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

***Российская Федерация***

**149 Современные ИКТ в НИД и образовании. Лекция 7. 2020-10-20**

**Заголовок**

Данные, информация, знание: Соотношение понятий и процесс познания в лекции профессора Луценко Е.В.

**Резюме текста:**

**1. Введение и контекст лекции**

Профессор Е.В. Луценко приветствует аспирантов Кубанского государственного аграрного университета. Лекция №7 проходит 20 октября 2020 года (15:35-17:05) по дисциплине "Современные информационно-коммуникационные технологии в научно-исследовательской деятельности и образовании". Тема лекции – соотношение понятий "данные", "информация" и "знания". Профессор ссылается на материалы, доступные на его сайте (lc.kubagro.ru), включая презентацию и учебное пособие, где подробно изложена тема (Глава 5).

**2. Личная история и академический путь**

Лектор делится личной историей, связанной с его научным руководителем, профессором В.И. Лойко, который недавно ушел из жизни. Он рассказывает о трудностях защиты докторской диссертации в КубГТУ и переходе в аграрный университет при поддержке профессора Лойко, где успешно защитился, сменив научную специальность с системного анализа (05.13.01) на математические и инструментальные методы экономики (08.00.13), сохранив при этом тему работы по автоматизированному системно-когнитивному анализу.

**3. Определение данных, информации и знаний**

Проблема определения и восприятия: Лектор отмечает, что понятия "данные", "информация" и "знания" часто воспринимаются как синонимы, особенно данные и информация. Однако это не так. Процесс познания начинается с получения фрагментарных данных об объекте. Приводятся примеры: игра "найди 5 животных на картинке", где образы не возникают мгновенно, и восприятие объектов в условиях плохой видимости (туман, сумерки). В нормальных условиях восприятие происходит мгновенно и неосознанно.

Аналогия с вазой и Аристотель: Для иллюстрации различий используется аналогия с разбитой глиняной вазой. Черепки (осколки) – это данные. Они не похожи на целую вазу. Восстановление вазы из черепков – это процесс восстановления информации о ее структуре (форме). Лектор ссылается на Аристотеля: ваза = глина + форма. Форма – это информация, структура. Целое (система, ваза) больше суммы частей (черепков) именно за счет этой информации о взаимосвязях элементов.

Когнитивный путь: от данных к знанию: Процесс познания идет от получения фрагментарных данных к формированию целостного образа объекта (повышение системности модели), затем к его идентификации (соотнесению с известными категориями – это формирование факта, который все еще является данными), далее к выявлению закономерностей и причинно-следственных связей между фактами (это информация, осмысленные данные). Смысл – это знание причинно-следственных зависимостей.

Эмерджентные свойства: Пример с солью (NaCl): свойства соли кардинально отличаются от свойств составляющих ее элементов (ядовитый газ хлор и активный металл натрий). Это пример системных (эмерджентных) свойств, возникающих благодаря структуре и взаимосвязям.

**4. Трудности представления и понимания**

Неверная интерпретация из-за отсутствия понятий: Приводится пример из записей Миклухо-Маклая о папуасах Новой Гвинеи, которые наблюдали португальские каравеллы. Не имея понятий "корабль", "одежда", "оружие", "курение", "арбуз", они интерпретировали увиденное через доступные им категории: корабли – как острова с безлистыми деревьями, опутанными паутиной; моряков – как странных существ, дышащих дымом и поедающих мясо крокодилов. Они видели факты, но неверно их интерпретировали из-за отсутствия адекватных понятий (категорий).

Неполнота языка: Лектор цитирует Тютчева: "Мысль изреченная есть ложь". Вербализация (описание словами) интуитивного понимания или сложной модели всегда приводит к упрощению и потере части смысла. Язык не всегда позволяет адекватно описать сложные концепции или интуитивные представления.

Принцип Эшби: Упоминается принцип необходимого разнообразия Эшби: более простая система не может адекватно отразить (понять) более сложную. При отражении сложной системы в простой происходит потеря информации. Для адекватного познания сложность познающей системы (модели) должна быть не ниже сложности познаваемого объекта.

**5. Заключение**

Знание – это информация, полезная для достижения цели, для управления. Это понимание того, как и что нужно делать для получения результата. Лекция завершается прощанием.

**Детальная расшифровка текста:**

**1. Введение и контекст лекции**

Здравствуйте, ребята. Здравствуйте, ребята.

Здравствуйте. Здравствуйте. Здравствуйте. Здравствуйте.

Всегда рад вас слышать и видеть. Кто там включает камеру.

Вот. Ну, что я вам скажу? Значит, у нас по плану, сейчас я вам, как обычно, в начале лекции всегда даю такую информацию. Кто-то если начнёт смотреть это видео, чтобы там было хоть понятно, о чём речь идёт.

Значит, сегодня 20 октября 2020 года. Вот. И пятая пара, 15:35-17:05. Седьмая лекция со всеми аспирантскими группами Кубанского госуниверситета аграрного по дисциплине Современные информационно-коммуникационные технологии в научно-исследовательской деятельности и образовании.

Занятие ведёт профессор Луценко Евгений Вениаминович.

**2. Личная история и академический путь**

И сейчас мы, я надеюсь, вам что-нибудь полезное, интересное расскажу.

Вчера вечером умер начальник мой, профессор Лойко Валерий Иванович. Зав кафедрой, на которой, на которой я работаю 18 лет.

А 18 лет назад я работал в Политехе, КубГТУ, заведующим кафедрой, директором инновационного центра и ещё доцентом кафедры. И написал докторскую. Мне там не давали её защитить. Ну так не удавалось её защитить. Всё время менялись оппоненты, защита смещалась, дата защиты. Ну, в общем, так вышло, что мне Валерий Иванович говорит: "Ну давай, переходи в аграрный, и мы там это как-то организуем". Я перешёл и сразу через год защитил по другой специальности. В Политехе я писал диссертацию по науке, по научному направлению 05.13.01. Это автоматизированная, то есть системный анализ, обработка информации и управление. А тут я переделал под специальность работу 08.00.13 - Математические инструментальные методы экономики. Но название работы было Автоматизированный системно-когнитивный анализ и его применение в АПК, потому что работа была по системному анализу, по его автоматизации.

**3. Определение данных, информации и знаний**

Проблема определения и восприятия:

Ну теперь давайте рассмотрим эти учебные вопросы.

Значит, я начну с того, что, наверное, вы все слышали, что, ну, в общем, большинство людей сейчас, когда скажут, какое содержание понятий данные, информация и знания, они ничего такого определённого сказать не могут, даже вот специалисты. И им это всё кажется синонимами. Ну, по крайней мере, данные, информация - это практически синонимы. Ну это на самом деле далеко не так.

Ну я могу вам сказать, что процесс познания, вот здесь дальше сейчас давайте немножко я вам расскажу. Процесс познания начинается с того, что мы получаем какие-то данные. Но эти данные мы получаем не сразу в готовом виде, вот эти факты собираем мы, а начинается с того, что мы получаем какие-то фрагменты информации об объекте познания, фрагментарно.

Ну, как это выглядит фрагментарно? То есть какие-то элементы объекта познания мы познаём, а вот образа того, что мы познаём целостного, у нас не возникает. Этот целостный образ, он возникает на более позднем этапе.

Ну с чем это можно сравнить? Ну это, я не знаю, играли вы в такую игру или нет. Вот какие-то веточки, какие-то там непонятные кустик какой-то или дерево, и там надо найти пять животных. И вот вы берёте эти, смотрите на эту картинку, моментально находите там первых два животных. Вообще их видно хорошо. Было такое, нет, Настя? Вот. Вот. То есть смотрите на картинку и моментально понимаете, что там это вот животное, это вот животное там среди из этих веточек сделано. Третьего тоже так не очень сложно найти. Четвёртое уже посложнее. А пятого, ну хоть ты тресни, крутишь, крутишь, смотришь, смотришь, и никак не видно этого пятого животного. Потом кто-то вам говорит: "Да вот пятое, вот смотрите, вот пальцем прямо тыкает вам эту". И вы думаете: "Ёлки-палки, что ж это я не мог его заметить? Прямо хорошо видно это животное". А я не мог его увидеть.

Возникает очень странное впечатление, что если мы какие-то объекты воспринимаем в нормальных условиях, то этот процесс происходит мгновенно, быстро, без малейших внутренних усилий, без всякой там перегрузки психической. И мы даже не осознаём этот процесс, как какой-то там процесс, что там что-то надо делать, чтобы это произошло. Ну, то есть я хочу сказать что? Когда вот мы, допустим, идём по улице и видим вокруг себя массу разных объектов, других людей, деревья, дома, машины, то ни малейшего внутреннего усилия от нас не требуется, чтобы понять, что это деревья, машины, дома, студенты там, преподаватели и так далее. Правильно? Это мгновенно происходит само собой. Птица там, всё, что мы видим, мгновенно осознаётся и идентифицируется. То есть мы понимаем, что это такое. Но если взять эти условия усложнить, в условиях тумана, например, там, или в условиях плохой освещённости, то тогда этот процесс может растянуться. То есть мы можем не сразу понять, что мы видим.

Аналогия с вазой и Аристотель:

И вот я могу сказать, что даже в очень хороших условиях тоже мы понимаем не сразу, что мы видим. Сначала мы видим эти вот фрагменты этих объектов восприятия. Вот. Ну, с чем можно эти фрагменты сравнить? Сейчас я вам очень хороший пример приведу. Представьте себе, что у вас есть глиняная ваза, ну типа греческих вот этих древние вазы такие, знаете, глиняные. Они обычно с каким-то узором, чёрные такие, и там видно какое-то изображение под этим чёрным, специальное покрытие, лак. Вот. И мы эти вазы иногда находим разбитые. Кусочки только одни. А бывает, что находим прямо вообще целые практически.

Вот представьте себе, что берём эту такую вазу и берём её из этого песка, кисточкой там потихонечку аккуратненько вытаскиваем, тащим её туда укладывать в ящик, специально там подстилочка, чтобы ничего с ней не случилось, мягкая из тонкой соломки там какой-нибудь пушистой. Вот. И мы её несём, несём, и вдруг она у нас выскальзывает, падает и распадается на кусочки, разбивается.

Вот что представляют собой эти кусочки, ребята? Похожи ли они эти кусочки на эту вазу? Я бы сказал так, что весьма отдалённо. То есть если вот посмотреть на эту кучку кусочков, черепков, черепков от этой вазы, то я бы сказал так, никакого сходства с вазой мы особого не замечаем. Вот. А Аристотель говорил так, что ваза - это глина плюс форма. И что такое эта форма? Это информация, ребята. В то время, когда работал Аристотель, то он слово термин информация ещё в науку не вошёл. Он вошёл буквально там уже к середине XX века в научный обиход этот термин. А до этого он существовал как такой бытовой термин, разговорный.

И вот если эта ваза, мы видим эту вазу в виде черепочков, в кучке черепочков, то мы уже даже можем и не догадаться, что это ваза, понимаете? То есть уже довольно сложно это представить себе. И что с ними делают с этими черепочками учёные? Они берут на них маркером пишут 1, 2, 3, 4 там, или какие-то очень тоненькие самоклейки клеют, на которых эти вот цифры и числа, значит, записаны. Потом берут это всё сканируют. Ну, раньше это было по-другому, клали на столе и пытались найти такие черепочки, которые рядышком у них, чтобы форма, форма излома была такая, что она совпадает. Вот. И вот представьте себе, довольно длительный такой сложный труд, но найти, где эти черепочки соединялись друг с другом. Ну сейчас современные вот технологии, они позволяют это сделать мгновенно практически. То есть сканируется это всё. Вот. Конечно, при открытой крышке, не давят на них ничем на эти черепошки. Вот просто кладут, накрывают там каким-то мягким этим тёмным материалом, и, значит, сканируют. После этого программа специальная запускается и находят, какие черепочки с какими соединены. И прямо рисуют нам вот на экране, как они должны быть соединены. И дальше дело такое, берём типа пазла. Берём эти черепочки и соединяем их так, как нарисовано на экране или распечатанном, так сказать, в листе схема их соединения. И мы так вот их соединяем и тонкой папирусной бумагой или там скотчем каким-то специальным, не очень сильным, склеиваем, и у нас получается опять ваза. Ну, конечно, видно там вот эти вот линии, где соединение было сделано. Иногда на этих линиях чего-то там не хватает чуть-чуть, ну что ты сделаешь? Если там какие-то мелкие кусочки там они потерялись, например, которые были на изломе.

Когнитивный путь: от данных к знанию:

Что представляют собой склеенная ваза, склеенная из этих вот кусочков, если сравнить её с кучкой черепков? Насколько она похожа на исходную вазу? И чем отличается исходная ваза от кучки черепков? И чем отличается склеенная ваза от этой же самой кучки черепков? Вопрос возникает.

Значит, и что мы там делали с ними этими черепочками, когда мы из них сделали вазу, ребята? Ну что мы с ними делали, собственно? Ну то, что мы их клали на сканер, там снимали, запускали программу, это, так сказать, внешняя видимость наших действий. Что мы, как это внешне выглядело. А по существу, чем мы занимались? Мы занимались тем, что пытались понять, какое место каждого из этого черепочка, каждого из них в этой общей вазе, структуре, где они были изначально. То есть когда она рассыпалась, то мы потеряли это место, понимаете? Мы потеряли эту информацию. Мы теперь не знаем, откуда этот кусочек. Вообще, может, он там валялся и до этого, до этой вазы. Кто его знает, понимаете, так между нами. Короче говоря, я могу вам вот что сказать. Причём это вот великий Аристотель об этом говорил 2.500, 2.500 лет назад. Величайший философ и учёный. Он не просто философ, он основатель многих направлений науки, таких как логика, физика, экономика. Именно как основатель этих направлений науки. Ну и философ величайший. Ну значит, собственно, что говорил о вазе, о вазе, как глине обожжённой, в которой придана форма? Он говорил так, что ваза - это глина плюс форма. И потом эта форма, она придана этой глине самим этим гончаром, а потом форма зафиксирована с помощью обжига. То есть когда гончар работал с глиной, она была мягкая, а когда её обожгли, она стала твёрдой, и тысячи лет пролежала в песке, ничего с ней не случилось. Вот. То есть это уже фиксация этой формы произошла. Так вот, выражаясь современным языком, форма - это информация. То есть ваза представляет собой исходный материал, глину, плюс информацию о форме этой вазы, которую гончар записал в эту глину эту информацию. То есть он взял и записал туда эту информацию.

И Аристотель говорил о вазе, что не только о вазе, а вообще говорил о том, что ваза - это целостная система, состоящая из этих вот черепочков, из элементов. Он говорил так, что целое больше, чем сумма частей, ребята. Вот если мы возьмём кучу этих черепочков, да, это у нас будет сумма частей. А ваза, она больше, чем сумма частей. Чем она больше? Она что, больше по весу, что ли? Или чем она больше, чем сумма частей? Вот она разбилась, получились эти осколочки, да? А если мы эти осколочки взвесим и вазу взвесим, у нас же одинаковый вес получится. Да, одинаковый вес. То есть это означает, что там все черепочки на месте, никуда не потерялся, никакого лишнего туда не подложили камешка. То есть всё прямо вот столько же весит. Тогда ж почему же он говорил, что целое больше частей? А потому что он имел в виду при этом не материальные эти вещественные черепочки или части, а он имел в виду информацию. Он имел в виду, что эти черепочки связаны друг с другом определённым образом, что в целом и создаёт эту вазу. То есть ваза - это не просто глина, это ещё и форма, а форма - это информация по-нашему, на современном языке. То есть получается, что мы имеем в виду, что чем она больше? Тем, что это не только сам субстрат исходный, ну это и плюс информация ещё о структуре, в которой соединены эти элементы. Выражаясь современными терминами, он говорил о том, что ваза - это система. То есть система - это совокупность элементов, которые взаимосвязаны друг с другом, что обеспечивает системе наличие новых свойств, которых не было у этих элементов ни в каком виде. И вот эти новые свойства, они обеспечивают функциональность этой системы, то есть то, ради чего она создаётся людьми и чем она является ценной. Вот что можно сделать с этой же самой вазой? Можно цветы поставить, можно молоко там налить, например, там или вино, да, или воду. Вот. А черепочки, которые вот кусочки, да ничего ты с ними не сделаешь, они только вот лежат кучечкой и всё, совершенно бесполезные. А ваза имеет большую ценность. Она очень полезна и красива. Вот. То есть у неё разнообразные функции.

Эмерджентные свойства:

Так вот, когда мы восстанавливаем эту вазу из черепочков, вот когда археологи её склеивают, там определяют место их, то они восстанавливают именно вот эту информацию. Можно сказать так, что информация - это определённый способ взаимосвязи этих элементов. Есть и другие способы взаимосвязи. Есть вещественное взаимодействие, энергетическое взаимодействие и информационное взаимодействие. Это вообще о системах в общем виде я говорю сейчас. Вот. Но в данном случае это, конечно, наиболее выражено здесь именно информационное взаимодействие, что у каждого из этих элементов есть определённое место.

Когнитивный путь: от данных к знанию (продолжение):

Так вот вопрос возникает такой: мы хотим разобраться, что такое данные, информация и знания. Хотим эту вазу как объект познания познать. Что мы там будем познавать? Есть разные способы познания этой вазы. И представьте себе, что вы в этой вазе налили воду и поставили розу. И вот можно познавать её как эту вазу с розой? Можно взять её, растолочь в порошок и на масс-спектрометре измерить, какого элемента, в каком количестве он там представлен. Какой элемент, в каком количестве представлен. А можно познавать её красоту, её функциональность, её форму, как она выглядит, рисовать её на какой-то картине, на натюрморте. Вот. И мы тоже при этом её изучаем. Но при этом мы изучаем не состав материальный этой вазы, а её информационную компоненту, вот ту самую, которую гончар, когда её делал, туда заложил. То есть ту информацию, которая создала этот объект из вещества исходного, из материала. Эту эту информацию мы можем и получить обратно. Это происходит в процессе познания. То есть когда мы познаём какую-то систему, то мы познаём не только элементы, из которых она состоит, но очень важно, что мы познаём и взаимосвязи этих элементов. И если мы эти взаимосвязи теряем в процессе познания, то тогда получается, что мы, по сути дела, систему не познаём, а познаём только её материальную структуру этой системы, из чего она сделана.

Эмерджентные свойства (пример NaCl):

Ну, примерно я сейчас вам могу описать очень хороший пример из химии, соответствующий есть. Ну вообще примеров очень много, но вот химические примеры мне нравятся. Вот берём, допустим, соль, натрий хлор. Вот если мы будем её познавать на уровне элементов, что такое соль с точки зрения того, какие там химические элементы туда входят? Туда входят натрий и хлор. Хлор - это ядовитый газ жёлтого цвета, тяжелее воздуха, который ядовитый чрезвычайно. И человек, если один раз его вдохнёт, второй раз уже он не вдыхает ничего, ни его, ни другого. Вот. А натрий - это такой металл, который на вид похож на пластилин, который вот бегает по воде, вода диссоциируется, выделяется тепло, гремучий газ возникает, и всё это горит. В общем, детям очень нравится. Что из этого, что мы сейчас узнали про эти элементы? Ну мы можем изучить эти свойства, ну отрыв учебник химии, там справочники. Что напоминает свойства соли? Да вот ничего не напоминает, понимаете? То есть вообще непонятно, почему соль - это полупрозрачный кристалл, солёный на вкус, без которого невозможно жизнь. Ну как это связано со свойствами этих элементов? Вот это очень трудно понять. То есть это вот ярко выраженные системные свойства. То есть химические свойства химических элементов - это ярко выраженные системные свойства, которые очень существенно отличают систему от элементов, из которых она состоит. Точно так же касается это и других систем.

Системные свойства и взаимосвязи:

Значит, степень выраженности этих системных свойств тем больше, чем сильнее взаимосвязи между элементами. Если взаимосвязи слабые между элементами, то свойства системы практически являются свойствами частей, из которых она состоит. Если же взаимосвязи усиливаются, то всё больше и больше свойства системы отличаются от свойств её частей, этих вот элементов, из которых она состоит.

Процесс познания (обобщение):

И вопрос возникает такой: а что мы познаём, когда вот мы начинаем процесс познания, и у нас поступает информация от органов восприятия, от каких-то наших измерительных систем? Мы познаём какие-то фрагменты объекта познания, которые не образуют целостной системы. Вот примерно, я вот сейчас вот почему я про вазу стал рассказывать, которая разбилась на черепочки? Почему? Потому что вот то, что мы получаем в процессе познания на первом этапе, самом начальном этапе процесса познания, это именно вот такая разрозненная, разрозненные данные, которые не образуют никакой картины, понимаете? Здесь не видно ничего в этих данных. Потом происходит процесс. Этот процесс при зрительном восприятии у людей происходит подсознательно. Люди этот процесс не осознают, как он происходит. Они, это происходит очень быстро. Ну, примерно за 1/20 секунды, как минимум. Вот. Но в некоторых случаях осознают, когда это усложнено искусственно, как я вот сказал в этой игре с веточками, там надо животных найти. Вот примерно привёл пример, когда в условиях шума этот процесс может растянуться, и тогда он осознаётся и является сложным для человека. Понять, что там изображено.

От данных к информации (идентификация и смысл):

Так вот, примерно то же самое происходит с этими фрагментами восприятия объектов познания. На каком-то начальном этапе не совсем понятно, что там, что это значит. И потом вдруг раз, и формируется из этих фрагментов формируется конкретный образ объекта познания. Ну, например, если мы изучаем там какие-то, ну, скажем, там, дерево, например, изучаем, познаём, что такое дерево. То сначала это непонятно, что это дерево по фрагментам восприятия. Потом вдруг раз, и возникает зрительный образ конкретного вот этого дерева. Вот. Но этот образ пока не идентифицирован. То есть пока что вот он возник этот образ, и непонятно, что что это такое. Человек ещё не успел понять, что он видит. Потом на следующем этапе происходит идентификация этого конкретного образа с обобщёнными образами, которые уже есть у человека, которые созданы у него в процессе его предыдущего развития, его биографии, начиная с детского возраста и до последнего момента, когда вот он сейчас это всё воспринимает. И вот что это за процесс идентификации? Человек начинает понимать, что это именно дерево. Что это не машина, не здание, не собака, а это вот именно дерево. Потом он, если он специалист, то он начинает понимать, а что это за дерево? Дуб там это или берёза, то есть то есть ещё более конкретно идёт идентификация. И вот когда эта идентификация завершается, то тогда можно говорить о том, что человек воспринял факт. Или человек получил факт о познаваемой предметной области. Это ещё данные, ребята, это не информация, не знания, а данные. То есть факт - это основа нашего эмпирического познания. Первое, что мы получаем, когда начинаем познавать некоторую предметную область, это начинаем собирать факты. Что является фактом? Фактом является, вообще, какая структура факта? Факт - это наличие у объектов, относящихся к определённым обобщающим категориям, определённых свойств. Вот что такое факт. То есть когда мы эти вот элементы, фрагменты восприятия объединились у нас, и возник образ конкретного объекта, то этот образ конкретного объекта, с той точки зрения, которую я вам излагал только что, когда вот описывал положение Аристотеля, о том, как он понимал, что такое система, то, по сути дела, это можно сейчас утверждать, что когда человек создаёт образ конкретного объекта, то он повышает уровень системности своей модели окружающей реальности. То есть у него сначала были фрагменты этой окружающей реальности, потом эти фрагменты склеились и получились образы объектов. Уровень системности модели окружающей реальности вырос, потому что вот эти вот образы объектов представляют собой ни что иное, как системы, системы вот этих элементов, которые были до этого человеком восприняты, элементов восприятия, фрагментов восприятия, или элементов фрагментарного восприятия. Вот когда они соединяются в образ конкретный, то этот образ - это уже система, в которой эти фрагменты склеены. Ну, примерно, как вот человек видел кусочки этой вазы, и потом вдруг раз, и увидел вазу. Эти кусочки как бы стали двигаться, соединились и получился образ вазы. Вот так примерно. Он мог видеть эту вазу фрагментарно, не понимая, что это ваза. На самом деле эти элементы, они и до этого воспринимались, но не были, они не двигались никуда, конечно. Но образ вазы не возникал, а потом раз, и возник. Потом произошла идентификация. Он понял, что это ваза, вот этот объект познания. И когда он это понял, то он получил вон ту информацию, которую гончар туда записывал в глину, когда создавал эту вазу, он её извлёк обратно. Это называется распредмечивание. А когда гончар делал вазу, то это называется опредмечивание. То есть информация направлена в труде, когда человек изготавливает какой-то объект, то информация направлена от человека к этому предмету воздействия, к предмету труда. И записывается в его структуре. И этим самым и создаётся новый объект труда, то есть новый продукт труда. А когда человек познаёт этот продукт труда, что он собой представляет, то он это распредмечивает, то есть наоборот, эту информацию извлекает из этой структуры, получает информацию о взаимосвязи этих элементов.

От информации к знанию (полезность и управление):

Всегда ли у нас идентификация происходит нормально? Я могу вам сказать, что вот эти все предыдущие этапы, повышение уровня системности, когда мы фрагменты воспринимали, потом возник образ конкретный, потом вдруг этот образ идентифицировался, и мы поняли, что мы видим. То есть то просто видели, а тут мы уже поняли, что мы видим, стали осознавать это. Этот процесс, он не всегда завершается нормально. Процесс идентификации - это сложный, довольно-таки интеллектуальный процесс. Но он тоже происходит несознательно, очень быстро. Вот. И нам кажется, что это вообще не процесс, а так это само собой понятно, что это такое. Вот мы смотрим, и нам понятно, что это такое. Но это так только в случае хороших условий восприятия и осознания. Бывает, что учёные накапливают факты и не могут понять, что это такое, что они означают. И потом со временем это им удаётся сделать, и в этом состоит, так сказать, научное исследование, потому что они эти факты упорядочивают, начинают там находить закономерности. Ну это сейчас мы потом позже рассмотрим. А сейчас я хочу сказать, что привести вам пример очень наглядный, который подтверждает, что получение факта, самого факта - это довольно-таки сложный процесс. То есть когда мы видим некий объект, обладающий определёнными свойствами, и относим его к обобщающей какой-то категории, то тогда мы и наблюдаем факт, получаем факт. И можем этот факт записать как исходные данные для научного исследования. Что вот мы когда видели вот такие помидоры с такими морфологическими свойствами, какие-то вот гибриды, то потом получился большой урожай, большая прибыль там, низкое качество там. То есть мы видим, как влияют морфологические свойства на принадлежность урожая к определённым категориям. То есть классифицируем уже этот урожай, видим, как влияют морфологические свойства на результаты выращивания. Вот. То есть это вот уже факт, что вот такой вот такие помидоры с такими свойствами морфологическими, то есть внешне наблюдаемыми. Там когда у них первое соцветие появилось там, насколько через сколько дней там, сколько там у них высота стебля, сколько там листьев на стебле. Всё это оказывается связано с получением различных результатов выращивания. И в натуральном выражении, количественном, и качественном. То есть это количество урожая, его качество, стандартные плоды или нестандартные. И с финансовыми показателями этого процесса. Насколько это прибыльно и рентабельно.

Так вот, факт - это когда мы устанавливаем определённые свойства у объектов, которые относятся к определённой категории. А как мы узнаём, что они относятся к определённой категории? Да мы это происходит автоматически эта идентификация. Но не всегда правильно. Для того, чтобы она произошла правильно, необходимо, чтобы эти категории были.

**4. Трудности представления и понимания**

Неверная интерпретация из-за отсутствия понятий (Миклухо-Маклай):

Здесь я упомянул Маркса, он говорил о том, что когда какая-то новая предметная область изучается, какое-то исследование новое проводится, которого ещё ранее не проводилось, то бывает довольно часто такая ситуация, что наблюдаются такие явления при исследовании новой предметной области, что учёный не сразу может и понять, что же он наблюдает. И учёные склонны к тому, что они используют для описания своих фактов, которые они накопили, закономерности, которые они в этих фактах обнаружат, это дальше сейчас расскажу вам про эти закономерности, про то, как данные преобразуются, факт - это данные, как они преобразуются в информацию, поиск закономерности обеспечивает преобразование данных в информацию. Они не понимают, что они видят, понимаете? И описывают это неправильно, неадекватно, используя старые термины. Это Маркс об этом сказал, что сначала старые термины используются, которые могут быть не вполне адекватными, подходящими для описания этого вот предмета исследования. А потом со временем разрабатывают учёные новые термины, которые уже являются более подходящими для этой цели. И тогда уже и наука начинает говорить на собственном, на своём собственном языке, уже, который хорошо отражает эту предметную область.

Так вот я приведу вам такой пример, что люди наблюдают и не понимают, что они наблюдают. То есть факты они видят, но интерпретируют его неправильно. Значит, когда Миклухо-Маклай описывал историю папуасов с Новой Гвинеи, где он жил, и туда он ездил несколько раз. Последний раз уехал и не приехал обратно. То он обнаружил, что у них письменности нет, а всю историю народа пересказывают особые служители местных таких языческих религий, ну типа жрецов, которых с детства выявляют, находят их с такими, я бы сказал, очень необычными способностями детей. И эти дети потом тренируются специально, и они помнят огромные объёмы текста. Ну, примерно, как вот энциклопедию какую-нибудь выучить наизусть, например, сопоставимо с этим. То есть они очень хорошо помнят слово в слово предания своего народа. И вот он эти предания записывал просто, вот он изучил их язык и стал записывать их предания. И в одном из преданий говорилось, что как-то утром там 400 лет до Миклуха-Маклая это происходило, то есть была передана информация за большой через большой промежуток времени, попала к нему эта информация. Молодой вождь, э, вождя, молодой сын вождя со своими друзьями, воинами, с оружием, они вышли к берегу бухты из джунглей и обнаружили, что в бухте появилось три новых острова. Но эти острова были очень странные, они были не очень большого размера, с очень обрывистыми берегами, покрыты лесом из деревьев без листьев. Вот. Эти деревья были с голыми стволами, в общем, и без листьев. Они были все опутаны очень такой толстой паутиной. Можно себе представить, что паук, наверное, был какого-то огромного размера, который по ним лазил. Ну это они такие вещи описывают. И на этих эти острова были обитаемы. На них жили существа, напоминавшие людей отдалённо. Ну людьми они себя называли, конечно. Так вот отдалённо они напоминали людей. То есть у них тоже были руки, ноги, голова. Но форма вот их тела очень сильно отличалась от формы тела человека. И в этом теле у них было много разных отверстий, они всё время туда доставали разные предметы, потом обратно клали эти предметы. И что интересно, они дышали дымом эти люди. Вот. У них дым шёл из ушей, из носа, из рта, из ушей не шёл. Вот. И они ели сырое мясо крокодилов, порезанное такими дольками. И потом, когда съедали это мясо, то они шкуру крокодила выкидывали в океан. И вот они, значит, на них смотрели на этих людей, наблюдали это всё, а потом ушли обратно в джунгли, они остались незамеченными. То есть они маскировались, не выходили прямо на берег. Вот. А португальские каравеллы, которые прибыли, открыли эти земли, они там побыли, ну, с вечера, ночь, чтобы не быть в море открытом, в бухте были, они в этом море ночью. И потом утром они уплыли. И было констатировано, что утром эти острова исчезли. То есть вопрос возникает такой: хорошо ли видели, хорошо ли местные воины видели эти каравеллы и португальских матросов и офицеров? Они видели их хорошо, ребята. Зрение у них было с этим, со зрением у них было всё нормально. Совершенно они себе, так сказать, то есть совершенно адекватно, чётко они всё видели.

Неполнота языка (Тютчев):

А поняли ли они, поняли ли они, что они видели? Оказывается, они видели вот эти каравеллы, матросов, офицеров, и вообще совершенно не поняли, что они видели, понимаете? То есть они зрительный образ создали конкретный, а идентифицировали его неправильно. То есть, можно ли говорить о том, что они нашли новые факты для своего мировоззрения? Безусловно, они обнаружили новые факты. Но они их совершенно неверно интерпретировали. То есть, у учёного, если бы там были полинезийские учёные, то они бы в какую упали бы, впали бы проблему? Они бы хорошо описывали всё, что они видели, но совершенно при этом не понимали, что они видели. При этом они описывали, использовали бы слова для описания неправильные, неадекватные. То есть они бы описывали эти каравеллы островами, людей, этих португальских офицеров и моряков, они бы описывали как людей существ, похожих на, напоминающих людей. Почему? Потому что они были в мундирах, у них были шляпы с перьями, у них были такие ботфорты там всякие эти фигурные такие костюмы были, много очень карманов у них было. Они уже курили, ели арбузы. Понимаете? Вот сейчас я описал в наших терминах современных, что они видели. Но они этих слов-то не применили. Почему? Арбузов они не знали, одежды не знали, про карманы ничего не слышали, про то, что можно курить, ничего не знали тоже про это. Понимаете? И получилось так, что они всё это описали хорошо, но неправильно.

А может ли с нами быть такая же ситуация? Да запросто может быть. Вот мы сейчас вот, допустим, увидим там НЛО пролетит, например. И что мы скажем? Тарелка пролетела. И это будет неправильно, ребята. Никакая это не тарелка. А что это такое, мы не знаем. То есть мы в этом плане ничуть не лучше этих папуасов, понимаете? То есть мы совершенно не понимаем, что мы видим. Но описываем его каким-то образом, там типа тарелки там или типа шляпы там или ещё что-то. На самом деле никакого отношения ни к тарелке, ни к шляпе это не имеет то, что мы видим. А видят очень многие, кстати, и фиксируется документально это всё. И есть закрытые программы, где интенсивно накапливается информация об этих наблюдениях.

Так вот, таким образом, понятие факта - это очень сложное понятие. И накопление фактов - это и есть накопление данных.

Следующий вопрос. Что такое у нас информация? Что такое информация?

Значит, можем ли мы определить, ребята, что такое данные, основываясь на наших современных представлениях? Значит, нам довольно сложно это сделать, потому что определение, я сейчас формально к этому подойду. Определение всегда построено по такой структуре: подводится определяемое понятие, подводится под более общее понятие и выделяются специфические признаки. Ну, например, если мы хотим дать определение млекопитающие, то мы что говорим? Что это животное, то есть это более общее понятие, чем млекопитающее. И мы знаем, что есть животные, которые выкармливают молоком своих детёнышей, а есть, которые не выкармливают. И мы говорим, это млекопитающие - это такие животные, то есть более общее понятие, которые выкармливают своих детёнышей молоком. То есть указываем, показываем специфический признак. И вот если мы хотим определить понятие данных, то нам сложно найти более общее понятие, потому что, слушайте дальше внимательно. О чём бы мы ни говорили, мы постоянно будем использовать данные об этом.

От информации к знанию (продолжение):

Теперь вопрос возникает такой: а что происходит в процессе познания при переходе от накопления эмпирических данных к формулированию каких-то законов и пониманию механизмов, которые происходят в объекте познания? Значит, я могу вам сказать, что сначала на первом этапе мы накапливаем факты. На втором этапе мы начинаем в этих фактах обнаруживать закономерности. То есть какие-то события, описанные этими данными, этими фактами, да? И наблюдаются определённые закономерности в этих событиях. Определённые причинно-следственные связи между событиями. И потом, когда мы эти причинно-следственные связи выявляем, то мы начинаем понимать смысл этих фактов, смысл этих данных. То есть мы понимаем смысл, а смысл - это знание причинно-следственных зависимостей. То есть когда мы смотрим на сами данные, то мы ничего не понимаем, потому что там понимать нечего в этих данных. Там смысла нет. Смысл появляется потом, когда мы анализируем данные и выявляем причинно-следственные зависимости между событиями, которые описываются этими данными. Вот когда мы эти зависимости выявляем, то тогда мы начинаем исследовать эмпирические закономерности.

Значит, что такое, ну, давайте сначала, что такое смысл в двух словах. Смысл - это знание причинно-следственных зависимостей. Есть работа научная по семиотике, где очень много есть различных подходов к тому, как понимать смысл. И десятки таких подходов существуют. Но вот в статье, на которую я здесь ссылаюсь, это статья профессора Васильева "Три парадигмы понимания" называется статья. В этой статье профессор Васильев указывает, что существуют три подхода к пониманию того, что такое смысл.

Вот. И существует одна из таких концепций смысла, которая очень убедительная и исторически подтверждают её материалы, точка зрения учёных прошлого. И, например, Фрэнсис Бэкон говорил так, что смысл - это понимание причин. Вот. И есть концепция смысла, которая предложена двумя учёными, независимо друг от друга, одновременно, Шенком и Абельсоном. И она, эта, может быть названа эта концепция смысла причинно-следственной или каузальной концепцией смысла. То есть они считают, что смысл нам понятен тогда, когда мы знаем причины и последствия. Смысл явлений, событий нам понятен тогда, когда мы знаем причины и последствия. То есть мы знаем взаимосвязи, зависимости.

Значит, если мы накопили много фактов, а потом выявили в этих фактах причинно-следственные зависимости, то этим самым мы осмыслили эти данные, они стали осмысленными. А информация - это и есть осмысленные данные, то есть данные, в которых выявлены причинно-следственные зависимости. И я сейчас с двух с двух точек зрения покажу вам, что такое преобразование данных в информацию. С одной точки зрения, это формальная такая, математическая точка зрения. Как вот это программные системы интеллектуальные могут делать. А другая точка зрения, она связана с теорией познания.

Значит, очень интересный момент. Для того, чтобы выявить причинно-следственные связи между событиями в данных, которые описываются этими данными, для этого нужно разработать справочники прошлых и будущих событий. Вот справочники прошлых и будущих событий. Потом нужно закодировать исходные данные с помощью этих справочников и создать базу событий. Я называю это онтологическая база. Или, значит, обучающую выборку. По сути, те, кто изучал из вас такую дисциплину, как базы данных, он поймёт, что о чём я говорю. Идёт речь о нормализации базы исходных данных. То есть когда мы э исходных данных заменяем числа и тексты на коды соответствующие. Это называется нормализация. И потом выявляются причинно-следственные связи между событиями в этой, которые описаны в этой базе событий. И создаются базы, в которых отражены эти причинно-следственные связи.

Вот. То есть эти базы и все вместе, это база исходных данных, база справочников, классификационно-описательная шкала градации, то есть база прошлых и будущих событий, сама база событий и база причинно-следственных связей, все вместе они образуют информационную базу.

Вот. Процесс преобразования данных в информацию - это процесс называется анализ. Заключается в том, что создаются все вот эти базы, которые я сейчас вам перечислил, и выявляются эти причинно-следственные связи. В результате у нас получаются уже не факты, а получаются эмпирические закономерности.

Эмпирические закономерности. Теперь вопрос такой возникает. А эти эмпирические закономерности, если вы пишете статью научную и пишете там, что мы провели вот такие-то эксперименты, накопили вот такую-то базу фактов, фактографический материал собрали. А теперь мы это всё проанализировали и обнаружили там вот такие-то эмпирические закономерности.

И вы описали те закономерности, которые вы обнаружили. Кто-то вашу статью прочитал в другой стране, может быть, на другой стороне Земли или далеко где-то, может быть, просто. И думает: "Ничего себе, интересно, слушай, а у нас это будет наблюдаться такие же закономерности или нет?" Этот человек занимается тоже в этой же области, работает, ищет эти же самые закономерности и потом разрабатывает рекомендации, как их использовать для получения, допустим, более высокого урожая или продукции более высокого качества. Для него это представляет интерес то, что в этой статье вы описали. Он берёт и проверяет. У него, знаете как, возникает некое сомнение, что это так и есть. Он думает, действительно это так и есть или, значит, не совсем, скажем так. Надо проверить. Он берёт, проводит эксперименты соответствующие, которые у вас описаны, собирает факты тоже сам, собирает, проверяет наличие этих закономерностей, которые вы описали в этих фактах, и обнаруживает их, ребята, обнаруживает. Тогда происходит качественный скачок. Тогда вы перешли уже от фактов, перешли к эмпирической закономерности, вы перешли. А когда он подтвердил, что эта закономерность действует и в другой стране, вот, где другие условия, вот, то эта эмпирическая закономерность приобрела статус эмпирического закона, ребята. То есть уже обнаружен эмпирический закон. Эмпирические законы можно использовать для принятия решений об управлении. То есть можно уже ими руководствоваться для того, чтобы обеспечить, так сказать, выработать какие-то мероприятия для достижения цели. То есть вы уже можете знать, что если вот так вот дела обстоят, вот это от этого зависит таким вот образом, таким-то вот образом, то можно, зная это, используя это, достичь цели.

От информации к знанию (продолжение):

Если вы ставите, ребята, задачу достичь определённой цели, и у вас есть информация о том, как связаны прошлые и будущие события, и вы можете решить задачу такую: выработки управляющих воздействий, то есть вы можете решить задачу, что нужно сделать, чтобы достичь цели, зная эмпирические законы уже, понимаете? Не просто закономерности, которые вы обнаружили, а подтверждённые другими учёными. То есть это уже серьёзно, то есть это действительно уже объективно имеет место эти взаимосвязи. Вот. И вы в состоянии разработать решение, которое необходимо для достижения цели, зная эти причинно-следственные зависимости, отражённые в эмпирических законах.

Ребята, если у вас есть информация, которая отражает эти зависимости, и вы эту информацию используете для выработки управляющих воздействий, которые обеспечивают перевод объекта моделирования в целевое состояние, то есть для достижения этой цели, то есть для управления, дело в том, что достижение цели, деятельность по достижению цели - это и есть деятельность, эта деятельность называется управление. Деятельность по достижению цели - это управление. Поэтому можно вот что сказать, что если у вас есть информация, отражающая причинно-следственные связи между фактами и событиями, и вы способны эту информацию применить для выработки управляющих воздействий, которые обеспечивают перевод объекта моделирования в целевое состояние, то есть для достижения этого целевого состояния или для, то есть для управления, то тогда эта информация превращается в знания, ребята. Знания - это технологии, это вы знаете, как и что нужно делать, чтобы получить заданный результат, целевой.

Иерархия понятий:

То есть я сейчас вам провёл мостик от данных, которые неосмыслены и уровень системности у них низкий, к информации, когда уровень системности значительно выше, потому что образуются структуры. Вы разбиваете исходные данные на прошлые и будущие события, на причины и последствия, выявляете, какие между ними причинно-следственные связи. А я вам могу привести такой пример вот с этой вазой, что вот эта информация о том, где находится каждый вот этот черепочек в вазе - это и есть причинно-следственные связи. То есть вы, по сути дела, восстанавливаете образ предметной области. То есть когда вы разбиваете на события исходные данные, ищете между ними причинно-следственные связи, то можно сказать так, что вы склеиваете вазу. У вас возникает целостный образ познаваемой предметной области, как системы. Вот. То есть уровень системности вашей модели возрастает. И ещё больше он возрастает, когда вы начинаете её применять для достижения цели. Появляется уже знание в этой модели, которое отражает адекватно реальность и позволяет использовать это для достижения цели.

**4. Трудности представления и понимания (продолжение)**

Принцип Эшби (продолжение):

Теперь хочу вам очень интересную вещь рассказать про познаваемость. Значит, мы можем познавать объекты, а можем, так сказать, пытаться это сделать, но у нас будет получаться не очень удачно объект познания. И вот есть замечательная такая, замечательный такой принцип в кибернетике, называется принцип Эшби. Замечательный, очень глубокий по смыслу принцип. Значит, смысл этого принципа очень можно по-разному его можно описывать. Но я вам опишу такую интерпретацию, которая полезна как для описания процесса познания.

Значит, слушайте внимательно. Если у нас есть две системы, одна сложная система, а другая простая, то и при этом сложная система имеет высокий уровень системности, а простая - низкий уровень системности. То есть сложность системы связана с уровнем системности. То и эти системы взаимодействуют друг с другом, то есть сложная система и простая взаимодействуют друг с другом, то и простая отражает сложную, и сложная отражает простую. То есть происходит взаимное отражение этих систем друг в друге, просто при взаимодействии. А дальше слушайте, что внимательно, что сказал Уильям Росс Эшби, это замечательный американский учёный, друг Норберта Виннера, один из основателей кибернетики, который на самых ранних этапах её формирования внёс определённый вклад в идеи кибернетики, в идейную базу. Сам он был по своей специальности физиологом или нейрофизиологом. Вот. То есть он врачом был, грубо говоря, так, доктором. Вот. Ну не совсем, так физиологом, в общем, изучал физиологию. Вот. Так вот, он высказался таким образом, что сложная система адекватно отражает более простую. То есть образ, образ более простой системы в сложной, он получается адекватным, то есть он хорошо отражает простую систему, правильно отражает. А образ сложной системы в простой системе получается упрощённым. Ну, я бы сказал так, раз он упрощённый, то он уже не совсем адекватный. То есть там происходит потеря информации. То есть при отражении сложной системы в простой происходит необратимая потеря информации.

Пример с учителем мудрости:

Ну, теперь я вам приведу примеры. Значит, допустим, у меня есть или у вас есть некое понимание определённых процессов и явлений, но интуитивное, на уровне интуиции. То есть у вас где-то в сознании или даже подсознании или сверхсознании есть представление, модель определённая какого-то сложного явления, процесса. Вот. Теперь дальше слушайте внимательно. Я вам говорю: "Давайте опишите, опишите словами, какая там у вас модель на уровне сознания, интуитивная?" Вы говорите, в русском языке, вот тут я вижу, есть из других стран у нас аспиранты. В русском языке есть такое выражение, оно в сказках используется, что царевич увидел принцессу, которая была настолько хороша собой, что ни словами сказать, ни пером описать. Вот это выражение есть, русское выражение, что ни словами сказать, ни пером описать. То есть язык наш не позволяет передать, насколько она была прекрасна. То есть ни сказать это невозможно. Ну, сказать-то можно, но это будет как бы не совсем правильное описание, оно будет ущербное, понимаете? То есть мы не сможем описать, как это на самом деле прекрасно. Если мы попытаемся описать пером, ну то есть записать словами на бумаге, тоже не получается описать, понимаете? То есть язык не позволяет это описать, короче говоря.

Но на самом деле это касается не только принцесс, а вот когда мы пытаемся описать наши интуитивные представления, то у нас получается, ну, я бы сказал так, с переменным успехом. Не очень хорошо получается. То есть мы как бы описываем то, что как мы понимаем. Вроде как даже описываем. Но при этом очевидно, нам не нравится, мы видим, что как-то вот упрощённо мы описали и не совсем, в общем, удачно. Я вам могу сказать, что описать модель словами, интуитивную модель словами, и так, чтобы понравилось, и чтобы это было хорошо, это особый талант. Я бы даже сказал так, что есть не так уж много людей, которые это способны сделать. И, наверное, к ним относятся гениальные поэты. Вот поэты могут там буквально какие-то отдельные фразы написать, там сквозь туман кремнистый путь блестит. И всё, и у нас возникает зрительный образ, понимаете? Как это ему даётся, это трудно понять. Это талант, который позволяет вот какими-то такими мазками, штрихами передать картину. Ты что-то хочешь сказать, Настя, нет? Микрофончик включила.

Вот. А вообще-то другой русский поэт, Тютчев, он сказал: "Мысль изречённая есть ложь". Мысль изречённая есть ложь. Ну не в том, что все, не в том смысле, что всё, что сказано, всё это ложь, не в этом смысле. А в том смысле, что когда мы мысль формулируем словами, то у нас это получается с переменным успехом. Ну не очень хорошо получается. И при этом происходит потеря информации, необратимая. И нас могут и неправильно понять вообще-то. То есть если у нас не очень удачно получилось выразиться словами, то нас могут и неправильно понять. Могут вообще обидеться, например. Ну не потому, что мы хотели их обидеть, а потому что у нас так получилось выразиться, ну не очень удачно, понимаете, получилось сформулировать. Я вот помню фильм "Мимино". И там грузин и армянин, так сказать, в этом фильме общались всё время. И этот грузин назвал этого армянина эрудитом. И тот очень обиделся. Он говорит: "Если ты ещё раз меня вот оскорбишь, то говорит, тогда мы больше с тобой не будем разговаривать". То есть он подумал, что это какое-то слово унизительное, понимаете? То есть он не знал, что это означает эрудит. И подумал, что его просто оскорбляют, унижают, понимаете? То есть этого грузина и в мыслях этого не было. Кикабидзе там артист. Он не собирался его оскорблять. Просто тот не понял, что он говорил, понимаете? Вот и всё. Этого могло быть достаточно, так сказать, для того, чтобы они поссорились там и так далее. Такое бывает. Бывает, что некоторые слова в одном смысле применяются, а в другом народе, в другом. Например, у поляков есть слово "урода". И у русского языка есть слово "урод". Вот урод - это означает, ну вообще, ужасного вида человек, так сказать, ну вообще кошмар, короче говоря. А по-польски "урода" - это означает "уродилась", "уродился". То есть это красавец, понимаете? То есть слово одно и то же, вот оно звучит одинаково, пишется одинаково. Польский язык - это славянский язык тоже, славянская группа. Но смысл-то противоположный, понимаете? Смысл-то совершенно другой этого слова. Если, допустим, русский скажет: "Ну ты урод" там этому поляку. А тот скажет: "Да, я хороший, я вот в зеркало посмотрелся сегодня утром, я вообще красавчик такой, знаете". То есть он вообще поймёт его, не поймёт, что он имел в виду, понимаете? То есть нужно это знать же такие вещи.

Так вот Тютчев говорит, что мысль, которая вербализована, написана словами, она уже изложена ущербно, уже часть смысла потеряна. То есть любое повышение степени формализации приводит к потере смысла. А теперь слушайте дальше, что там происходит дальше интересное. Ну потом дальше идут другие этапы формализации. Есть уже применение математики. Опять это может приводить к потере смысла при следующем этапе повышения формализации. То есть абстрактная модель каких-то процессов и явлений, она вообще, почему она, собственно, называется абстрактная? Она лишена чувственно воспринимаемых особенностей и специфических особенностей. Там только самое общее, то, что верно для всех. И, допустим, чем отличается мячик, которым мы играем в баскетбол, скажем, или в футбол, или просто в волейбол играем, или детский мячик, чем он отличается от сферы? Да цветом он отличается, материалом, размером, весом и другими физическими свойствами. Сфера, сфера - это математический абстрактный объект, геометрическое место точек, одинаково удалённо расположенных от одной точки, которая называется центром. То есть сфера вообще-то не очень-то и похожа на мяч, понимаете? То есть это какое-то абстрактное представление о мяче, где все его вот эти специфические особенности исчезли при абстрагировании. Такая модель, она удобна для математиков, для исследования там, допустим, того, что такое объём, там вывода формул соответствующих, но она уже не очень отражает реальные объекты, потому что во многом отсутствуют конкретные свойства этих объектов, в этом образе уже отсутствуют. То есть это уже абстрактный образ, а не образ конкретного объекта.

**5. Заключение**

Так вот, дальше, когда мы эмпирические закономерности расширили область применения эмпирических закономерностей до статуса эмпирических законов, то следующий этап - это следующее. Появляются опять же статьи об этом, что вот такие-то эмпирические законы существуют, их исследуют, применяют люди для достижения целей. И кто-то читает эту статью и думает: "А я ведь понимаю, почему так получается. Я понимаю, почему имеют место вот эти закономерности, которые описаны в этом эмпирическом законе". Берёт и описывает эти закономерности. Получается формулировка, теоретическая формулировка этого эмпирического закона. А теоретическая формулировка, она имеет общность более высокую, чем эмпирический закон. Эмпирический закон, он, так сказать, применим во всей области, где его проверили. Вот там его проверяли, там он применим. А в других областях не проверяли, там он неприменим. А в теоретическом законе, там написано, почему действуют эти закономерности, отражённые в этом эмпирическом законе. И говорится очень интересная фраза. Вот сейчас внимательно послушайте, что за фраза говорится. Говорится, что этот эмпирический, теоретический закон, теоретическая формулировка закона будет действовать везде и всегда, там и тогда, когда действуют вот такие причины таких последствий. Когда вот эти причины действуют этих последствий, то везде будет это это действовать.

Ну, допустим, я приведу пример на помидорах. Допустим, если мы хорошо поливаем помидоры на фазе, когда формируются плоды, то получается плоды больше по размеру, по весу. И урожай получается больше, если по весу смотреть. При этом эти плоды появляются на растениях, которые имеют ту же самую морфологию, то есть такое же количество листьев, такую же высоту этого ствола, растения и так далее. То есть получается так, что есть некое растение, и на нём плоды могут быть либо больше, либо меньше по размеру. А их количество уже фиксировано числом соцветий. И вот мы можем сказать, ребята, что если поливать больше некоторые растения, то плоды будут тяжелее на нём. А содержание сахара и витамина С на единицу веса будет меньше. Почему? А потому что там он как бы разбавлен этот сахар и витамин С. И пластические вещества внутри тоже они будут в меньшем объёме представлены. Получается очень интересная ситуация, что если мы возьмём эти плоды, соберём с растения, которое поливали, они такие будут маленького размера сравнительно. И они будут сладкие, кислые эти плоды. То есть там будет вот это вот содержание этих веществ большое на единицу веса. А большие вот эти помидоры, они по весу гораздо больше дадут и когда их будут продавать, их же на вес продают, то и больше дадут прибыли они. Вот. Но по сути дела продают воду в таком случае. Почему? А потому что если посчитать содержание сахара и витамина С на единицу веса в этих больших плодах, там оно ниже. Причём оно ниже ровно настолько, насколько эти плоды больше и тяжелее. А если мы возьмём, просуммируем, сколько же всего сахара и витамина С в плодах с этого растения, когда мы его поливаем и когда не поливаем, то получается удивительная вещь, ребята, их столько же. Вот столько же вот там будет сахара и витамина С, только там это будет на больший вес помидоров распределено, а здесь на меньший вес.

То есть мы начинаем понимать причины тех или иных свойств товарных, потребительских свойств произведённой продукции сельскохозяйственной. Товарные - это для изготовления различных консервов, например, транспортировки, а потребительские - это какие они на цвет, на вкус, на вид внешнему. Насколько они полезны для человека. Оказывается, что вот эти большие помидоры, тяжёлые, которые дают большую прибыль, они для человека, в общем-то, мало полезны, понимаете? То есть это практически, ну, воды нахлебаться там, грубо говоря, и всё. То есть там веществ этих полезных очень мало. А в маленького размера плодах, там гораздо выше концентрация. И можно съесть там, допустим, один маленький помидорчик, а можно съесть два больших. И получите одинаковое количество веществ или один большой там. Полезных веществ будет одинаковое количество.

Так вот теоретический закон имеет неограниченную область применения. То есть он применим везде, где действуют те причины, те закономерности, которые отражены в этом законе.

Таким образом, мы можем сейчас уже подвести итог и сформулировать следующим образом, что данные - это неосмысленная информация, информация рассматриваемая безотносительно к её смыслу. Если данные анализируются, это делается путём следующим: разрабатываются справочники прошлых и будущих событий, формируется база событий, выявляются причинно-следственные связи или закономерности в этих событиях, то данные, этот процесс называется анализ. В результате данные осмысливаются, становится понятным, что они означают, и преобразуются тем самым в информацию. То есть информация - это осмысленные данные, в которых мы знаем, какие там причинно-следственные зависимости между событиями, которые отражаются этими данными. И потом, если мы эту информацию используем для достижения цели, оцениваем, насколько она полезна для достижения целей, и, то есть для управления, то эта информация превращается в знания, ребята. Знание - это технологии, это вы знаете, как и что нужно делать, чтобы получить заданный результат, целевой.

Является ли знание информацией, ребята? Является. Знание являются информацией. То есть, то есть знание - это информация, но не любая информация, а только та, которая полезна для достижения цели. Точно так же и информация, является ли информация данными? Да, является. Информация является данными. Но не всякие данные являются информацией, а информация всегда является данными. Какими? Ну, ну не всеми, а только теми, которые осмыслены. Так же точно и знание всегда является информацией, но не вся информация является знаниями. Знание всегда является информацией, но не всей информацией, не любой, а только той, которая полезна для достижения цели. А остальная информация, она знаниями не может быть названа. Вот.

Вот таким образом соотношение понятий данные, данные, информация и знания.

Теперь рассматриваем следующий вопрос. Да, ещё, ребята, я хочу вам привести интересный пример, который Гегель в своих работах упомянул. Это величайший немецкий философ, основоположник современной, так сказать, основоположник диалектики. В древности это Гераклит был диалектиком, говорил, что нельзя войти в одну реку, в одну и ту же реку дважды, вот такое вот. Так вот, Гегель описывает, ну он имел оппонентов, то есть философов, которые спорили с ним. Они всегда друг с другом спорят, настаивают на верности только их точки зрения. И вот он как-то раз написал статью, в которой полемизировал со своим оппонентом. Какие-то приводил аргументы ему, которые доказывали, что он прав, а этот оппонент ошибается, ну в таком плане. И вот он дошёл в его анализе статьи этого оппонента какой-то, где он свои мысли высказывает, он дошёл до одного места и пишет Гегель, что я это место несколько раз, ну сначала я просто прочитал, потом что-то смотрю, непонятно что-то мне, что он хотел сказать. Я тогда остановился, перестал читать дальше и ещё раз прочитал. И всё равно, так сказать, не проясняется смысл, всё равно непонятно. И тогда ещё раз и стал внимательно прямо, мне это уже заинтересовало. Почему я не понимаю эту фразу? Вот понимаете, я вот так, в общем, понимаю всё, а вот эту фразу я не могу понять и всё. Хоть ты тресни, значит, непонятно по каким причинам. Я говорю, прямо честно, вот это Гегель описывает, что я говорю, честно пытался понять, что он имел в виду, когда это писал. И вот потратил это довольно заметное время, там полчаса, допустим, какую-то фразу пытался понять. И потом вот плюнул на это дело, ну понял, что это не получится понять всё равно. И говорит, потом я понял, почему я не могу понять. И что же, почему же, знаете, какая же причина? Почему Гегель не может понять величайший философ немецкий, не может понять какую-то фразу какого-то философа? Почему он не может её понять? Гегель пишет: "Потому что это было полная абракадабра, бессмыслица, понимаете?" То есть чтобы что-то понять, надо, чтобы там было что понимать, понимаете? Чтобы там смысл был, тогда можно понять. А если смысла нет, то там понимать нечего вообще, понимаете? То есть там хоть ты будешь там месяц там, хоть год будешь пытаться понять, ничего ты не поймёшь, потому что там нечего понимать вообще, нет нечего, понимаете? Я Гегель пишет: "Вот это я и понял, что там понимать нечего". И бросил это дело, перестал пытаться понять это.

Интересно. То есть это что означает? Что данные понять невозможно. А можно понять только информацию и знания. Потому что в них есть смысл. А в данных может и не быть смысла, ребята, они могут быть бессмысленными. Вот если нам удалось выявить причинно-следственные зависимости в данных, то тогда, согласно концепции смысла Шенка и Бельсона, мы эти данные поняли, осмыслили их. Смысл этих данных мы поняли. А если нам не удалось выявить там причинно-следственных зависимостей, ну тогда, значит, мы их не поняли. Но не потому, что мы какие-то глупенькие, а потому что там понимать нечего. Там нет зависимости, то есть там нет того, что является основой понимания, основой смысла. Ну, я вам могу такой пример привести. Вот, допустим, вы собираете данные и строите какие-то графики, да? А кто-то взял вам и подсунул случайный генератор, генератор случайных чисел. И у вас все измерения являются совершенно случайными. То есть, вообще-то, я вам скажу так, что на самом деле во всех ваших измерениях есть две компоненты. Одна компонента - это полезный сигнал, отражающий реальные зависимости в той предметной области, которую вы изучаете. А другая компонента - это шум. А шум - это различные погрешности, которые наблюдаются при измерениях. Бывают ли измерения без погрешностей, ребята? Нет. Погрешность всегда присутствует при измерениях. Не бывает измерений без погрешностей.

Поэтому, поэтому, когда вы пытаетесь понять смысл тех или иных данных, то вы должны понимать, что там соотношение закономерностей и шума может быть различным. Может быть, шум представлен больше, чем закономерности. И тогда будет довольно сложно понять. Ну я вам приведу пример, что если взять вообще исходные данные случайные, то тогда ничего не поймёшь, никаких закономерностей эмпирических не выявишь, никаких никакой информации, никаких знаний, никаких выводов, никаких рекомендаций по выработке управляющих воздействий, по достижению цели не получишь. А если там и полезная информация, а действительно о закономерностях, и есть там шум, ну тогда надо этот шум как-то подавить. Вот для этого проводятся эксперименты в течение нескольких лет, на разных полях. И тогда случайные факторы, которые из года в год разные, и которые в разных местах разные, то есть в одном месте такие факторы климатические, там, в другое другие. И вот получается, что если закономерность существует, то вот этот шум, он исчезает при повторении эксперимента. То есть когда мы повторяем эти эксперименты, то постепенно выявляется суть этих зависимостей. А шум подавляется в результате обработки данных по этим экспериментам. Ну я могу вам привести пример такой, что сейчас, конечно, это пример такой нетипичный, наверное. Ну представьте себе, что вы кому-то там кричите на большом расстоянии что-то. А тот не может понять, что вы кричите, человек. Что, что? А вы там говорите: "Иди, приходи там во столько-то там туда-то". Что, что? Ещё раз скажи, куда приходить? А во сколько он уже понял. Он говорит: "Вот во столько-то приходи туда-то и туда-то". А, хорошо. Вот. То есть о чём идёт речь? О том, что когда мы слышим какую-то фразу сильно зашумлённую, из-за того, что большое расстояние, какие-то шумы посторонние присутствуют вокруг нас, которые мешают понять, что нам говорят. То же самое бывает, когда связь плохая. Вот сейчас, если честно, когда мы ведём занятия дистанционно, если я вас что-то спрошу, то вы мне начинаете отвечать. И бывает не очень понятно, что вы отвечаете. Там какие-то булькания вот это там, связь выдаёт такой звук, который не очень-то и понятно, что вы хотите сказать, понимаете? Тем более, значит, слушайте внимательно. Здесь у меня динамик под экраном, под монитором. А вон там у меня веб-камера наверху на мониторе. И вы представьте себе, вот что-то вы говорите, а звук по громкости сопоставим с моей речью. И этот звук слышит веб-камера. Там микрофон встроенный. То есть этот звук от динамика попадает на веб-камеру, на микрофон веб-камеры. И звучит у вас там, на вашем компьютере звучит. И вы ещё говорите. Это называется положительная обратная связь. То есть начинается самовозбуждение. То есть там гудеть начнёт, там булькает что-то там, гудит там. Понимаете, что получается? Для того, чтобы нормально была связь, нужно микрофон от динамика как можно дальше ставить. А куда мне его дальше ставить? У меня здесь под этим экраном справа и слева колонки. А сверху на экране у меня веб-камера. Мне её ставить-то вообще-то и некуда больше. И хорошо, что она хоть там вверху, а динамики внизу. Если бы ещё колонки были вверху, есть такие мониторы, у которых колонки сбоку, да? Ну тогда вообще было бы самовозбуждение этой системы за счёт положительной обратной связи.

Так вот, как получается, что когда вы несколько раз мне прокричали или кому-то там, то вас поняли. А если взять отдельный вот этот любой раз, первый, второй или третий, то вас не поймут люди, что вы кричите. А когда вы прокричали несколько раз одно и то же, то вас поняли. Потому что, когда вы что-то кричали, там был полезный сигнал, это ваша речь, ну, скажем так, близко к вам, если находиться, то она будет разборчивая, понятная. А потом, пока она туда дошёл сигнал звуковой до этого вашего товарища там за 200 м, за 100 м, то этот сигнал исказился. И шум повлиял на этот сигнал. И он стал неразборчивым. И когда вам несколько раз сообщили, получилось так, что вот эти случайные факторы, которые мешали понять сразу сигнал этот, они разные в каждом случае. Один раз они одни, другой раз другие. Есть такой закон, что шум в среднем равен нулю. Собственно говоря, это и есть определение шума. То есть шум - это такой сигнал, который в среднем равен нулю. Получается, что если вам, допустим, 100 раз одно и то же сказать, абсолютно одно и то же, но при этом каждый раз будет там что-то визжать, гудеть там и совершенно по-разному. То есть если эти 100 раз сложить звуковой сигнал, который получился 100 раз, то в результате в сумме, в сумме вот в этом сигнале, который суммарный уже будет, сигнал полезный будет в 100 раз больше по амплитуде, а шум будет √100 меньше по амплитуде. То есть отношение сигнал/шум вырастет. Вот. Поэтому, значит, когда вы изучаете явления, повторяете эксперименты, то вы повышаете отношение сигнал/шум, вытаскиваете полезную информацию, а шум подавляете.

**5. Заключение (продолжение)**

Вот. Это вот что касается преобразования данных в информацию, её в знания. И существуют системы программные, которые автоматизируют эти процессы, которые я сейчас вам рассказал. Одной из таких систем является система Эйдос. Это система, которая относится к классу систем искусственного интеллекта. Они вот эти операции, которые я сейчас перечислял, преобразование данных в информацию, а преобразование в знания, то есть информации, преобразование информации в знания, они эти операции автоматизируют. Это что значит? Что они являются инструментами познания. Эти системы можно использовать как инструменты познания. И теперь касаемся, возвращаемся к принципу Эшби. Для того, чтобы познать какой-то объект познания, ну и повысить адекватность модели этого объекта познания, нужно повышать системность этой модели, уровень системности. Если нам что-то непонятно, то это потому, что мы слишком просты. Если нам стать посложнее, повысить наш уровень системности, собственный наш уровень системности, то мы тогда это сможем понять более адекватно. И я вам приведу пример. Это притча индийская, буддийская, по-моему, а может и не буддийская, там какая-то притча, связанная с учениями о достижении высших форм сознания. Там о чём идёт речь? О том, что жил один человек, который с детства мечтал найти учителя, учителя мудрости, настоящего учителя. И этот человек начал искать этого учителя мудрости, когда он стал более-менее самостоятельным и смог покинуть свой дом, и стал он его искать. И потратил довольно много на это времени. То есть он уже был в зрелом возрасте таком, когда, значит, ему стали говорить, что вот там и там вот есть настоящий учитель, выдающийся гуру. Вот. И, значит, он следовал этим советам и нашёл этого истинного гуру, настоящего. Но уже было, он уже был в преклонном возрасте, гуру вообще, гуру вообще был уже под 90 лет там старый. А он уже был лет 60 там, 70. То есть он тоже уже был стариком, старым человеком к тому времени, когда смог найти этого истинного гуру. Он искал его всю жизнь. И кем оказался этот истинный гуру? Знаете кем? Его соседом, с которым он ещё мальчишкой разговаривал. Они жили в домах, которые были рядом друг с другом. И они разговаривали с ним, он был с ним знаком с детства. С этим истинным гуру. И ему и в голову не приходило, что это и есть учитель мудрости, настоящий. Вопрос возникает такой: а почему же он был так слеп? Как же могло получиться, что он жил рядом с выдающимся учителем мудрости и об этом не подозревал? А это как раз вот связано вот с тем, что я сейчас вам говорил, что более простая система неадекватно отражает более сложную систему, а более сложная система адекватно отражает более простую. То есть человек просто не понял, рядом с кем он живёт. Он это был неспособен понять. А почему учитель этот гуру ему об этом не сказал? А потому что он не поверил бы. Он был неспособен понять в том возрасте, при том уровне развития, который у него был, он был просто неспособен это понять. И он поэтому ему не говорил. Он это прекрасно знал, что он ему не поверит. И поэтому ничего не говорил. Вот и всё. Значит, приведу вам ещё один пример, как более простая система отражает более сложную. Вот возьмём фотоаппарат электронный, да, или или не электронный, другой аппарат. Вот, или не аппарат, а телефончик, в котором встроена камера. Вот. И сфотографируем какую-то трёхмерную сцену. Вот, допустим, комната, там сидят студенты там, или вы сидите, там есть мебель, люди. И вы фотографируете. Получаете хорошую фотографию. Я подчёркиваю, хорошую. То есть там хорошее разрешение, много пикселей там. Сейчас уже есть такие телефончики, что они как раньше раньше профессиональных камерах столько пикселей не было мегапикселей, сколько сейчас в телефончиках хороших, таких более-менее дорогих. Глубина цвета прекрасная. Ну, допустим, там 4К даже картинка может быть. То есть вы там можете рассматривать реснички там, грубо говоря. если на экране увеличивать, так сказать, потому что экран обычно не покажет 4К. И вот вы эту фотографию сделали. Возникает вопрос: эта фотография, она хорошо отражает предметную область или не очень? Значит, я могу вам сказать, что фотография по определению является проекцией трёхмерного трёхмерной сцены в плоскость, двумерное пространство. Поэтому там происходит необратимая потеря информации. То есть есть вещи, которые мы никогда не узнаем, разглядывая фотографию. А можно узнать это, подойдя к студенту и посмотреть, на что он там смотрит под столом, понимаете? А там лежит шпаргалка или телефон там, а он туда переписывает. На фотографии это потеряно безвозвратно эта информация. Мы её уже оттуда не вытащим из фотографии. Вот примерно то же самое касается и этого вопроса. Теперь, если сейчас секундочку подождёте. Я вам пошлю ссылочку одну о том, о чём я сейчас вам рассказывал, в чат пошлю. Я там даже принял некое участие в этом обсуждении. Всё, ребята, на этом у нас, это повесть о невырубающемся человеке. И там как раз об этом такие мудрость определённая, я бы сказал. Так, ребята, на этом наше занятие заканчивается. До свидания. Всего самого хорошего. Спасибо, до свидания. До свидания. До свидания. До свидания. До свидания. До свидания. До свидания, ребята. До свидания.