***ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени***

***И.Т. Трубилина»,***

***Российская Федерация***

***Колесников Роман Юрьевич, ПИ2102***

***roman563412@gmail.com***

**Практическое занятие №13. По дисциплине "Теория информации, данные и знания". Взаимосвязь вещества, энергии и информации в обществе.**

**Заголовок**

Информация как антиэнтропийный структурирующий принцип и универсальная вариационная гипотеза

**Резюме**

1. Введение и контекст лекции

Лекция №13 по дисциплине "Теория информации, данные, знания" посвящена взаимосвязи вещества, энергии и информации в обществе. Профессор Луценко Е.В. отмечает, что этот вопрос является продолжением рассмотрения аналогичной взаимосвязи в природе и затрагивает фундаментальные аспекты организации систем.

2. Критика универсальности Второго Закона Термодинамики (Энтропии)

Профессор оспаривает универсальность Второго начала термодинамики, утверждающего неуклонное возрастание энтропии (меры хаоса) и приводящего к концепции "тепловой смерти" Вселенной. Он аргументирует, что:

Второй закон строго применим только к закрытым адиабатическим системам.

Реальные системы (живые организмы, общество, Вселенная) являются открытыми и демонстрируют процессы самоорганизации и усложнения структуры, что противоречит идее всеобщего роста энтропии.

Наблюдаемая структура Вселенной на всех уровнях (от микро до мегамасштабов) опровергает картину тепловой смерти.

Должен существовать антиэнтропийный, структурообразующий фактор, противодействующий хаосу.

3. Информация как структурирующий антиэнтропийный фактор

Выдвигается гипотеза, что этим фундаментальным структурообразующим фактором является информация.

Информация по своей природе связана с уменьшением неопределенности и, следовательно, энтропии.

Любая структура (от атома до галактики и живого организма) несет в себе информацию о своем строении и функционировании.

Человеческая деятельность (например, создание песчаного замка) является примером внесения информационной структуры в материю, локально понижая энтропию.

Жизнь сама по себе является ярким примером антиэнтропийного процесса, основанного на хранении и передаче генетической информации.

4. Гипотеза универсального информационного вариационного принципа

Профессор предлагает формулировку универсального информационного вариационного принципа: развитие и взаимодействие открытых систем происходит таким образом, чтобы максимизировать мощность информационных потоков между ними и внутри них на всех иерархических уровнях.

Этот принцип рассматривается как более фундаментальный, чем известные физические вариационные принципы (наименьшего действия, Ферма), которые могут быть его частными проявлениями.

Он объясняет наблюдаемую структурированность и самоорганизацию во Вселенной как результат стремления к максимальной информационной связности.

Это подразумевает нелокальность взаимодействий и возможность системам "знать" оптимальный путь развития, что подтверждается некоторыми квантовыми экспериментами.

5. Теория информации как универсальный язык науки

Подчеркивается, что язык теории информации является наиболее общим для описания любых явлений и процессов в любой науке (физике, химии, биологии, экономике, психологии), поскольку любое познание сводится к получению и обработке информации об объекте исследования.

6. Реализация принципа в системе АСК-Анализ (ЭЙДОС)

Профессор утверждает, что сформулированные им задачи по конкретизации и проверке гипотезы информационного вариационного принципа уже решены и реализованы в разработанной им интеллектуальной системе АСК-Анализ (ЭЙДОС), которая моделирует процессы на основе максимизации информации.

Вывод: Лекция представляет информацию как фундаментальный, антиэнтропийный фактор, ответственный за структуру и развитие Вселенной, предлагая универсальный информационный вариационный принцип в качестве объяснения наблюдаемых процессов самоорганизации и усложнения, выходя за рамки классической термодинамики.

Детальная расшифровка текста:

1. Введение и контекст лекции

Здравствуйте.

Еще раз.

Здравствуйте.

Здравствуйте.

Здравствуйте. Да.

Наверное, прошло не очень много времени, но уже успели соскучиться, я так понял.

Значит, э-э…

Вечер уже.

26 ноября 2023 года, шестая пара.

17:20-18:50.

Лекция номер 13 по дисциплине Теория информации, данные, знания.

Занятие ведет профессор Луценко Евгений Вениаминович.

Вопрос у нас, насколько я вот в курсе, а я в курсе, потому что я в расписании просто записываю себе, какой следующий вопрос.

Последний, который мы рассмотрели, потом смотрю, какой следующий, и потом мы рассматриваем.

Вот.

Это у нас вопрос следующий:

взаимосвязь вещества, энергии, информации в обществе.

В природе мы рассмотрели, теперь в обществе.

Информации в обществе.

И у нас это в пособии на 64 странице вопрос.

Что-то как-то там…

Нет этого вопроса.

Надо оглавление переделать немножко, обновить.

Да.

2. Критика универсальности Второго Закона Термодинамики (Энтропии)

Общие соображения и примеры структурирования

Ребята, значит, я сейчас вам хочу рассказать очень интересные вещи, на мой взгляд. Но они требуют, ну, скажем так, они несколько сложны для понимания.

Значит, ну, начнем с чего? Значит, э-э… с того, что бывает так, что идеи какие-то возникают не у одного человека, а прямо вот они витают в воздухе, как говорят. И многим приходят в голову сходные мысли.

Это Гёте об этом сказал очень красиво, что носится в воздухе, чего требует время, то может возникнуть одновременно в ста головах без всякого заимствования. То есть, это сходство мыслей разных людей, оно не означает, что они там друг у друга что-то передирали, а они просто все передирали из одного источника, который, можно сказать так, ноосфера там или как-то по-другому его можно назвать.

И существует довольно много работ, которые посвящены вот тем вопросам, которые сейчас мы будем рассматривать.

И начнем с того, что Вселенная, на что бы мы ни взглянули во Вселенной, вокруг себя, на микроуровне, на нашем уровне макромасштабов и на уровне мегамасштабов, мы видим только системы, ребята. То есть огромные системы, маленькие системы, системы, взаимодействующие друг с другом с помощью известных и неизвестных нам каналов взаимодействия.

Вот. Ни на одном из уровней систем Вселенной не наблюдается никак ничего похожего на унылую картину тепловой смерти, которая вытекает из закона возрастания энтропии, который называют еще второе начало термодинамики.

Пояснение Второго Закона и его ограниченность

То есть, если мы возьмем, э-э, два стакана, грубо говоря, и там в один нальем холодную воду, а в другой горячую, и выльем, э-э, их, сольем их вместе, то получится вода теплая, скажем так. А вот обратный процесс, э-э, которым мы взяли бы теплую воду и вдруг обнаружили, что в одной части емкости у нас горячая, а в другой холодная, это уже, так сказать, большая проблема с этим возникает. То есть, э-э, системы стремятся к равновесию, и это наблюдается в очень многих случаях. Вот, и стало, собственно говоря, э-э, основой вот этого второго начала термодинамики.

Но, однако, это касается замкнутых систем.

Вот. А если система не замкнута, ну, например, человек взаимодействует с окружающей средой очень странным образом.

Примеры антиэнтропийных процессов (жизнь, деятельность человека)

Человек может взять, например, э-э, на пляже горстку песка там или кучки песка, вот там, которые там валяются. Песок около моря, да? Из него сделать замок, например, башни какие-то. Ну, то есть, мы видим, что энтропия в данном случае или вот, э-э, скажем так, хаотичность расположения этих частичек, она не возрастает под действием человека, а уменьшается. То есть человек способен вокруг себя понижать энтропию. Кроме того, сама жизнь э-э является э-э ярким примером э-э системы, которая может противодействовать э-э принципу возрастания энтропии.

Если мы посмотрим на развитие живых систем, на развитие и мега-мегамасштабных систем, да и на любом уровне, даже вот на уровне э-э наших наших масштабов, характерных для нас, то вообще не видно ничего такого, чтобы там что-то как-то сливалось, выравнивалось, становилось единообразным.

Э-э, то есть всё структурируется, развивается.

Гипотеза о существовании противоположного закона

И вот тут такое возникает впечатление, что этот второй начало термодинамики, что оно не полностью описывает все процессы и явления, а еще существует какой-то другой закон, который как бы ему противоположное действие имеет. И э-э этот второй закон, он как бы вот очевиден. Ну, то есть видно его действие э-э для всех, в общем-то, кто чуть-чуть может, чуть-чуть задумывается о чём-то. Вот. Но э-э при этом он не сформулирован, не осознан. Нет такого чёткого понимания, что это за закон.

3. Информация как структурирующий антиэнтропийный фактор

Четыре фундаментальных взаимодействия и их недостаточность

Ну, значит, э-э, скажу вам сейчас, что современная физика считает, что существует четыре фундаментальных взаимодействия. Это гравитационное, электромагнитное. Вот. Сильное взаимодействие, ну, эти не требуют комментариев. Это внутри ядер атомов наблюдаются на короткие очень по радиусу действия силы, но очень большие по величине, намного превосходящие силы электромагнитного характера.

И еще есть малоизвестное кому, э-э, малоизвестное людям электрослабое взаимодействие.

За создание теории электрослабого взаимодействия в шестьдесят восьмом году физикам Вайнбергу, Саламу и Глэшоу, один из этих физиков в Пакистане, кстати, Салам, дали Нобелевскую премию.

Вот. Так вот, э-э, и всё. И больше считается, что нет никаких видов взаимодействия. Если мы посмотрим на структуру Вселенной в мегамасштабе, тогда становится понятным, что она не является хаотичной. Я вам скажу даже, есть такие, типа, ну, это как анекдот скорее звучит. Э-э, как описывают некоторые случаи. Вот физики разрабатывают э-э концепцию структуры метагалактики и создают трёхмерную модель метагалактики и даже четырёхмерную, ну, в смысле, там, что куда движется. И берут её всё это, значит, в цвете печатают на принтере и кладут на стол. Заходит там друг одного из этих физиков, видит на столе эту фотографию, говорит: "А что это, зачем вы эту кость сфотографировали?" Какую кость? Ну это же вот э-э берцовая кость. Вот. То есть этот э-э биолог, анатом, он не только определяет, что это кость, но он даже говорит, откуда эта кость, понимаете? То есть вот структура берцовой кости.

Берите фотографию структуры берцовой кости, увеличивайте её, ну, на микро- на микроуровне фотографируете, значит, на уровне клеток, увеличиваете и получаете вот эти вот структуры, похожие очень на те, которые структура метагалактики.

Отсутствие хаоса и вопрос о причине структурированности

Ну, когда мы видим, что там нет никакой хаотичности на таком мегамасштабе и на всех остальных масштабах нет такой, скажем, хаотичности, которая побеждала бы структурированность, то возникает вопрос: а за счёт чего это все эти структуры возникают и почему они не распадаются, и почему не наступает тепловая смерть Вселенной, которая под которой понимается, так сказать, выравнивание всех её характеристик, там температурных, плотности и всех прочих. Почему существуют эти вот галактики, системы звёздные, планеты, и всё это высоко структурировано, движется по чётким законам, миллиарды лет существует, и ничего там не смешивается, не выравнивается.

Вот.

И возникает вопрос о том, как же это всё возможно.

Неизвестные каналы взаимодействия и информационная природа

Значит, сейчас э-э науке неизвестны каналы взаимодействия, которые могли бы с такой э-э высокой жёсткостью, скажем так, структурировать системы таких масштабов.

Ну, скажем, через нашу галактику свет идёт 150.000 лет, понимаете? То есть это уже такие расстояния, при которых э-э эта галактика не должна представлять собой единого целого. Если же мы посмотрим на фотографии галактик, то есть чётко видна структурированность этой системы. И как может возникнуть такая структурированная система, в которой практически её разные части, можно сказать так, что не взаимодействуют друг с другом, это трудно себе представить, как это это может быть. Но это, так сказать, значит, что они как-то взаимодействуют. Но как, никто сейчас не может, не может сказать конкретно.

Значит, ну, я так думаю, что э-э нельзя делать философские выводы из конкретных законов физики.

То есть конкретные законы физики описывают конкретные какие-то виды систем. Вот это второе начало термодинамики описывает э-э адиабатические замкнутые системы, то есть такие, в которых нет теплового взаимодействия с окружающим.

Вот. Ну, э-э, это конкретный физический закон. И не надо ему придавать философского статуса и делать из него выводы, из которых из него не следует.

Потому что гипотеза о тепловой смерти Вселенной не является физической теорией, а скорее является философским расширительным и некорректным толкованием второго начала термодинамики.

То есть, э-э, почему-то э-э авторы этой теории тепловой смерти, они э-э забыли о том, что это закон, конкретный физический закон, и сделали из него философский закон. Э-э, то есть стали считать, что он действует не для всех видов систем, то есть не для систем адиабатически замкнутых, которых вообще в природе не существует, если честно. Это такая абстракция, как абстракция материальной точки или математической точки. А, значит, э-э м-м что он верен вообще для всех систем.

Ну, это, конечно, перебор явный.

Тем более, что э-э даже теоретически нельзя изолировать системы от гравитационных и электрических, электромагнитных полей.

Значит, можно утверждать, что во Вселенной не существует ничего, кроме систем различного уровня иерархии, и все реальные системы являются открытыми на самом деле. То есть взаимодействуют друг с другом с помощью различных каналов взаимодействия, причём не на одном уровне структурирования своего, а на различных иерархических уровнях своей своей организации. Причём этих каналов взаимодействия потенциально бесконечное количество, из которых нам известно лишь несколько.

Информация как системообразующий фактор

Для существования любой системы или подсистемы необходим системообразующий фактор, противодействующий возрастанию энтропии и разрушению системы. Естественно, возникает вопрос о том, что же это за фактор.

Из общепринятого представления о том, что количество информации может быть измерено величиной уменьшения энтропии, сразу же следует гипотеза о том, что это этим фактором является информация.

То есть об информационной природе антиэнтропийного системообразующего фактора. То есть антиэнтропийный системообразующий фактор имеет информационную природу.

Ну, это чрезвычайно правдоподобная гипотеза.

Я могу вам сказать, вот помните, я вам приводил примеры э-э с этим, вазой, да, глиной, что гончар вкладывает информацию в эту глину, записывает, получается система. Было дело такое, ребята?

Вы мне подтвердите, да или нет? Помните вы такое?

Было.

Было, хорошо.

Вот. Ну тут э-э уже дело идёт не о гончаре, потому что гончар он не может всю Вселенную слепить из глины, правильно? И людей, и всё прочее. Ну, правда, есть э-э священные тексты, где что-то такого типа написано, что вот э-э кто-то слепил человека из глины, и потом вдохнул в него дыхание, дух, дух.

Ну, это не считается научной теорией. Но зря, между прочим, потому что здесь идёт речь явно о том же самом, что делает человек, только в мегамасштабах.

Мы же понимаем, что если мы видим какую-то систему, созданную человеком, и понимаем, как человек её создал. То есть он создал некий информационный объект, который представляет собой проект этой системы. Возможно, этот объект сначала информационно был в субъективной форме, а потом взял и воплотил его в материале, как говорят.

А потом мы видим вокруг себя другие системы и начинаем их познавать. И когда мы их познаём, то мы познаём именно ту информацию извлекаем из этих систем. При этом там она её количество не уменьшается, потому что информация - это не жидкость. Вот, а просто мы узнаём, что там за информация записана в этой структуре. И мы и познаём эту информацию. То есть когда мы познаём сущность э-э процессов и явлений, то мы извлекаем, по сути дела, из них ту информацию, которая в них была заложена при их создании.

Но кем она была заложена? Ну, будем считать, что естественным образом самими процессами природными она туда была э-э заложена. Хотя я не исключено, что кто-то это сделал наподобие человека. Ну, как человек это делает, когда он трудится.

4. Гипотеза универсального информационного вариационного принципа

Постановка цели и декомпозиция задач

Ну теперь, значит, мы можем что сказать? Что, конечно, эта идея интересная, тем более она совпадает с Больцмановским э-э определением информации, что это э-э недостающая энтропия или э-э уменьшение энтропии.

Однако надо всё-таки как-то поконкретнее рассмотреть этот вопрос. Какие свойства этого энтропийного фактора эти? Какие, э-э, что из этого можно, э-э, что можно об этом понять, конкретизировать на современном уровне развития науки?

Поэтому поставим цель: конкретизировать эту гипотезу об антиэнтропийной системе о том, что антиэнтропийная системная системообразующий фактор имеет информационную природу.

Для достижения этой цели проведём декомпозицию этой цели в определённую последовательность задач, решение которых предположительно позволит достичь поставленной цели. То есть эти задачи являются этапами достижения цели.

Сантюшка гавкает.

Первая задача: найти в науке такую форму представления принципов, из которой можно выводить законы, проверяемые на практике и позволяющие предсказывать и описывать новые, ранее неизвестные явления, то есть развивать теорию.

Вторая задача: обосновать, что язык теории информации является наиболее общим языком описания явлений и процессов.

Обоснование универсальности языка теории информации

Я так думаю, вот совершенно серьёзно, ребят, что э-э с помощью теории информации можно описать всё, что угодно. И то, что физики-теоретики описывают, и то, что э-э политологи, и то, что э-э психологи, и то, что биологи. Сейчас к этому начинают они сами догадываться уже об этом. Ну, например, э-э информационное общество, общество, основанное на знаниях. Они люди, то есть теоретики, э-э, рассматривающие различные концепции общества, они сами пришли к выводу, что э-э всё тут связано с информацией в конце концов. А я 40 лет назад писал, что труд имеет информационную природу и расписывал, какие формы общества и технические системы в них. Но надо сказать, что э-э я тогда основывался на теории Маркса. То есть это было понятно, но тогда, дело в том, что Маркс писал свои работы примерно лет за 80 до создания теории информации. Поэтому он э-э этот термин, даже если и использовал где-то, ну как бытовое слово просто, как бытовой, как бытовое термин, а не научный.

Значит, почему мы можем применять теорию информации для описания всех процессов и явлений вообще в любой области? Потому что что бы мы ни говорили, что бы мы ни писали, на самом деле, на самом деле мы сообщаем какую-то информацию об объекте исследования этим самым. Любые уравнения физики там, любые законы генетики, всё это на самом деле информационные законы. И сейчас уже стали это понимать, что геном - это информационная система, общество основано на информации и знаниях. Ну, что психика наша, один из её важнейших компонентов - это когнитивные, значит, её процессы - это тоже связано с процессом познания, информации и знаний и так далее, и так далее.

Формулировка универсального информационного вариационного принципа

И вот следующая задача, третья - это сформулировать универсальный информационно-вариационный принцип и сделать содержательное предположение о возможном механизме его действия.

Это вот этому, собственно, сейчас и посвящено то, что я рассказываю. И четвёртая задача - это сформулировать следствия универсального информационного вариационного принципа для различных предметных областей: для физики, химии, биологии, технологической области, экономики, социальной, психологической э-э областей. Итак, для каждой из них краткий комментарий. Ну это большие задачи я ставлю такие глобальные, поэтому, значит, э-э, ну, хочу вам рассказать об этом, потому что большой очень уровень научной новизны в этом всём есть. И такое единое понимание процессов в разных предметных областях, в разных областях науки, оно очень интересно.

Математическое моделирование и верификация

Пятая задача: предложить математическую модель, позволяющую оценивать скорость увеличения количества информации в системе при её количественном росте и также и при качественном усложнении её структуры, то есть на периодах эргодичности и точках бифуркации.

Позвольте, я напишу. То есть на периодах эргодичности и в точках бифуркации. Вообще, я скажу вам, что я это давно писал всё, и э-э у меня понимание выросло с тех пор.

Разработать методику численных расчётов, алгоритмы и структуры данных, а также программный инструментарий, реализующий данную данную математическую модель.

И провести с её использованием численные расчёты, построить и прокомментировать графики, отражающие эти закономерности.

Заявление о решении поставленных задач (в системе АСК-Анализ)

Ну, ребята, я вам скажу, я ж хитрый товарищ такой. Значит, я когда ставлю задачи, то я не ставлю те задачи, которые я не могу решить. А если честно сказать, то я не ставлю те задачи, которые я уже не решил.

То есть я, по сути дела, как задачи формулирую то, что я уже сделал. И вот то, что я сейчас буду вам рассказывать, это то, что уже я сделал, понимаете? То есть то, что уже существует.

Вот. Хотя об этом мало кто знает. Только те, кто читает это.

Вот.

Связь с вариационными принципами в физике

Задача, рассмотрим решение задачи один. Найти в науке такую форму представления принципов, из которой можно выводить законы, проверяемые на практике и позволяющие предсказывать и описывать новые, ранее неизвестные явления, то есть развивать теорию. Для решения этой задачи э-э в наибольшей степени подходят известные в науке вариационные принципы, из которых выводятся многие законы природы. Эти принципы позволяют выбрать из множества возможных вариантов развития явлений или процессов те из них, которые осуществляются реально. Поэтому попытаемся сформулировать гипотезу об информационной природе универсального антиэнтропийного системообразующего фактора в форме вариационного принципа.

Пояснение вариационных принципов (Лейбниц, Ферма)

Значит, ребята, значит, я не думаю, ну, вернее, не знаю, вы скажите, пожалуйста, вам кто-нибудь рассказывал про вариационные принципы или нет? На концепциях современного естествознания, на философии, кто-нибудь вообще заикался об этом или нет?

Нет.

Нет. Ну вот я так и думал. Вот, а это очень важные принципы. Значит, э-э, первым, э-э, по-видимому, из того, из тех, кто нам известен сейчас, э-э, эту идею, э-э, вариационных принципов сформулировал Лейбниц. Это современник Ньютона, который независимо от него разработал дифференциальное интегральное исчисление. Ну и Ньютон ещё и теорию рядов разработал. И разработал ту форму записи дифференциалов, интегралов, вот, дифференциальных уравнений, которая сейчас наиболее широко применяется. Та форма записи этих же вещей, которую придумал Ньютон, разработал, они тоже используются, но поуже. Сфера их применения уже. Только физики иногда их используют, они удобные для записи физических закономерностей. Вот. И когда я учился в университете, то мы изучали обе эти нотации: нотацию Лейбница и нотацию Ньютона. И писали и в ней, и в ней. Ну, скажем, первая производная по Ньютону - одна точка, вторая производная - две точки над буковкой ставятся. Вот. Или э-э штрихи ставятся. Ну, в общем, короче говоря, удобная была нотация им разработана. Но наиболее общеупотребительна сейчас является нотация Лейбница. Так вот Лейбниц высказался в таком плане, у него есть это высказывание. Он говорил прямо: что мы живём в наилучшем из миров.

В том смысле, что э-э, возможно, существуют и другие миры, но наш является наилучшим в каком-то смысле.

Вот очень интересная мысль, вот, которая сейчас получила развитие. Вот, и очень многоплановые есть следствия из этого, и много очень данных, которые вписываются в эту идею хорошо.

Вот.

Ну, я могу вам сейчас, не знаю, будет ли это уместно, но, значит, сейчас я найду вам статью одну свою. И ссылочку дам на неё.

Вот. Подчиняются ли социально-экономические явления каким-то аналогам или обобщениям принципа относительности Галилея и Эйнштейна? Вот такая вот статья у меня есть.

В этой статье делается вывод, что нет, не подчиняются. Но дело в том, что именно вот из-за того, что э-э другие э-э подчиняются закономерности, ну, скажем, в физике, из-за этого существуют законы сохранения, из-за этого удаётся какие-то теории разработать, э-э описывающие Вселенную. Так вот, ребята, э-э Вселенная, э-э, значит, да, принципы законы сохранения вытекают из представления о том, что пространство и время однородно и изотропно, то есть оно одинаково по своим свойствам э-э при перемещении и при превращении, ну, то есть при различных э-э симметриях. То есть различные симметрии, когда мы их используем, то ничего не меняется. Вот от этого вытекают законы сохранения энергии, импульса, момента количества движения. Правда, э-э в пространстве времени. То есть вот, допустим, энергия - это связано с однородностью времени. Это э-э доказала в своей теореме замечательная ученица э-э Гильберта, гениального математика, выдающегося, Амалия Эмми Нётер.

Это выдающаяся математик, э-э, которая внесла эпохальный вклад в развитие математики, физики. Ну, наподобие вот нашей Софьи Ковалевской, только немецкой. Вот. Выдающиеся достижения у неё.

И вот, если посмотреть на структуру метагалактики, то оказывается, что она далеко не однородна, и должны нарушаться законы сохранения. То есть они должны действовать так приблизительно, я бы сказал. Ну, то есть с какой-то точностью. Вот. Если исходить опять же из теоремы Нётер. Вот. Ну, правда, сейчас в теории гравитации там и Ну, в общем, короче говоря, э-э пошли дальше, чем она, да, уже. И теорию групп применяют, и гораздо больше разных симметрий применяется, которую Эварист Голуа разработал, кстати, теорию групп. Вот. Ну, в общем, всё связано с симметриями, так или иначе. И вот, э-э, оказывается, что э-э реальная структура метагалактики, она совершенно не никакая там не однородная и изотропная.

Ось зла и асимметрия Вселенной (профессор Лонго)

И дальше, слушайте, самое прикольное. Появились учёные, которые стали изучать симметрии метагалактики на мегамасштабах. И пришли к выводу, что существует э-э что существует э-э некая ось симметрии, некоторая ось симметрии. И на этой оси есть точка, относительно которой э-э метагалактика максимально несимметрична.

И э-э профессор Лонго, сейчас попробую найти. Лонго. Есть тут Лонг? Нету. Нету Лонги. Ну, обалдеть. А где же я про него написал? Или вообще не написал?

Вот. Ну, статью эту сослался на неё, и сейчас э-э сошлюсь на, попробую найти профессора Лонго.

Вот. Почему-то её назвали Ось зла.

В общем, э-э, короче говоря, если посчитать, что он, собственно, сделал? Он э-э попробовал найти такое направление во Вселенной, профессор Лонго, э-э, что если смотреть в одну сторону вдоль этого направления и в другую сторону вдоль этого направления, вдоль некоторой линии, э-э, число галактик, закрученных в правую и левую сторону, будет отличаться максимально друг от друга.

Поняли, да, ребята, о чём речь идёт?

То есть когда мы смотрим в одну сторону, он больше право закрученных, когда в другую - больше лево закрученных. И вот когда мы мы крутим эту ось в пространстве, во всех направлениях, э-э, 360° в одном направлении, 360° по азимуту, 360° по углу места, и все сочетания рассматриваем. То есть как бы делим всю сферу на маленькие э-э сектора и рассматриваем количество галактик право-лево закрученных в этих секторах. Ну он это, конечно, сделал не глазами всё, а программу сделали, которая посчитала это всё. Э-э, и оказалось, ребята, что такое направление существует во Вселенной, э-э, относительно которого максимально у Вселенной максимальная асимметрия.

Вот. Потом второе очень интересное факт он обнаружил. Он обнаружил, что вдоль этого направления направлена ось вращения Земли. То есть Земля сориентирована в пространстве в масштабах метагалактики таким образом, что вот эти вот точки, где максимально отличаются э-э число галактик право-лево закрученных, они как раз видны с северного и с южного полюсов.

Вот. То есть именно в этом направлении максимальная асимметрия Вселенной. А потом он взял и на этой оси рассмотрел с определённым шагом э-э точки, э-э, в которых это различие максимально.

То есть на самой этой оси, которая является осью симметрии метагалактики, он нашёл точку, в которой асимметрия максимальна. И в этой точке оказалась Солнечная система и Земля.

То есть Земля находится в точке Вселенной, из которой она максимально отличается в разных направлениях. Ну то есть, если, грубо говоря, так, если бы можно было точно изучить, как выполняются законы сохранения э-э импульса, э-э энергии и момента количества движения, ну это тоже импульс и энергия, только для вращательного движения, то точка, где хуже всего они выполняются законы сохранения, будет Земля.

То есть Земля в каком-то смысле является центром Вселенной в этом смысле. То есть не в том, как он думал э-э Птолемей, а вот в таком смысле, что это точка максимальной асимметрии Вселенной. Э-э если рассмотреть другие точки, взять вот всю метагалактику, разделить на кубики и для каждого кубика посчитать вот эти направления, эти вот степени асимметрии, то вот получится вот эта вот линия, о которой я вам сказал. На этой линии будет находиться Земля, и Земля будет находиться в той точке этой линии, где это ещё больше эта асимметрия, максимальная из всех точек этой линии.

То есть Земля в этом смысле является уникальной. И здесь должны плохо выполняться законы сохранения.

Вариационный принцип и пример с водой/светом

А вариационные принципы, я вам сейчас опишу в двух словах, примерно так. Вот если взять вот кружку воды, вылить её на асфальт, например, да, на дорожку, то вода польётся в разных направлениях, но в одном направлении польётся больше всего. В каком? А в том, где э-э легче всего ей течь и куда больше всего сила тяжести её тянет, эту воду.

Поняли, да, примерно? Так вот, э-э, примерно так происходят и процессы и большего масштаба. Они все происходят так, что либо э-э на это тратится минимальное время, либо минимальная энергия.

Из этого принципа можно вывести э-э законы природы, которые наблюдаются на опыте. Значит, э-э впервые это заметили французы, принцип Мопертюи. Э-э этот принцип, он считал сам Мопертюи, что он доказывает существование Бога. Он был врачом, кстати. Значит, э-э что всё происходит э-э с высшей степени целесообразным образом.

Вот, к примеру, если мы возьмём две точки э-э в пространстве, между ними расположен стекло. Скорость света в стекле меньше, чем в воздухе. В воздухе как в вакууме практически, а в стекле медленнее. Чем выше коэффициент преломления стекла, тем медленнее скорость. Э-э, ну, в алмазе ещё медленнее. Пожалуй, таким веществом, которое в наибольшей степени замедляет свет, является алмаз.

Вот. И даже возможны процессы физические, когда, скажем, электроны могут двигаться в какой-то среде, ну, в воде, например, или в том же алмазе, могут двигаться быстрее скорости света в этом веществе. В этом случае наблюдается черенковское излучение, то есть из этих электронов вылетают фотоны, гамма-кванты, вылетают они в направлении движения. Вот. И э-э это наблюдается часто при космическом излучении, там очень много скоро- высокоскоростных частиц. И вот, э-э, собственно, там оно и было обнаружено, потом было уже в экспериментах на Земле обнаружено. И это излучение, оно приводит к тому, что скорость электронов снижается до скорости света в этом веществе и ниже.

То есть происходит такой естественный механизм торможения возникает. Из-за чего получается так, что вот вопрос возникает такой: а можно ли повысить скорость света? В вакууме считается, что нет, потому что масса там растёт по законам Эйнштейна. Значит, но э-э, значит, в веществе каком-то можно превысить скорость света. Тогда возникает черенковское излучение, которое препятствует этому процессу превышению скорости света. И э-э получается так, что фактически потом всё равно она становится меньше скорости света уже в этом веществе, скорость частиц.

Так вот, если мы берём э-э луч света и э-э смотрим, как он двигается в пространстве, фотоны двигаются, э-э достигая из, значит, из первой точки во вторую, вот, проходя путь от первой точки до второй, то оказывается так, что они идут э-э в воздухе по одной траектории, потом попадают на стекло, преломляется луч, идёт по-другому, по-другому, по другой траектории идёт, потом выходит из стекла, опять преломляется и двигается до второй точки. Так вот этот угол преломления, он такой, что фотон достигает э-э второй точки э-э за минимальное время.

Представьте себе, что он бы, допустим, попадал в стекло перпендикулярно бы э-э двигался в стекле поверхности этого стекла, тогда бы он отклонился дальше от второй точки этот луч. А если он двигался бы по прямой линии, просто по прямой линии в стекле, так же, как в воздухе, то тогда бы он прошёл очень большой путь в стекле. И из-за того, что в стекле скорость его меньше, он прибыл бы во вторую точку позже. А чтобы он прибыл быстрее, для этого нужно минимизировать путь э-э в стекле, да? Для этого нужно двигаться перпендикулярно. Но в этом случае э-э путь увеличивается, понимаете, до второй точки.

Улавливаете, да, ребята? То от этого угла преломления, которое в стекле этот свет испытает, зависит время прибытия этого фотона во вторую точку. И получается очень интересная ситуация, что когда мы э-э минимальный путь в стекле, то путь вообще в целом получается больше, и он приходит позже во вторую точку. Когда, значит, он двигается по прямой линии, тогда он э-э двигается по минимальному расстоянию, но большую часть пути проходит с с меньшей скоростью в стекле. И тоже приходит позже. И есть некое сочетание, оптимальный вариант какой-то вот между двумя этими крайними вариантами, э-э, который приводит к тому, что он приходит во вторую точку за минимальное время. А теперь догадайтесь, э-э, какой вариант осуществляется в природе?

Вот реально в физи- если мы исследуем движение света э-э в этом эксперименте, то как происходит движение света? По какому пути он идёт? Он идёт по тому пути, ребята, по которому он приходит за минимальное время из первой точки во вторую.

То есть мы можем из э-э этого принципа наименьшего действия, наименьших затрат энергии или времени, э-э вывести законы преломления. А потом, когда физики стали разбираться с этим делом дальше, то оказалось, что все законы природы можно выводить из вариационных принципов, вообще все, абсолютно, понимаете?

5. Теория информации как универсальный язык науки

Второе - решение второй задачи: обосновать, что язык теории информации является наиболее общим языком описания явлений и процессов. Ну тут очень просто. Какие бы явления природы внутреннего и внешнего мира, в какой бы науке мы ни изучали, в результате мы всё равно получаем некоторую информацию о них. То есть без получения информации, в принципе, не может быть никакого познания, изучения чего-либо. Поэтому язык теории информации является наиболее общим языком описания явлений и процессов, более общим, чем язык любой конкретной науки. Вот если, допустим, мы занимаемся химией, то что мы делаем? Вот таблица Менделеева там изучаем или там соединения химические изучаем, как их создавать, какие у них свойства. Мы получаем об этом информацию, ребята, как устроены эти э-э элементы конкретные, сколько там у них электронов, на каких энергетических уровнях, как устроено ядро, сколько там протонов, нейтронов, какое оно формы там, если их там ядра бывают, ну, скажем так, похожие на кристаллы, а бывают такие больше похожи на хаотичное скопление шариков. Вот.

И всё это, значит, информация об этом, понимаете? А когда биологи изучают процессы биологические, вот там, допустим, свет падает на листик, идёт процесс фотосинтеза, вырабатывается крахмал там и так далее, вот то, что Тимирязев изучал. Что он, что это собой представляет? Это получение информации о том, как осуществляет синтез э-э белков и углеводов э-э в живом организме, э-э в растении под действием света.

И почему э-э животные, не обладающие этим свойством, могут состоять из белков и углеводов? Потому что они питаются растениями, которые вот этим свойством обладают. А некоторые животные даже питаются другими животными, хищники, да? Вот, поэтому это свойство им ведь не обязательно преобразовывать энергию света, э-э азот из воздуха и воду в белки и углеводы.

Поэтому, о чём бы мы ни говорили, мы говорим об этом э-э на языке, по сути дела, информации. То есть мы э-э сообщаем некоторую информацию о каких-то процессах и явлениях, о которых мы изучаем. Поэтому выйти за пределы информации мы вообще не можем.

То есть мы не можем ни шагу ступить без того, чтобы какую-то информацию получить о чём-то или передать куда-то. И тем более любая деятельность любого учёного, связанная с познанием, связана с получением эмпирических данных, преобразованием их в информацию, а затем их в знания, то, что я вам уже рассказывал. И выйти за пределы информации невозможно даже в принципе, даже в каких-то фантазиях.

То есть о чём бы мы ни беседовали: о материи, сознании, законах э-э физики, философских каких-то принципах, концепциях, всё это, ребята, э-э какая-то информация о чём-то. Больше того, даже существующими мы считаем только те явления и процессы, о которых хотя бы в принципе можно получить какую-то информацию.

Вот э-э говорят так: а существует ли небытие, ребята? Существует ли вещь в себе по Канту? Значит, если даже она и существует, то мы об этом не имеем никакой информации, ребята. Но вещь в себе - это вещь, которая никак не связана ни с чем во Вселенной, понимаете? Это идея Канта, он так назвал такую вещь, э-э вещь в себе, которая ни с чем не взаимодействует никаким способом, никаким каналом взаимодействия. Поэтому, если вещь в себе даже и существует, мы об этом никогда не узнаем. И то, что мы об этом никогда не узнаем, подтверждает то, что она существует. Потому что если бы мы узнали об этом, то это уже была бы не вещь в себе, а вещь для нас. Вот. И подтверждало бы, что то есть не подтверждало бы, что существует вещь в себе, а подтверждало, что существует нечто другое. Ну это прикольные такие э-э, скажем так, упражнения для логики. Вот, но с другой стороны, в общем-то, и понятно даже, что мы э-э не имеем информации о существовании вещи в себе. Если бы мы такую информацию имели, то этим самым бы эта вещь в себе стала бы вещью для нас. А раз мы такой информации не имеем, то тогда остаётся надежда, что всё-таки вещь в себе существует.

Ну вы поняли, да, что я имел в виду? Ну, я думаю, Канту понравилось бы, который жил кстати в Калининграде современном, в Кёнигсберге. Необходимо подчеркнуть, что наука вообще занимается выявлением и исследованием вида зависимости между причинами и следствиями, которые чаще всего измеряются в различных единицах измерения. Исследуя свою предметную область и строя её модели, учёные пытаются найти ответ на вопрос: как влияют изменения одних величин на изменения других величин? Например, как влияет длина пути на время его преодоления при определённой скорости? При таком подходе неизбежно возникает известная проблема размерности, которую необходимо решать, создавая теорию. Есть очень интересные варианты решения этой проблемы, предложенные Косыновым и Роберто Оросом де Бартини, де Бартини. Это таинственная личность, которая была в Советском Союзе, итальянского происхождения. В общем, непонятно кто, гений, авантюрист, какой-то такой, в общем, очень странный человек, но э-э с очень неординарными идеями, которые ему удалось многие реализовать.

Значит, э-э я в пособии, ребята, при рассмотрении этого вопроса ссылаюсь на работы э-э Косынова и Роберто Ороса де Бартини, де Бартини. По мнению автора, эту проблему может, то есть меня, э-э по моему мнению, эту проблему можно не решать, а просто обойти. Проблему размерности. Для этого, используя теорию информации, можно сформулировать этот вопрос в такой форме: если мы узнаем, что некоторая величина изменилась определённым образом, то какое количество информации мы получаем из этого факта о том, что другие величины примут определённые значения? Вот этот принцип, ребята, он реализован в системе ЭЙДОС.

То есть я вообще не особо интересуюсь, какие там размерности, какие там типы шкал. Просто есть факты, и есть какое-то количество информации, которое мы можем получить из них о том, что что-то произойдёт. И это совершенно не зависит от того, в каких единицах измерения там эти факты измерялись, понимаете, там при наблюдении. Это замечательное свойство информации, я его использую, поэтому получаются модели очень такие убедительные, разумные, э-э и универсальные. То есть в самых разных областях это можно использовать и прекрасно получается. Вот я вам привел пример, как влияет скорость движения на время его преодоления при определённой скорости. Например, если мы видим указатель на дороге, на котором написано, что до пункта назначения 134 км, а на спидометре у нас показывает, что мы едем со скоростью 90 км/ч. Какое количество информации мы получаем из этих фактов о том, что приедем через 2 часа?

Ребята? То есть мы можем не э-э время посчитать, а какое количество информации мы получаем о том, что определённое время займёт путь. Автомобилисты прекрасно знают, что если в этом примере разделить 134 на 90, то получим совершенно неверную величину.

Вот если разделить 134 на 90 км, получается, что мы должны переехать через час 40, через 1,48 часа. 1,48 часа. А на самом деле, э-э, мы приедем через другое время. И можно взять вот и пос- э-э создать модель, в которой будет отражено, э-э, за какое время приезжали машины, которые ехали с такой-то скоростью, э-э, и проезжали такое-то расстояние. И мы увидим, что они приезжали через какие-то промежутки времени, к месту назначения, которые совершенно не соответствуют тому, которое мы можем посчитать, если просто разделим расстояние на скорость. Почему? А потому что расстояние-то, конечно, не меняется, а вот скорость всё время меняется у машины. Невозможно ехать всё время со скоростью 90 км/ч. Мы можем ехать то быстрее, то медленнее. В населённых пунктах медленнее, на трассах где-то побыстрее, хотя это является нарушением. На автострадах можно быстрее ехать, на трассах обычных считается, что это нарушение. Можно в любом месте встать на трассе до Кореновска и штрафовать всех подряд, потому что они едут со скоростью 110 км/ч или 120, а не 90.

Так. 18:10. Это что такое у нас? 18:10. 18:10. Э-э, даже я не пойму, что такое 18:10. Как они занятия, которого уже не будет. Но уже никто не пришёл на него, которое было на прошлой паре.

При этом, при втором подходе, основанном на теории информации, вы, по сути, формулируем все законы в любой предметной области в такой форме, которая использует только одну размерность, а именно размерность, используемую для измерения количества информации: биты, байты, Кбайты, Мбайты, Гбайты, Тбайты. Но вы знаете, что килобайты и Кбайты - это величины разные. Килобайт так и пишется: килобайт, 1000 байт. А Кбайт - это это 2 в 10 степени байт, то есть большой буквой пишется К и байт. И вот когда мы говорим там К, какая у тебя зарплата? К там 2К долларов, например. Ну это хорошо. Вот. Ну тогда, значит, то есть это К используется в этом смысле. То же самое есть М - это К в квадрате, Г - это К в кубе и так далее.

Это одно из основных положений автоматизированной системно-когнитивного анализа.

То, что можно все процессы и явления описывать в терминах теории информации. Одна из основных его особенностей, благодаря которой он имеет универсальное применение и как и система, которая его реализует.

Он может быть успешно применён в любой предметной области, в любой области науки, для которой мы строим модели.

Вот. Ну, АСК-анализ позволяет строить информационные модели. Вторая его особенность, также обеспечивающая универсальность применения, - это автоматизация базовых когнитивных операций, таких как обобщение, абстрагирование, сравнение, классификация и других, которые применяются при исследовании любой предметной области с помощью, когда мы для этого используем естественный интеллект.

Остаётся ещё сказать только, что для получения информации о каком-либо объекте или явлении, кроме канала связи с ним, то есть хоть каких-то общих свойств с приёмником информации, это тезаурус называется, необходимо наличие у этого объекта внутренней структуры, то есть необходимо, чтобы он сам содержал информацию, то есть был системой.

То есть получить информацию о том, что не содержит информации, невозможно. Как вот о вещи в себе.

Ну тут есть такой момент интересный. Ну, например, можем ли мы обнаружить э-э магнитное поле с помощью нейтральной частицы, не имеющей заряда? Нет, потому что эта частица с магнитным полем не взаимодействует. Чтобы обнаружить магнитное поле, нужно иметь э-э использовать частицы, имеющие электрический заряд, и э-э которые сами создают магнитное поле при движении.

Потому что ток - это движущиеся заряды, а ток создаёт магнитное поле.

Вот. Так что вот это общее свойство должно быть. Ну, например, заряд должен быть для того, чтобы исследовать э-э магнитные поля, электрические поля. У в самом инструменте, который мы будем использовать для их исследования, должны быть заряды. Если их там нет, то эти приборы не смогут обнаружить электромагнитные поля.

Э-э, если э-э у нас нет общих понятий, то есть у вас одна система конструктов, а у меня другая система конструктов, то вы меня не поймёте. Если у нас есть общие какие-то понятия, то на них можно основываться, чтобы развить у вас ту систему понятий, конструктов, которая есть у меня. Вот сейчас я пытаюсь что-то похожее делать, расширять каким-то образом систему представлений.

Если взять пример Гегеля, значит, да, кстати, ну, можно пример привести, когда мы не понимаем, что говорят на иностранном языке, потому что просто у нас нет тезауруса, то есть этот язык у нас э-э отсутствует э-э в речевом центре, и поэтому мы смысл слов не улавливаем, и, в общем, э-э не понимаем, что нам говорят.

И э-э, значит, очень интересный пример привёл м-м Гегель. Он описывал, что читал одного оппонента. А я вам скажу, что э-э Гегеля его не очень любили, он такой был занудный. Ну, гениальный немецкий философ, безусловно. Но э-э тут даже есть некоторые споры по этому поводу. С одной стороны, у него великолепные работы, интереснейшие, фундаментальные. А с другой стороны, э-э вот у него э-э были такие особенности личности, что с ним трудно было общаться. И вообще он такой человек был не очень общительный, нелюдимый. Вот. И э-э что, в общем-то, наверное, естественно для гениального философа. Так вот он как-то раз написал, ну, поэтому у него были, конечно, и недоброжелатели. И даже были люди, которые говорили о том, что он вообще не какой там не гениальный философ, не выдающийся. Хотя я вот лично думаю, что выдающийся. Я читал его работы. Мало что там понял. Вот, допустим, логику читал, и вообще не очень въехал, что он там писал. У него сложный язык очень. Вот. Но есть у него работа фундаментальная - феноменология духа. Очень интересная. Это такая академическая книжка большого размера, формата А4, толстенькая. Вот. Ну там всё очень чётко расписано, очень интересная работа. Вот. Э-э там расписано, как дух э-э какие он проходит этапы, стадии. Ну это тоже связано с логикой. Э-э при материализации, возникновении материального мира, а потом как обратное восхождение. Это очень глубокие идеи, принципы, которые находят аналоги в древнейших учениях там, э-э в разных стран, и восточных, и западных. Ну, в общем, очень интересно, Египта. Э-э то есть он, конечно, молодец. Так вот он пишет, э-э возражая своему оппоненту одному, который его критикует, не совсем понятно, о чём он вообще там говорит Гегель. Значит, этот оппонент э-э написал там какую-то статью против Гегеля. Гегель эту статью, значит, э-э разбирает и как бы камня на камне не оставляет, разбирает все его возражения и сам их опровергает эти возражения. Вот. И потом он пишет Гегель, что вот я вот так вот расчитал, читал, всё там эти выявлял там его пункты, по которым он возражает, аргументы его, всё это структурировал. У него там в статье была э-э бардак полный, то есть ничего там не структурировано было, просто текст какой-то шёл подряд там. Вот он Гегель всё это разложил по полочкам, там расписал все его возражения, расписал все аргументы для каждого возражения и написал опровержение на каждое возражение. А одно возражение, вот Гегель пишет: "Я не понял".

Ну, надо сказать, что Гегель был человек не глупый, но это вы понимаете. То есть он это мягко сказать, он был вообще гениальный философ, мыслитель. Вот. И он пишет откровенно про себя, что я не понял. Я вот читал его. Сначала вообще не как-то меня это удивило. То есть просто я читаю, всё понимаю, что он имел в виду. А одну фразу не могу понять, вот это возражение одно из этих его. Не могу понять, что она значит. Ну я так подумал, ну сейчас разберусь, почитаю дальше. Потом, значит, смотрю, ничего непонятно всё равно. Тогда меня это вот уже заинтересовало. Вот слушайте, что Гегель пишет. Меня это уже как бы зацепило этот момент, заинтересовало. Я прямо специально стал пытаться понять, что он имел в виду, понимаете? То есть вот прямо искренне стал разбираться, пытаться разобраться в том, что он там хотел сказать, этот писатель, философ. И говорит, я потратил довольно много времени, но ничего не понятно. Вот и никак не продвигаюсь я в этом направлении. Не могу понять, что он имел в виду. И потом до меня дошло, - говорит, вот Гегель пишет. Я вот не могу понять, что он имел в виду по той причине, что там нет никакого смысла в этой фразе, что она вообще бредовая, понимаете?

Чтобы мы понимаем смысл, понимаете, который туда заложен тем, кто писал это. Точно так же, как вот мы выявляем смысл, когда познаём объекты, явления. Вот. Вот мы когда читаем текст, что мы делаем? Мы берём буковки, да? Из буковок получаются слова. Слова мы знаем. Слова соединены в предложения по правилам грамматики. Мы прочитали предложение, тоже поняли, понимаете? Что мы поняли? Мы поняли тот смысл, который содержится в этом тексте, который туда был заложен тем, кто писал этот текст. То есть мы структурируем текст как систему. На нижнем уровне которой буквы находятся, на следующем уровне слова, ещё на более высоком уровне предложения. Предложения уже имеют смысл. Слова тоже имеют значение. Это такая многослойная сеть, ребята. Вот на первом уровне рецепторов э-э первого слоя буквы, на втором э-э нейроны первого слоя - слова. Слова являются рецепторами второго слоя, э-э а нейронами второго слоя являются смысл предложений, которые из этих слов и так далее, и так далее. И вот вся книжка потом получается, понимаете? То есть потом там абзацы, потом главы, параграфы.

Вот. Сейчас мы это сделаем.

7. Заключение и прощание

Ну, на этом, значит, наше занятие заканчивается, ребята.

До свидания.

До свидания.

До свидания.

До свидания.

До свидания.

Могу вам сказать, что всё, что мы делаем, вот сейчас ведём занятия, работаем на компьютерах, изучаем элементарную математику, всё это описывается этим этими принципами.