванием.
[15:48] Подробнее мы остановимся на этом попозже при рассмотрении информационных вариационных принципов в технологиях и экономике.
[15:55] Сейчас же для нас достаточно того, чтобы сделать вывод о том, что любой объект, созданный
[16:00] человеком, продукт труда, является прежде всего определённой по количеству
[16:07] и содержанию информации, записанной в структуре объектов
[16:11] окружающей среды, предмета труда.
[16:13] То есть в нём, в его структуре.
[16:16] Есть продукты труда, для которых их информационное содержание вполне очевидно.
[16:20] Это э-э
[16:23] произведения искусства,
[16:25] музыка, скульптура, живопись,
[16:28] книги, базы данных, всё, что создано на компьютерах и с их использованием.
[16:32] Но это же верно и для всех других продуктов человеческой деятельности. Например, любое средство труда воплощает в себе
[16:38] в своей структуре определённые варианты технологии его использования.
[16:42] А технология - это тоже ничто иное, как информация о том, как в процессе труда получить определённый
[16:48] заранее заданный результат.
[16:50] Объекты естественно-природного происхождения как информационные объекты.
[16:58] Когда учёные изучают
[17:00] и познают некоторый предмет
[17:02] исследования,
[17:04] они как раз и извлекают из него информацию, записанную в его статичной динамической структурах
[17:09] и записывают её в другой языковой форме, на других носителях, в том числе в форме статей, монографий.
[17:16] То есть, выражаясь языком Марса,
[17:17] Маркса, учёные распредмечивают эту информацию, заложенную самой природой
[17:22] или ещё кем-то в структуре предмета познания.
[17:29] Следовательно, между объектами, созданными людьми путём записи в структуре среды определённой информации,
[17:36] и объектами
[17:37] естественного происхождения, природного, в структуре которых информация записана с некоторого
[17:42] естественного источника информации, который нужно устанавливать в каждом конкретном случае,
[17:48] в этом смысле нет особой принципиальной разницы.
[17:51] Конечно, здесь возникает интереснейший вопрос о природе естественных источников информации,
[17:56] благодаря действию которых возникают те или иные
[17:59] объекты.
[18:01] Мы предполагаем, что это физический вакуум, нелокальное состояние материи и само время.
[18:06] Однако подробнее рассмотрение этого вопроса выходит за пределы
[18:09] этой нашей работы.

**5. Связь с квантовой механикой и нелокальностью**

[18:21] Таким образом, мы можем сделать очень важный вывод о том, что движение любых объектов можно рассматривать как потоки информации определённой мощности и содержания.
[18:32] Используя этот вывод, можно следующим образом сформулировать принципы наименьшего действия Мопертюи и Гамильтона
[18:38] в терминах теории информации, в результате чего получим
[18:42] следствие из универсального информационного вариационного принципа для физики.
[18:48] Реально осуществляются те варианты физических процессов,
[18:51] для которых информационный трафик максимален по сравнению со всеми другими
[18:55] вариантами, причём при минимальных затратах энергии и времени.
[19:01] То есть, если взять теорию информации
[19:04] и
[19:08] применить её
[19:20] для
[19:21] описания вариационных принципов,
[19:24] то получается, ребята, очень интересные выводы
[19:28] и формулировки.
[19:30] То есть это как золотая какая-то рыбка, я не знаю, или волшебная палочка буквально.
[19:34] Я серьёзно говорю. То есть просто вот мы берём,
[19:38] применяем теорию информации
[19:40] и получаем новые, очень интересные результаты.
[19:46] Согласно траекторной формулировке квантовой теории поля Ричарда Фейнмана, на виртуальном уровне поток плотности вероятности течёт по всем
[19:54] каналам, траекториям в соответствии с их вероятностями.
[19:58] Но на физическом плане реализуется лишь один из этих
[20:01] альтернативных вариантов развития событий,
[20:04] тогда как все остальные остаются нереализованными.
[20:07] Реализуется вариант с максимальной плотностью вероятности, что и обеспечивает действие вариационных принципов
[20:13] Ферма, Мопертюи и Гамильтона.
[20:16] Из этого следует также предположение о том, что плотность вероятности, описываемая волновым уравнением Шрёдингера,
[20:23] представляет собой объективную реальность
[20:25] и имеет информационную сущность,
[20:28] а не является чисто математическим приёмом расчётов
[20:31] вероятности событий.
[20:33] А такая точка зрения существует, что это просто математический приём.
[20:38] Возможно, с тем, что настоящее
[20:40] представляет собой реализацию лишь одного из альтернативных вариантов
[20:45] поливариантного будущего, многовариантного, связана также одна из фундаментальных особенностей человеческого интеллекта,
[20:52] а именно то, что он основан на альтернативной бинарной логике,
[20:55] логике Аристотеля.
[20:58] Такой интеллект является более-менее адекватным орудием познания редуцированных форм материи,
[21:03] то есть настоящего.
[21:04] Но он малопригоден
[21:14] для познания
[21:15] поливариантного и вероятностного будущего и прошлого.
[21:19] В соответствии с моделью ветвящейся Вселенной, в действительности реализуются все альтернативные варианты, каждый в своей параллельной Вселенной.
[21:28] Причём между ними нет никаких мостов и тоннелей, по которым можно было бы пройти в физической форме сознания,
[21:35] поддерживаемым макроскопическим классическим
[21:38] редуцированным объектом, физическим телом.
[21:41] Поэтому возможное наблюдение на практике несоблюдения
[21:45] принципа Мопертюи, по-видимому, может может говорить о том, что наблюдатель этого явления оказался весьма маловероятной параллельной Вселенной.
[21:54] Естественно, весьма маловероятно, чтобы он там оказался.
[21:57] То есть эти вот параллельные Вселенные,
[21:59] они как бы вроде как существуют
[22:02] по этой теории,
[22:04] но они там как бы мало представлены,
[22:07] ну так скажем.
[22:09] Степень существования их, э-э,
[22:11] насыщенность их существования меньше, чем наиболее вероятного варианта
[22:16] нашего.
[22:18] Квантовое движение или движение квантовых объектов представляет собой периодический процесс
[22:22] перехода объекта в редуцированное, локализованное и нередуцированное, нелокальное состояние.
[22:28] Отметим, что квантовые объекты обычно относятся к микромиру.
[22:32] Это элементарные частицы и кванты полей.
[22:35] Но существуют и макроскопические квантовые объекты, например, лазеры, сверхпроводники, гелий-3,
[22:41] а также квантовые объекты космических масштабов. Существуют квантовые модели Солнечной системы
[22:46] и возникновения Вселенной в результате Большого взрыва.
[22:50] В связи с этим понятие траектории для квантового движения требует обобщения.
[22:54] В этом случае траектория представляет собой не сплошную линию, а больше напоминает пунктирную линию,
[23:00] состоящую из сфер различного диаметра.
[23:03] То есть, согласно соотношению неопределённости Гейзенберга,
[23:06] локализация квантового объекта никогда не бывает полной, а лишь частичной,
[23:10] находящихся на различном расстоянии друг от друга. Кстати, это объясняет известные
[23:16] опории Зенона, парадоксы Зенона.
[23:20] Где, то есть в каком именно месте очередной раз локализуется квантовый объект
[23:25] в следующем локальном состоянии, определяется потоками плотности вероятности,
[23:29] которая в свою очередь
[23:31] обуславливается структурой окружающей среды
[23:34] и изменяющимися во времени силовыми полями, влияющими на движение объекта.
[23:39] Таким образом, траектория квантового движения определяется квантовым аналогом
[23:43] вариационного
[23:44] принципа Гамильтона,
[23:46] который уже рассматривался выше как следствие из универсального информационного вариационного принципа физики.
[23:53] Предлагается гипотеза о том, что механизм квантового движения имеет общий характер для всех форм движения,
[23:58] изучаемых различными науками.
[24:01] В пользу справедливости этой гипотезы говорит очень многое.
[24:06] Первое. Диалектический закон перехода количественных изменений в качественные.
[24:10] Закон чередования детерминистских и бифуркационных участков траектории в развитии открытых систем.
[24:21] Органичных.
[24:29] Чередование этапов принятия решения и периодов реализации
[24:34] этих решений
[24:37] в развитии самоорганизующихся систем и объектов управления в адаптивных системах
[24:42] управления.
[24:44] Далее мы конкретизируем некоторые из этих положений, дополним их новыми положениями.

**6. Информационные свойства пространства и времени**

[24:56] Из этой гипотезы следует, что, по-видимому,
[24:58] сформулированное выше следствие
[25:00] универсального информационного вариационного принципа для физики может оказаться верным не только для физической формы движения,
[25:08] но и вообще для всех форм движения.
[25:11] Реально осуществляются те варианты процессов и явлений, для которых информационный трафик максимален по сравнению со всеми другими вариантами.
[25:22] Квантовое движение представляет собой тот процесс, который создаёт метрическое пространство,
[25:26] то есть пространство не как вид материи, физический вакуум, а как расстояние, метрику,
[25:32] а также время, длительность.
[25:34] И расстояние, и длительность - это прежде всего физические величины, которые можно измерять.
[25:39] То есть, иными словами, получить информацию об их значениях
[25:42] в некоторой системе измерительных шкал.
[25:46] Кроме того, поскольку, как мы выяснили, движение может рассматриваться как информационный процесс, то возникает идея рассматривать свойства пространства и времени с точки зрения теории информации.
[25:57] Информационные свойства пространства и времени, а именно
[25:59] связь его размерности с информационной ёмкостью,
[26:03] в частности, информационная размерность Хаусдорфа
[26:06] и её связь с системой системной теорией информации рассмотрены в статьях,
[26:11] которые моих работах.
[26:13] Поэтому здесь подробно мы это не будем рассматривать. Отметим лишь самое главное.
[26:18] Размерность пространства можно рассматривать или интерпретировать как минимальное количество осей координат,
[26:23] которого необходимо и достаточно для однозначного определения положения объектов в этом пространстве.
[26:29] Это понятие тесно связано с понятием конфигуратора.
[26:42] Казалось бы, в этом утверждении нет ничего нового. Однако не будем спешить с выводами, так как совершенно очевидно,
[26:47] что в этом определении речь идёт об информации.
[26:57] Дело в том, что каждое значение координаты несёт некоторое количество информации,
[27:01] необходимое для идентификации этого объекта путём
[27:05] определения его положения в пространстве, в информационном пространстве.
[27:11] Причём это количество информации тем больше, чем выше размерность этого пространства.
[27:16] Примечание. Важно отметить, что согласно соотношению
[27:18] и принципу неопределённости Гейзенберга,
[27:22] невозможно одновременно точно измерить координату и скорость квантового объекта. Это означает, что существует некий
[27:28] физический предел
[27:30] на объём информации, которую мы можем получить об объекте, находящемся в том или ином состоянии.
[27:35] В этой связи
[27:37] предлагается следующая информационная формулировка принципа неопределённости Гейзенберга.
[27:42] Существует физический предел на количество информации, получаемой о физическом объекте. Причём увеличение количества информации
[27:49] о положении объекта в пространстве
[27:52] возможно только за счёт соответствующего по величине уменьшения количества информации о его
[27:57] скорости, и наоборот.
[27:59] Увеличение количества информации информации о скорости
[28:02] объекта возможно только за счёт уменьшения количества информации о его положении.
[28:08] Значит, это соотношение
[28:09] неопределённости Гейзенберга допускает
[28:12] информационную формулировку или интерпретацию.
[28:16] Ребята, представьте себе, что вы
[28:19] хотите, имеете фотоаппарат,
[28:22] в котором можно изменять скорость, то есть изменять выдержку.
[28:28] Делать выдержку больше и меньше.
[28:30] То есть на большее или меньшее время открывать затвор.
[28:35] Одну тридцатую секунды, одну шестидесятую,
[28:39] одну сто двадцать восьмую, одну двести пятьдесят шестую секунду,
[28:44] одну пятьсот двенадцатую секунду.
[28:48] Поняли, о чём я говорю, да?
[28:49] А теперь представьте себе, что у вас идут соревнования,
[28:53] и какие-то бегуны бегают по стометровку, например.
[28:58] И вас интересует, с какой скоростью они бегут.
[29:02] И вы, значит, берёте и фотоаппаратиком своим фотографируете, и у вас выдержка 1/30 секунды.
[29:08] У вас получается
[29:12] довольно сильно размазанное изображение бегуна.
[29:17] За 1/30 секунды он преодолел определённое расстояние.
[29:21] Вот, и, соответственно, получилось его изображение размазанным на эту величину.
[29:27] И вот по вот этому величине этого размазывания можно определить скорость этого бегуна, потому что
[29:34] это было за известное время.
[29:37] То есть время 1/30 секунды,
[29:39] а размазывание, скажем, там 1,5 м там или 2 м. Ну, можно посчитать, сколько там метров.
[29:46] Вот. Соответственно, получается, э-э, мы можем довольно точно установить его скорость.
[29:51] При этом вопрос возникает такой: а где он был за это в это время, когда
[29:55] вы измеряли его скорость?
[29:59] Где он находился?
[30:01] А вот где он находился, мы сказать точно не можем. Он находился вот от этого места, где началось это размазывание,
[30:07] до того места, где оно закончилось.
[30:09] Вот в этом месте он и находился.
[30:11] То есть он находился вот на этом вот
[30:13] всём этом отрезке, на котором мы это размазывание есть.
[30:17] То есть получается что, что если вы
[30:19] э-э, сделали выдержку маленькую, 1/30 секунды, скажем, да?
[30:24] Вы смогли определить довольно точно его скорость,
[30:27] но при этом у вас получилась очень большая неточность в определении его координаты.
[30:32] А если вы хотите точно определить, где он находился,
[30:35] тогда делайте выдержку одну пятисотую.
[30:38] У вас получается чёткое изображение этого бегуна,
[30:41] не размазанное.
[30:43] Вы точно определяете, где он находится
[30:45] в момент фотографирования.
[30:48] Но вы не можете по этой фотографии определить его скорость,
[30:52] потому что нет размазывания.
[30:56] И у вас получается так, что эта фотография несёт какое-то количество информации
[30:59] о местоположении
[31:01] этого бегуна
[31:03] и его скорости.
[31:05] И вот чем больше она несёт информации о скорости, тем больше, тем меньше информации о положении.
[31:11] И чем больше информации о местоположении несёт, тем меньше информации о скорости.
[33:33] Вот это я проиллюстрировал принцип неопределённости Гейзенберга.
[33:44] Таким образом, координаты итого объекта в этом пространстве, в информационном, вполне обоснованно можно рассматривать как признаки этого объекта,
[33:52] с помощью которых он идентифицируется, то есть которыми он отличается от остальных объектов. Причём эти признаки можно
[33:58] рассматривать как градации описательных шкал, в качестве которых выступают оси координат, а сами шкалы могут быть номинальные, порядковые, интервальные или числовые,
[34:08] шкалы отношений.
[34:09] По этим признакам необходимо идентифицировать объект.
[34:13] Это формулировка задачи идентификации или распознавания, которую можно решать,
[34:17] в том числе с применением теории информации.
[34:20] Таким образом, появляется возможность исследования информационных свойств
[34:23] не только геометрического, но и физического пространства.
[34:28] То есть можно применить теорию информации для
[34:30] исследования свойств физического пространства.
[34:35] Чем это интересно? Тем, что существует только одна теория физического пространства -
[34:41] это теория гравитации Эйнштейна.
[34:46] А я вам говорю о том, что можно применить теорию информации для исследования свойств физического пространства.
[34:52] То есть предлагается ещё один подход к описанию свойств пространства, основанный на теории информации.
[35:00] А геометрия, он не противоречит геометрическим представлениям.
[35:05] Почему? Потому что геометрия тоже связана с теорией информации.
[35:08] Это я тоже объяснил уже на основе
[35:11] э-э, информационной размерности Хаусдорфа.
[35:17] Предварительно в этой связи отметим, что современное научное представление о времени связано прежде всего со специальной
[35:24] и общей теорией относительности Альберта Эйнштейна. Вспомним основополагающий для
[35:28] современного научного понимания времени мысленный эксперимент Эйнштейна с поездом,
[35:34] идущим вдоль платформы,
[35:37] на которой находятся неподвижный наблюдатель с часами,
[35:40] который измеряет промежутки времени,
[35:43] через которые он видит вспышки света от источников в начале и конце поезда,
[35:47] которые в своей собственной системе отсчёта, связанной с поездом, вспыхивают одновременно.
[35:53] О чём, в сущности, идёт речь в этом эксперименте?
[35:56] О поездах и платформах?
[35:58] Конечно же, нет.
[36:00] Прежде всего, в нём идёт речь
[36:02] о передаче информации в пространстве между двумя движущимися относительно друг друга
[36:06] системами отсчёта большого размера с помощью канала связи,
[36:11] физический уровень которого основан на распространении электромагнитных волн, то есть света.
[36:16] То есть, по сути, эта теория описывает мир, каким его воспринимает зрячий, но глухой наблюдатель. Поэтому эту
[36:24] теорию будем называть
[36:26] сто свет, специальная теория относительности свет.
[36:31] Таким образом, современное научное представление о времени самым теснейшим образом связано с понятиями информации и канала связи.
[36:39] Так может быть, имеет смысл применить теорию информации для разработки современного корректного с точки зрения этой теории
[36:46] варианта мысленного эксперимента Эйнштейна с поездом и платформой.
[36:51] По сути, Альберт Эйнштейн описал в своём мысленном эксперименте информационно-измерительную систему,
[36:57] для которой
[37:08] для измерения пространственно-временных характеристик разных
[37:12] движущихся относительно друг друга систем отсчёта с помощью каналов связи,
[37:17] основанных на передаче электромагнитных волн.
[37:21] То есть возникает мысль, что можно было бы взять эту теорию относительности Эйнштейна и хорошенько над ней поработать
[37:28] с использованием теории информации Шеннона.
[37:32] Какие там вспышки, какие там каналы связи, какие там
[37:37] трафики, какие там спектры сигналов и так далее, и так далее.
[37:41] И у нас всё это получилось бы очень интересно связано с представлениями о пространстве и времени.
[37:47] То есть это была бы информационная теория пространства и времени.
[37:52] Подобную информационно-измерительную систему описал в своих мысленных экспериментах по интерференции электрона
[37:56] на двух щелях Ричард Фейнман.
[37:59] Причём в этих экспериментах наблюдается этот процесс с помощью комптон-эффекта,
[38:03] то есть путём рассеяния фотонов на электроне.
[38:06] Поэтому электрон всегда наблюдается в форме объекта с размером,
[38:11] ну, похожим на шарик или на концентрические кольца, с размером порядка длины волны света.
[38:17] И как выяснилось, его экспериментально обнаруженные свойства самым существенным образом
[38:21] зависят от этого его наблюдаемого размера, который, следовательно, является
[38:25] не фактическим физическим размером.

**7. Наблюдение, реальность и модели**

[38:34] Хорошо известна огромная роль наблюдателя в квантовой механике, квантовой теории поля.
[38:38] Но как-то так получилось, что пока чётко не прозвучала простая мысль, состоящая в том, что этот наблюдатель, прежде всего, получает информацию
[38:46] о поведении квантового объекта, причём получает её с помощью каналов связи
[38:51] с вполне определёнными характеристиками.
[38:53] И поэтому есть все основания применить теорию информации для разработки
[38:58] современного, корректного с точки зрения этой теории и роли наблюдателя
[39:04] вариантов квантовой механики и квантовой теории поля.
[39:09] Но, в принципе, Альберт Эйнштейн мог бы исследовать и другие каналы связи. Например,
[39:17] взять и не свет в начале и конце поезда вспышки света использовать,
[39:26] а, например, звук.
[39:28] И тогда бы он получил физическую теорию, адекватную описывающую мир, как его воспринимают, например, летучие мыши или дельфины,
[39:35] использующие для ориентации в окружающей среде не световые, а звуковые волны.
[39:40] Попробуем представить себе, что летучая мышь с интеллектуальными способностями Эйнштейна
[39:45] разработала свою специальную теорию относительности, в которой вместо света
[39:49] для передачи информации используется звук.
[39:53] То есть описывающий мир, воспринимаемый слепым, но слышащим наблюдателем. Назовём эту теорию сто звук,
[40:00] специальная теория относительности звук.
[40:02] В этой теории не будет места движению объектов со сверхзвуковыми скоростями.
[40:07] И что самое интересное, это положение теории будет находиться в полном соответствии
[40:12] с практикой
[40:13] и экспериментальными данными, так как с помощью звука
[40:24] такое движение действительно невозможно обнаружить. То есть, э-э, с помощью звука невозможно обнаружить сверхзвуковое движение.
[40:32] Это можно сделать только с помощью света.
[40:41] Как здесь не вспомнить слова Леонардо да Винчи:
[40:43] "Эксперимент никогда не обманывает, обманывают наши суждения о нём".
[40:49] То есть эксперимент говорит правду,
[40:51] а обманывают люди, которые интерпретируют этот эксперимент, не понимают его
[40:56] смысла этого эксперимента.
[40:58] И выдвигают какие-то свои
[41:01] бредовые интерпретации этого эксперимента. Вот люди обманывают.
[41:05] Ему вторит теолог, э-э, очень известный, э-э,
[41:10] Ориген.
[41:12] Он говорит так: "Чудеса природы не противоречат законам природы".
[41:15] Чудеса не противоречат не законам природы,
[41:19] а лишь нашим представлениям о законах природы.
[41:24] То есть чудеса противоречат не законам природы, а лишь нашим представлениям о законах природы.
[41:30] А наши представления, они довольно-таки слабенькие,
[41:34] не выдержат никакой критики.
[41:38] И, в принципе, много чего им противоречит. Ну и, так сказать, тем хуже для этих наших
[41:43] представлений.
[41:45] Но то, что невозможно с помощью звука, вполне возможно с помощью света. Мы просто видим самолёт, движущийся со сверхзвуковой скоростью.
[41:52] Причём видим совсем не в том месте, на которое, из которого вполне реально слышен звук от него.
[41:58] Такую же теорию, в которой бы воспринималось восприятие мира описывалось с точки зрения обоих наблюдателей,
[42:04] зрячего, глухого и слепого, слышащего, то есть из позиций сто звук
[42:09] и из позиций сто свет одновременно
[42:11] и с возможностью перехода от одного описания к другому, пока не разработано.
[42:16] Кстати, самолёты как летательный аппарат тяжелее воздуха был невозможен с точки зрения воздухоплавателей, так как они
[42:23] считали, что это может нарушило бы закон Архимеда.
[42:28] А он его и не нарушает. То есть на него также действует сила Архимеда, хотя и значительно меньше,
[42:35] чем его вес.
[42:36] Но принцип полёта самолёта основан не на том,
[42:39] не на этом, а на законах аэродинамики.
[42:42] Отметим, что вопрос о том, каким мир является сам по себе, то есть не с точки зрения наблюдателя
[42:48] с теми или иными возможностями, на наш взгляд, кажется некорректным. С другой стороны, более-менее ясно, что между различными теориями может быть отношение,
[42:58] определённое как так называемым принципом соответствия.
[43:02] Более общая теория, то есть теория и теория следствий или частный случай из более общей теории.
[43:13] Но как это ни странно, частная теория может быть на практике более ценна в конкретных
[43:17] применениях, где более общая теория просто не требуется, так как всё неоправданно усложняет.
[43:25] Следует также понимать, что на самом деле мир устроен не так, как описывают наши теории. То есть любая теория является всего лишь
[43:31] моделью. А между тем, вообще говоря, возможно
[43:36] много различных моделей, одинаково хорошо описывающих одну и ту же предметную область
[43:42] или совокупность фактов, которые опять же
[43:45] регистрируются наблюдателем с определёнными характеристиками. Для наблюдателей с разными характеристиками
[43:50] могут выглядеть и действительно являются несколько совершенно иными
[43:54] или, может быть, вообще недоступными.
[43:57] Например, наша картина мира решающим образом обусловлена тем,
[44:01] что наше физическое тело, являющееся носителем
[44:04] наиболее массовой сейчас
[44:09] настоящее время
[44:13] формы сознания,
[44:17] которым работают учёные,
[44:20] является макроскопическим классическим объектом.
[44:25] То есть вот наше тело является таким объектом, наше сознание имеет такие свойства,
[44:29] и поэтому мы так всё осознаём.
[44:32] Если вдуматься, во всех без исключения науках, исследующих объективно существующие явления и процессы,
[44:38] в качестве инструмента исследования, дающего эмпирическую информацию о предмете исследования,
[44:43] выступают именно информационно-измерительные системы.
[44:46] А значит, в любой науке
[44:49] для выявления причинно-следственных зависимостей в эмпирических данных
[44:54] могут использоваться интеллектуальные информационные системы,
[44:58] типа системы Эйдос.
[45:01] Любая наука, и не только гуманитарная, изучающая мир людей, но и самая, что ни на есть объективная физика,
[45:08] в действительности, то есть фактически, изучает не мир сам по себе,
[45:12] а всего лишь мир, каким он предстаёт перед нами в наших восприятиях и в наших научных экспериментах.
[45:19] И картина мира отражается отражает в равной степени и сам мир, и наш исторический конкретный,
[45:25] технологически ограниченный способ его восприятия и изучения.
[45:30] В процессе развития технологии, сознания, те же самые, казалось бы, давно и знакомые нам
[45:35] объекты и процессы
[45:37] и явления внешнего и внутреннего мира
[45:39] предстают перед нами в совершенно ином виде.
[45:43] Изменяется также само положение границы между внешним и внутренним,
[45:47] я и не я,
[45:49] объективным и субъективным. И картина мира при этом
[45:52] качественно меняется.

**8. Универсальный принцип и развитие систем**

[45:58] Фактически мы живём не в мире, каким он является сам по себе,
[46:01] а в мире, каким он является нам
[46:03] с нашим конкретным способом его восприятия и изучения.
[46:07] Так, например, если мы видим красный свет светофора, то, в общем, нам понятно, что этого
[46:12] у нас такой субъективный способ восприятия света,
[46:15] электромагнитных волн определённой частоты.
[46:18] Но мы, как обычно, не задумываемся о подобных вещах и просто считаем, что светофор красный.
[46:23] Таким образом, мы приписываем объекту наличие у него свойства быть красным,
[46:27] хотя совершенно ясно, что это не его свойство,
[46:30] а лишь наш субъективный способ восприятия другого его свойства - излучать электромагнитные колебания
[46:36] определённой частоты.
[46:39] Точно так же нет и других каких-либо, также нет и других каких-либо свойств у объектов и явлений,
[46:47] взятых самих по себе.
[46:49] Но есть лишь их свойства, какими мы их воспринимаем
[46:52] или какими они предстают перед нами в научных экспериментах.
[46:56] Например, мы часто оцениваем человека, говоря о нём, что
[46:59] он добрый или злой.
[47:01] При этом имеем в виду его личностные качества или свойства.
[47:05] Но в действительности в терминах мы лишь оцениваем последствия его действия
[47:09] для нас лично.
[47:11] То есть находим его положение в конструкте вред-польза, добро-зло,
[47:17] в наших конструктах.
[47:29] В наших конструктах.
[47:36] Принципиальная разница в оценивании человека как доброго или злого
[47:47] не человека, а зверя или какого-либо другого явления природы,
[47:51] например, огня или урагана, по-видимому, нет.
[47:56] Надо лишь чётко
[47:57] осознавать, что огонь сам по себе не добр, не зол,
[48:01] но становится таковым
[48:03] в руках людей, которые готовят на нём пищу или используют его в военных целях.
[48:08] Также сложно говорить о том, что ураган зол, хотя люди там могут
[48:13] так могут его оценивать со своей субъективной точки зрения
[48:16] по его последствиям для них.
[48:18] Но это качество быть злым не присуще урагану самому по себе,
[48:22] а приписывается ему людьми,
[48:24] потому что он наносит им урон.
[48:29] Но в этом разве человек действительно сознательно имеет определённую цель,
[48:42] а естественное явление природы - нет.
[48:44] Но, во-первых, человек тоже является явлением природы, и о том, что он имеет сознание и цели, мы знаем только по той причине,
[48:51] что тоже являемся людьми.
[48:53] Разумная жизнь тоже естественное явление, хотя мы в нём и участвуем.
[48:58] Но, в общем, она ничем особенно не отличается от других естественных явлений, в которых мы не участвуем.
[49:04] А участвуют другие или вроде как вообще никто и не участвует.
[49:08] Во-вторых, давно известно, что
[49:11] очень многие явления природы развиваются таким образом, как будто стремятся к достижению некоторой цели.
[49:25] Особенно напрашивается подобная аналогия при интерпретации вариационных принципов,
[49:30] которым посвящена данная данный раздел.
[49:34] Если считать эту цель не субъективной, а объективной, предположить, что при исследовании поведения человека извне,
[49:39] не из нашего общества, его цели также могут представляться объективными,
[49:44] то различие между человеком и другими процессами может уже и не представляться столь
[49:49] непреодолимым.
[49:50] Также и стоимость вещи существует лишь в определённых,
[49:54] именно экономических отношениях между людьми.
[49:57] То есть это не свойство самой вещи,
[50:03] не физическое свойство самой вещи,
[50:16] вот,
[50:18] наподобие веса, а свойство людей, проявляющееся через их информационное, по сути,
[50:23] отношение посредством этой вещи.
[50:26] Отметим, что в философии неоправданное придание онтологического статуса
[50:31] субъективной модели или теории,
[50:33] приписывание вещи свойств, отражающих
[50:36] наш конкретный способ её субъективного восприятия
[50:40] или личной оценки, называется гипостазированием.
[50:44] Это чаще всего и происходит, когда человек, по сути, живёт не в реальном мире,
[50:48] а в мире, который самым непосредственным образом зависит от его способа восприятия
[50:53] и оценки.
[50:54] А они, в свою очередь, обуславливаются в основном социальной и микросоциальной средой
[50:59] и вполне поддаются корректировке.
[51:02] На понимании и использовании этого основан известный метод нейролингвистического программирования NLP.
[51:09] Таким образом, можно говорить о том, что информационный кокон, за пределы которого человек не может выйти,
[51:15] имеет, по крайней мере, два слоя.
[51:17] Это слой модельных представлений о внешнем и внутреннем мире,
[51:21] а также слой субъективных оценок, роли явлений и процессов, отражённых
[51:26] в модельном слое лично для человека.
[51:29] В свете вышесказанного можно предположить, что верующие верят не в существование Бога,
[51:35] а в существование того,
[51:37] кого не представляют себе под Богом.
[51:40] А атеисты на самом деле не знают, что Бога нет, а лишь верят то, что нет такого Бога,
[51:46] существование которого, по их мнению, на их взгляд, по их представлениям, верят верующие.
[51:51] То есть они воображают себе, что верующие верят в существование какого-то Бога,
[51:56] представляют себе это неверно
[51:58] и думают, что верующие ошибаются, потому что такого Бога нет.
[52:02] Но если верующим сказать, как они себе представляют Бога, в которого верят эти верующие, как атеисты его представляют,
[52:09] то верующие скажут: "Да, действительно, такого Бога нет, как вы описываете".
[52:13] При этом то, что именно верующие представляют себе Бога, и то, как атеисты представляют себе то, что представляют себе верующие,
[52:19] самым непосредственным образом зависит от уровня компетенции, жизненного и духовного опыта.

**9. Заключение**

[52:29] Значит, я где-то лет 40 назад, в семьдесят девятом-восемьдесят первом годах,
[52:35] предложил информационную теорию времени.
[52:39] Я писал её в работах своих, на которые я ссылаюсь, которые были
[52:44] закрытой печати эти работы.
[53:30] Вот.
[53:50] Так, ребята, у нас
[53:56] ещё полчаса где-то.
[54:17] Из физики известно, что редукция волновой функции виртуального объекта происходит при сообщении ему энергии,
[54:23] необходимой для образования его массы покоя.
[54:26] Очевидно, редуцируемый объект представляет собой канал взаимодействия классического и виртуального уровня реальности.
[54:32] Этот канал обеспечивает передачу энергии с одного уровня на другой.
[54:37] Однако для возникновения структуры редуцированной формы объекта одной энергии недостаточно.
[54:42] Для этого необходима также информация об этой структуре.
[54:46] Эта информация существовала ещё до редукции на виртуальном уровне строения редуцированного
[54:51] редуцируемого объекта и была передана по тому же каналу, но в направлении обратном энергетическому потоку.
[54:58] Таким образом, в физике виртуальная сущность объекта выступает как источник информации.
[55:03] Сам объект как информационно-энергетический канал взаимодействия виртуального и редуцированного уровня реальности.
[55:09] Редуцированная форма объекта как носитель информации,
[55:12] изменяющий свою структуру по мере записи соответствующей информации в структуре среды.
[55:18] Темп времени является величиной индивидуальной для каждого объекта
[55:21] и определяется мощностью информационно-энергетического канала,
[55:25] связывающего физическую форму объекта с его более глубокими
[55:29] структурными уровнями, обеспечивающими поддержку информационных
[55:33] процессов.
[55:35] Иными словами, темп времени для объекта определяется скоростью передачи информации
[55:39] с фундаментальных, сущностных, наиболее глубоких
[55:43] иерархических уровней его структурной организации к внешним,
[55:46] поверхностным, являющимся относящихся к форме.
[55:51] Ещё Аристотель говорил, что каждый объект представляет собой единство субстанции, материи и формы,
[55:56] под которой он, по сути, понимал информацию.
[55:58] Чем выше
[55:59] уровень развития, сложности, уровень системности объекта, тем более отдалённые друг от друга
[56:05] качественно различные уровни реальности он соединяет как информационно-
[56:09] энергетический канал.
[56:11] Тем выше пропускная способность, мощность этого канала
[56:14] и скорость передачи информации по нему.
[56:17] Тем больше разнообразие форм энергии, языковых форм представления информации
[56:21] он обеспечивает.
[56:24] И наконец, тем выше информационная ёмкость его формы,
[56:27] то есть тем большее количество информации может быть
[56:29] записано в структуре его формы
[56:31] до момента наступления информационного насыщения и начала
[56:35] повышения её энтропии.
[56:38] Таким образом, темп внутреннего времени объекта пропорционален уровню его развития.
[56:46] Это очень важное положение.
[56:50] В современной
[56:54] гравитации, общей теории относительности Эйнштейна, считается, что свойства пространства
[56:59] времени определяются распределением масс в пространстве
[57:02] в соответствии с развиваемыми в данной работе
[57:06] представлениями, масса объекта связана с уровнем
[57:11] его развития, но с ним также связан уровень структурной организации,
[57:15] то есть сложность, эмерджентность, уровень системности объекта.
[57:19] Поэтому темп времени в некоторой области пространства должен зависеть не только от того,
[57:23] какова масса объектов, находящихся в этой области, но и от их уровня развития,
[57:27] то есть сложности, эмерджентности, уровня системности.
[57:35] Вот. То есть можно это некоторые положения информационной теории времени, которую я разработал 40 лет назад.
[57:47] Здесь уместным является пример с магнитофонной лентой,
[57:58] на которую мы пытаемся записать как можно больше информации на единицу длины
[58:02] путём уменьшения скорости протяжки.
[58:04] Если при постоянном информационном потоке записи эту скорость уменьшать линейно,
[58:10] то первоначальная плотность информации на ленте также будет возрастать
[58:15] практически линейно.
[58:27] А энтропия, соответственно, уменьшаться.
[58:36] Однако скоро мы заметим, что плотность информации стала возрастать медленнее, чем линейно,
[58:41] так как возросли шумы, уменьшилось отношение сигнал/шум.
[58:45] Если продолжать и дальше уменьшать скорость протяжки, то сначала плотность информации на ленте стабилизируется,
[58:51] а затем начнёт
[58:53] и уменьшаться,
[59:03] что, в конце концов, приведёт к тому,
[59:09] что качественный записывающий сигнал будет восприниматься лентой уже практически как стирающий.
[59:15] То есть на нём будет записываться один шум.
[59:18] То есть плотность полезной информации при скорости протяжки ленты близкой к нулю
[59:23] будет практически также равна нулю.
[59:25] Приведённый пример наглядно подтверждает давно известный вывод о том, что для каждого типа носителя
[59:30] и способа записи информации существует некий естественный предел
[59:34] плотности записи информации.
[59:38] Из этого следует важный вывод о том, что если при развитии объекта скорость возрастания объёма информации,
[59:44] записанной в его структуре, начнёт начинает уменьшаться,
[59:48] то это означает, что способ развития
[59:50] путём количественного увеличения размера
[59:54] объекта исчерпал себя,
[59:56] и целесообразным является качественное изменение структуры, сложности, эмерджентности,
[01:01] уровня системности объекта,
[01:03] обеспечивающее более высокую плотность записи информации, удельную информационную ёмкость системы.
[01:09] Проще говоря, при достижении информационного насыщения
[01:12] определённого носителя является целесообразным переход на другой тип носителя,
[01:17] обладающего более высокой удельной и суммарной информационной ёмкостью,
[01:22] удельной и суммарной сложностью, эмерджентностью, уровнем системности.
[01:28] Этот другой
[01:34] тип носителя может получаться из предыдущего путём его
[01:37] качественного усовершенствования
[01:39] или или, если это проще, то путём его замены на более совершенный.
[01:45] Это и есть формулировка фундаментального закона, в соответствии с которым
[01:49] из более простых форм организации материи возникают более сложные,
[01:54] образуется иерархия форм движения: физическая, химическая,
[01:58] биологическая,
[02:00] психологическая, технологическая,
[02:01] экономическая и социальная.
[02:05] То есть, ребята, очень существенный момент.
[02:08] Когда у нас э-э
[02:11] плотность информации возрастает больше, чем
[02:14] система обеспечивает,
[02:17] чем больше, чем она может воспринять,
[02:19] то система качественно изменяется,
[02:23] совершенствуется и становится такой, что она это может воспринять.
[02:28] То есть система усложняется,
[02:34] повышается уровень организации этой системы.
[02:38] Это очень-очень важно.
[02:43] Например, можно предположить, что человек - отдельная особь - обладает значительно более высоким уровнем
[02:47] системности, чем локальная экосистема, включающая
[02:51] склон горы с протекающей по нему горной речкой, локальный биоценозом, флорой и фауной.
[02:57] Может быть, даже этот удельный уровень системности человека больше
[03:01] примерно во столько же раз, во сколько раз его масса меньше.
[03:06] В результате суммарный уровень системности человека может оказаться примерно равным
[03:09] уровню системности этой экосистемы.
[03:13] Из этого вывода могут быть интересные следствия, на которых мы здесь останавливаться не можем.
[03:20] Существует апробированный сопоставимый способ экспериментального определения суммарного уровня
[03:24] системности различных систем,
[03:27] который я описывал в своей работе, на которую есть ссылочка.
[03:33] Известно,
[03:34] что физики теоретические и экспериментальные изучаются локальные и нелокальные взаимодействия.
[03:39] Известно также, что, например, принцип Ферма
[03:42] справедлив для любой неоднородной оптической среды
[03:46] с непрерывно изменяющимся показателем преломления.
[03:50] Здесь только следует сделать существенную оговорку.
[03:53] В неоднородной оптической среде две точки могут быть соединены несколькими лучами. Пример может служить ход лучей
[03:59] при возникновении нижнего миража.
[04:02] Поэтому требуется уточнение формулировки принципа Ферма.
[04:05] Время распространения света вдоль луча между двумя точками неоднородной оптической среды
[04:10] с непрерывно изменяющимися показателями преломления
[04:13] минимально по сравнению с временем распространения света вдоль любой
[04:17] бесконечно близкой траектории, соединяющей эти же точки.
[04:22] Из контекста понятно, что в приведённой формулировке имеется в виду непрерывное и в пространстве
[04:28] изменение показателя преломления.
[04:32] Но всё равно приведённая формулировка оставляет некоторую неопределённость,
[04:36] в связи с чем возникают два существенных вопроса.
[04:40] Направление движения фотона в каждой точке его траектории обуславливается пространственным
[04:45] распределением показателя преломления в непосредственной окрестности данной точки
[04:51] или локальность в пространстве? Или играет роль распределение оптической плотности во всей среде,
[04:56] в том числе в возможных будущих участках траектории,
[05:00] где фотона ещё не было?
[05:02] Нелокальность в пространстве.
[05:04] Если оптическая плотность среды в каждой её точке изменяется во времени,
[05:10] то направление движения фотона в данной точке полностью определяется пространственным
[05:27] распределением оптической плотности в текущий момент времени?
[05:33] Локальность во времени? Или играет роль также прошлое и будущее
[05:37] распределение оптической плотности среды как на пройденных, так и ещё не пройденных участках
[05:42] возможных траекторий? Нелокальность во времени.
[05:46] Отметим, что в экономике известен принцип дуальности управления Александра
[05:54] Фельдбаума,
[05:58] Александра Ароновича Фельдбаума, который говорит о том, что в автоматизированных системах управления управляющие воздействия могут быть
[06:04] использованы как для управления объектом управления, так и в качестве
[06:07] тестирующих воздействий на объект управления
[06:11] с целью изучения его динамики и соответствующей адаптации модели управления,
[06:16] чем обеспечивается достижение так как текущих локальных во времени, так и долговременных глобальных во времени
[06:23] целей управления объектом,
[06:26] которые изменяются в процессе управления, в том числе изменяется качественно
[06:30] и заранее неизвестным образом.
[06:33] При этом важно понимать, что на практике текущие и глобальные цели могут требовать
[06:37] различных условий,
[06:39] и поэтому необходим определённый компромисс между локальными и глобальными целями.
[06:45] Если учитывать, если не учитывать глобальные цели, то можно сейчас
[06:48] получить большую прибыль, но такой ценой,
[06:51] которая в перспективе приведёт к закрытию предприятия.
[07:00] Долгие времена чеков. А можно получить текущий, можно текущую прибыль получать несколько меньшую,
[07:14] но при этом надёжность бизнеса резко возрастает.
[07:18] В этой связи интересно было бы экспериментально выяснить, являются ли физические вариационные принципы
[07:23] локальными или нелокальными по своему
[07:26] действию в пространстве и времени. То есть экспериментально
[07:30] выяснить,
[07:31] оптимизируется ли реальная траектория с учётом распределения оптической плотности среды
[07:36] как на пройденных, так и на ещё не пройденных участках возможных траекторий?
[07:41] Нелокальность в пространстве. И оптимизируется ли реальная траектория с учётом как уже осуществившегося,
[07:47] так и ещё не осуществившегося распределения оптической плотности среды как на пройденных, так и ещё не пройденных участках
[07:55] возможных траекторий? Нелокальность во времени.
[07:59] Ребята, недавно это было написано
[08:04] ну, сейчас я скажу вам, когда.
[08:10] В общем, здесь что интересно? Что сейчас проведены интересные такие эксперименты,
[08:16] которые вот я предлагал.
[08:19] Естественно, без ссылок на меня, никто там ничего не ссылается.
[08:25] Обычное дело.
[08:38] Вот. Это было написано, ребята, 12 лет назад,
[08:42] в 2008 году.
[08:47] Значит, в этом году проведён был прямой физический эксперимент
[08:52] в 2020 году
[08:54] по проверке нелокальности фирм, э-э, принципа Ферма,
[08:58] который я описал 12 лет назад.
[09:01] И было подтверждено, что эти принципы действуют нелокально
[09:06] в пространстве и времени.
[09:09] То есть получается, что свет как бы заранее знает, как изменится оптическая плотность среды
[09:15] жидкого кристалла,
[09:17] которая меняется случайным образом. То есть возможно стопроцентное предсказание будущего на этой основе.
[09:24] Ну, в данном случае, по крайней мере.
[09:26] Причём для
[09:29] модификации оптической плотности используется физический генератор случайных
[09:34] событий, основанный на квантах, на квантовых эффектах.
[09:39] Вот. То есть считается, что он истинную обеспечивает случайность.
[09:44] Тем не менее, эта истинная случайность оказывается полностью предсказуемой
[09:48] по движению объектов на макроуровне.
[09:51] Известно, что существует множество различных маршрутов с различными характеристиками,
[09:56] позволяющих подняться на каждую конкретную горную вершину.
[10:00] Есть маршруты очень короткие, но очень крутые и опасные.
[10:03] Есть длинные и без крутых подъёмов,
[10:05] более комфортные для альпинистов.
[10:09] Скорость альпинистов на крутом подъёме намного меньше, чем на плавном. Но на первом путь значительно меньше, чем на втором.
[10:17] Ясно, что если мы хотим на минимальное за минимальное время достичь вершины,
[10:22] то должны учитывать изменение рельефа горы не только в той точке, где мы стоим,
[10:27] но и на всём маршруте.
[10:29] Если рельеф горы обычно более-менее статичен, то этого не скажешь о погодных условиях,
[10:34] которые также очень существенно могут влиять на сложность и скорость прохождения
[10:39] тех или иных участков маршрута.
[10:41] В идеале альпинисты должны учитывать прогноз, а не надеяться на то, что благоприятная погода не изменится.
[10:48] Таким образом, наилучшим в каком-то определённом смысле,
[10:51] например, минимальным по времени, будет не тот маршрут,
[10:54] достижения глобального экстремума,
[10:58] который в каждой точке стремится к локальному экстремуму.
[11:02] Более того, в наилучшем маршруте могут быть даже и участки временного удаления от глобального экстремума.
[11:08] Это рассуждение говорит в пользу того, что вариационные принципы, по идее, должны быть
[11:12] нелокальными, как в пространстве, так и во времени.
[11:15] Хотя, возможно, механизм их действия легче себе представить, если бы они были локальными.
[11:39] Вот такие дела.
[11:45] Всё, ребята, конец занятия.
[11:48] Всего самого-самого хорошего вам. До свидания.
[11:53] До свидания.
[11:55] До свидания.
[11:57] До свидания.
[11:58] До свидания.
[11:59] До свидания.