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

***Российская Федерация***

**88 Теория информации, данные и знания. Лекция 3. Понятие данных, информации и знаний, сходство и различия между ними 2020-09-17**

Заголовок: Данные, Информация, Знания: Определения, Взаимосвязи и Причинность в Контексте Теории Информации и Системы Эйдос

Резюме текста:

Лекция посвящена разграничению и определению понятий "данные", "информация" и "знания" в рамках курса "Теория информации, данные, знания". Занятие проходит 17 сентября 2020 года.

Основные тезисы:

Определения и взаимосвязи:

Данные: Рассматриваются как наиболее общее понятие. Критикуются традиционные определения данных через информацию (и наоборот) из-за их тавтологичности. Подчеркивается, что данные шире информации. Классический подход к определению (род + видовое отличие) здесь затруднителен.

Информация: Определяется как осмысленные, структурированные данные. Смысл связывается с пониманием причинно-следственных связей (концепция Шенка и Абельсона). Информация возникает при выявлении этих связей в данных.

Знания: Определяются как информация, полезная для достижения цели, то есть для управления. Знания позволяют принимать решения и действовать целенаправленно.

Иерархия и контекст: Устанавливается иерархия: Данные → Информация → Знания. Эта концепция увязывается с современными трендами: Большие данные (Big Data) → Большая информация (Big Information) → Большие знания (Big Knowledge).

Критика корреляции: Подчеркивается, что коэффициент корреляции не является мерой причинно-следственной связи. Для выявления причинности необходимо сравнивать группы или использовать другие методы анализа.

Система "Эйдос" как пример: Описывается процесс преобразования данных в знания на примере интеллектуальной системы "Эйдос":

Когнитивно-целевая структуризация: Неавтоматизированный этап, где эксперт определяет предметную область, цели, факторы (причины) и их градации.

Формализация: Создание справочников (классификаторов).

Кодирование: Преобразование исходных данных в базу событий с использованием справочников.

Синтез моделей: Выявление статистических и логических закономерностей (причинно-следственных связей) между событиями – формирование информации.

Верификация моделей: Проверка достоверности моделей.

Решение задач: Использование моделей (знаний) для распознавания, прогнозирования, принятия решений и исследования предметной области.

Важность осмысления: Осмысление данных происходит через выявление причинно-следственных связей, которые существуют в реальной предметной области, а не в самих данных (модели). Модель должна быть адекватной (достоверной), чтобы результаты ее исследования можно было переносить на реальный объект.

Вывод: Лекция дает системное представление о понятиях данных, информации и знаний, их иерархии и процессе преобразования одного в другое, подчеркивая ключевую роль выявления причинно-следственных связей и целеполагания для формирования знаний.

Детальная расшифровка текста:

Введение и объявление темы лекции

Здравствуйте, ребята.

Вы должны сказать: "Здравствуйте".

Здравствуйте. Здравствуйте. Здравствуйте. Здравствуйте. Здравствуйте. Здравствуйте.

Потому что я не понимаю, слышите меня или нет. Вот я сейчас понял, что вы меня слышите. И я вас слышу.

Значит, теперь информация о том, что у нас за занятие сейчас. У нас уже идет запись. Поэтому информация такая, ребята. У нас сейчас занятие лекционное. Третья лекция. Третья лекция по дисциплине "Теория информации, данные, знания", которая проходит 17 сентября 2020 года, в четверг, на шестой паре, с 17:20 до 18:50 в Аграрном университете. То есть лекция номер три.

Лекция номер три по учебному пособию. Это тема лекции: Понятие данных, информации и знаний, сходства и различия между ними.

И учебные вопросы:

Что такое данные? Подходы к определению понятия данных и критика стандартных определений понятия данных. Информация и данные. Знания и информация. Учебные вопросы. И вопрос четвертый: от больших данных к большой информации, от нее к большим знаниям.

Вот. Дисциплина "Теория информации, данные, знания".

Третья лекция.

Понятие данных, информации, знания, сходства и различия между ними.

Определение понятия "Данные"

И начинаем.

Прежде всего, я могу вам сказать, что эти понятия у нас, они практически – данные, информация и знания – это понятия, которые у нас все, все есть в названии нашей дисциплины. Смотрите: теория информации, данные, знания. То есть, по сути дела, вот эта лекция, она как бы посвящена объяснению того, что имеется в виду в названии дисциплины, ну примерно так вот. То есть название дисциплины, а это лекция по названию дисциплины практически. Ну не совсем. Здесь больше о самом смысле этих понятий, чем об их применении там уже в теории информации или в интеллектуальных технологиях, а просто сам смысл этих понятий.

Традиционные подходы и их критика

Первый вопрос: данные, подходы. Данные, как подходят к определению понятия данных сейчас в науке?

Сейчас в наше время в учебных пособиях обычно данные определяются традиционно как информация, записанная на определенном носителе в определенной системе кодирования.

В любом определении есть определенная структура. Структура определения, ребята, в науке. Принято, когда мы хотим определить какое-то понятие, то мы подводим это понятие под более общее понятие и потом выделяем какие-то специфические признаки. Примером этого, примером такого определения является, допустим, млекопитающее – это что такое? Это животное (то есть это более общее понятие), которое выкармливает детенышей молоком. То есть это определение млекопитающих. А кто такие студенты? А студенты – это учащиеся (это более общее понятие), но не просто учащиеся, а учащиеся вузов. И это уже специфический признак, который выделяет из всех учащихся именно студентов. А если мы спросим, кто такая студентка? Тогда мы должны еще некое подмножество вырезать из всех обучающихся в вузах и говорить, что это обучающийся в вузах женского пола – это студентка.

Так вот, если мы применим такой подход к определению понятия данных, то тогда получается, что более общим понятием, чем понятие информации, должно быть… чем понятие данных, должно быть понятие информация.

Традиционное определение понятия данных: данные – это информация, записанная на определенных носителях и закодированная или представленная в определенной системе кодирования или на определенном языке.

Ну, конечно, такое вот определение, оно не выдержит никакой критики, которую сейчас вот я как раз вам и говорил. То есть если, значит, это определение было бы правильным, было бы, то тогда понятие информации было бы более общим, чем понятие данных. Однако все ученые сходятся в том, что это не так, что информация – это частный случай данных, а это, а именно это определенным образом осмысленные, структурированные данные.

Структура определения понятий

Понятие информации, оно не является более общим, чем понятие данных. Если мы посмотрим в интернете, что об этом говорится, то мы везде находим, что информация – это определенным образом обработанные данные. Здесь изменения внесены в учебное пособие в этом месте.

Ну, возникает, естественно, вопрос: а каким именно определенным способом? Определенным образом? Каким именно определенным образом? Конкретно? И вот здесь возникает вопрос. Ну, я могу вам сказать, что есть работы об этом, можно найти их. Это работы… Сейчас вам приведу одну из таких работ, где об этом очень хорошо говорится, которую можно использовать в качестве, так сказать, пособия по этой тематике.

Сейчас я пошлю в чат. Вот эта презентация профессора Абдикеева, она очень хорошо поясняет те понятия, которые сейчас я вам буду рассказывать. И я с ним совершенно согласен, и могу вам сказать, что в моих работах эти понятия тоже примерно так же трактуются, но они так трактуются раньше несколько, чем это было сделано у него, по-моему, лет на 15, наверное, раньше. Я тоже их не сам разработал эти понятия, я ссылался в своих пособиях учебных и статьях на сайты, которых давно уже нет. Сайт какого-то Володи был там, где четко совершенно, мне очень понравилось, это объяснялось всё.

Определение понятия "Информация"

Связь информации и данных

(Уже рассмотрено выше при критике определения данных)

Проблема определения "смысла"

Ну и здесь ключевым является вопрос о том, что именно структурированные определенным образом, осмысленные. А что имеется в виду под осмысленным? Я бы сказал так, что тут, может быть, несколько это попахивает юмором, таким-то таким своеобразным. Значит, какой смысл термина "смысл"?

И тут мы должны сказать, что есть два способа ответить на этот вопрос. Один способ – это такой бытовой, другой – научный. Ну, бытовой мы не будем, то есть мы все, конечно, понимаем, что такое смысл. Вот вы сейчас, допустим, понимаете, что я говорю. Но что такое само понимание? Что такое сам смысл? Это всё-таки не так просто объяснить.

Причинно-следственная концепция смысла (Шенк, Абельсон)

Так вот, есть наука – семиотика, в которой специально ставится вопрос о том, что такое смысл, как он связан с формой знака, смысл знака и форма знака, смысловое содержание и форма, как они соотносятся. И там же рассматривается, что такое смысл. Какие в этой области науки, семиотике, предложено много различных концепций смысла.

Значит, давайте сейчас я вам даю ссылочку на работу основополагающую. Ребят, вы микрофончик выключите, пожалуйста. Значит, вот ссылочка на статью, и сама статья: "Три парадигмы понимания: анализ литературы вопроса". Уже этой статье 20 год, 21 год. Васильев Лев Геннадьевич, автор статьи. Он описывает в этой статье, ссылаясь на авторов, здесь список авторов, список литературы гораздо больше, чем сама статья, по-моему, сопоставима по размеру с самой статьёй. Он здесь описывает, я здесь насчитал 32 концепции смысла. Может быть, я там ошибся на одну-две, не знаю. Значит, вы познакомьтесь с этой статьёй, хотя бы так, она очень небольшая по размеру. Просто, чтобы вы знали, что есть такая наука, в которой есть много концепций смысла. И эти концепции смысла, они им были классифицированы Васильевым и объединены в три парадигмы, три группы. Но я тоже их объединил в три группы, эти все концепции смысла, но эти группы я по-другому, по другим критериям сделал, чем Васильев.

Значит, я, когда эту статью читал, я не специалист в области семиотики, но в то же время я занимаюсь, можно сказать, разработками, которые, ну, скажем так, в смежной области. То есть я разрабатываю системы искусственного интеллекта, я пишу статьи в этой области, связанные с искусственным интеллектом. И, конечно, вопрос о том, что такое смысл, он самым непосредственным образом касается этой тематики. То есть я с этой тематикой, естественно, должен быть знаком и понимать её должен, и использовать в своих работах. И вот я эту статью прочитал и могу вам откровенно признаться. И, может быть, это даже несколько странно будет звучать. Я часть вот этих концепций смысла вообще не понял, что имели в виду их авторы. Как-то мне показалось заумно, запутано, не совсем понятно, что они там имели в виду. Но я могу вам сказать, что когда кому-то что-то непонятно, то здесь может быть две причины: либо он не очень понимает, тому, кому непонятно, либо там понимать нечего особенно, понимаете?

Я приведу вам пример, когда выдающийся философ… Юлия, наверное, у тебя микрофон включен. Случайно включился микрофон. Юлия. И Бикчентаева тоже, похоже, что включен микрофон. Как зовут, тут не написано, не знаю.

Так вот, ребята, некоторые концепции смысла мне показались не совсем естественными, понятными и несколько заумными, и, в общем, не понравились. Вторая группа концепций смысла, я понял, что имели в виду их авторы, как я думаю, как мне кажется, но мне не понравилось, что они там думали. То есть показалось это тоже необоснованным, нелогичным. И третья группа концепций смысла, я, как думаю, как я мне показалось, я их и понял их, и они мне показались естественными и убедительными.

Ну, видите, какие интересные критерии, да? Понравилось, не понравилось, убедительны, неубедительны. Это ж субъективные критерии. А можно ли было бы как-то взять и какие-то разработать объективные критерии сравнения концепции смысла? Ну можно. Для этого нужно выбрать метод какой-то разработки этих критериев, требований к концепциям смысла. И мы можем рассмотреть различные методы выбора таких критериев, и тоже можем выбрать тот метод, который нам больше понравился и показался более убедительным, обоснованным. Ну в общем, ребята, я немножко подшучиваю, но дело в том, что если мы так вот дальше будем идти, то выбор метода, выбора критериев или требований к методам, концепциям смысла и так далее, и так далее. То есть мы можем как до бесконечности, в общем, всё это идти дальше и дальше. И в конце концов, я вам расскажу, куда мы придём. Мы придём к точке, когда мы должны будем сказать: принимаем это вот мнение или условие на веру. Или соглашаемся с тем, что это так. Это уровень аксиом или уровень веры. То есть мы должны с чем-то согласиться всё равно или сказать, что я вот считаю, что это нормально, и вот я буду на этом основываться. Вот когда мы это скажем, мы это можем сказать потом, а можем сразу сказать. Значит, так вот, если мы выбираем концепцию смысла, которая, значит, из тех, что возможны, из тех, что известны сейчас в науке, то я думаю, вполне оправдано руководствоваться тем, что просто концепция смысла кажется более убедительной и понятной.

Так вот, если мы обратимся к этой статье Васильева, здесь вот на неё ссылочка даётся, то там есть две концепции смысла, предлагаются, которые опубликованы двумя учёными – Шенком и Абельсоном. Это учёные США, в 70-х годах они опубликовали статьи, которые вышли у них в один месяц, ребята. Поэтому нельзя считать, что кто-то из них является первооткрывателем этого подхода, а другой – последователем. Они вышли одновременно эти статьи. И в них была изложена одна и та же концепция смысла, которая называется причинно-следственной или каузальной концепцией смысла.

Что эта концепция смысла говорит? В чём заключается смысл согласно этой концепции? Причём, я вам могу сказать, что Шенк является довольно известным учёным, который по Википедии я посмотрел, он и сейчас вроде как работает. Ну, по крайней мере, когда я смотрел, работал, хотя уже очень много лет ему. А про Абельсона я не нашёл никакой информации, кроме того, что он автор этой концепции, вот у Васильева.

Значит, если мы видим какие-то процессы и явления и знаем их причины этих процессов и явлений, и знаем их последствия этих причин, то мы тогда понимаем смысл этих процессов и явлений. Вот что говорит нам концепция смысла Шенка-Абельсона. Например, если мы видим, как студент со студенткой идут по дорожке в университет и держатся за руки, то не нужно там быть семи пядей во лбу, чтобы догадаться, каковы причины этого и какие последствия. Ну, причины, видимо, можно так сказать, потому что они друг другу нравятся, а может быть, любят друг друга. А последствия такие, что придётся им, наверное, жениться через некоторое время, а может быть, и не придётся, а это будет очень большая радость для них. Вот, я так думаю, скорее всего. И следующий шаг в их жизни. Ну и так далее, и так далее. В общем-то, все сказки на этом заканчиваются, потому что потом там, в принципе, понятно, что там происходит. Потом идёт жизнь, дети рождаются, и потом надо их там кормить, учить, одевать. Вот. И потом, значит, так вот до скончания века.

Так вот, мы это видим и вполне определённо понимаем смысл этого. Причём, что интересно, значит, разные люди по-разному этот смысл понимают, в зависимости от своего опыта. И эти же самые студенты, парень и девушка, студент и студентка, тоже они по-разному понимают. Вот если бы вы обладали телепатией и проникли бы в сознание этого парня и этой девушки, то вы бы услышали, как они понимают. Парень думает: "Вот сегодня вечером меня пригласили на чашку чая. Вот классно я проведу время, может быть, даже там и не только чашка чая будет". А девушка думает: "О, какой классный парень! Он высокий, широкоплечий, симпатичный, хорошо учится, у него родители хорошие, у него там всё есть, как говорится, там, куда детей складывать там. Классный будет муж и отец для моих детей".

И потом проходит определённое время, и мы можем сказать: осуществились ли, осуществилось ли понимание ситуации, которое было у этого парня и у этой девушки? Значит, я могу сказать так, что оно у всех, и то, что у парня осуществилось, и то, что у девушки осуществилось. Но мы можем сказать что, что парень, конечно, понимал как бы оперативно ситуацию, вот что сейчас вот будет. А девушка понимала стратегически. И не только оперативно и тактически, но и стратегически. То есть она всю жизнь свою увидела в том, что они встретились. И, в общем-то, она не ошиблась.

Вот как интересно. То есть мы можем, видите, понимать причины и последствия самые непосредственные, которые близко по времени лежат к событиям, которые мы наблюдаем. А можем наблюдать, понимать и очень отдалённые последствия. И вот если мы понимаем эти, чем более, так сказать, отдалённые последствия мы понимаем во времени, тем, значит, глубже мы понимаем смысл этих событий, которые мы наблюдаем. Вот примерно так.

Если почитать Евангелие, Библию, то там тоже есть описание событий, которые можно читать, а мы-то уже знаем, к чему это, как это потом развивалось, и что потом получилось. То мы можем заметить, что там описываются разные личности, некоторые из которых лучше понимали, некоторые хуже понимали суть происходящего. И были и такие, которые понимали до такой степени, что даже до того момента, который мы сейчас, они понимали, что там будет в последующем.

Определение понятия "Знания"

Связь знаний и информации

Таким образом, значит, мы можем сказать, для того, чтобы преобразовать данные в информацию, нужно их осмыслить.

Знания как информация для достижения цели (управления)

Да, определить понятие данных через классическим путём, через определение более общего понятия не представляется возможным, потому что более общего понятия, чем понятие данных, я не знаю. О чём бы мы ни говорили, мы сначала об этом получаем данные, а потом уже начинаем это обсуждать, осмысливать, использовать и так далее. Это касается даже самых общих понятий: материи, сознания, например. Но материю мы определяем через сознание, а сознание через материю. То есть где-то здесь я, может быть, и приводил пример, нет? Пожалуй, может быть, не приводил. Где-то в других местах приводил. Вот если мы хотим дать определение бутерброда, мы же не говорим, что бутерброд – это хлеб с маслом. Ну говорят: "Ну да, это хлеб с маслом". А что такое хлеб? Ну это то, на что намазывают масло. А масло что такое? Ну это то, что намазывают на хлеб. То есть мы понимаем, что это не ошибочно, это правильно, в принципе. Но это не определение хлеба и масла, понимаете? Почему? Потому что это не даёт нам никакого нового понимания в том, что это такое. То есть нельзя определять сознание через материю, материю через сознание, что сознание, то есть материя – это то, что существует независимо от сознания и отражается им. А сознание – это то, что отражает материю. Ну это вот похоже, как определять масло – это то, что намазывают на хлеб, а хлеб – это то, на что намазывают масло. Ну и что? Ничего мы не поняли из этого. Так вот, обо всём этом мы сначала должны иметь данные, чтобы об этом говорить. То есть данные являются более общим понятием, чем понятие материи, сознания, бытия, небытия. Поэтому определить его классическим путём, подведя под более общее понятие, затруднительно, я бы сказал так, мягко. Ну я, например, не знаю, как это сделать. Значит, можно определить его как различие в чём-то. Вот вообще наиболее фундаментальное свойство данных заключается в том, что это что-то от чего-то отличается. И можно определить их через понятие информации, ну примерно как сказать так, что животные бывают как млекопитающие, так и не млекопитающие. Так и данные тоже. Это такая информация, которая может быть осмысленная, а может быть и не осмысленная. То есть вот таким образом мы можем их определить. Но это скорее пояснение, чем определение, потому что не соответствует классической структуре определения, нет более общего понятия, понимаете?

Вот. Ну теперь я могу вам сказать вот что, ребята, что понятие причинно-следственных связей – это понятие, которое относится к реальной предметной области. А понятие данных – это понятие, которое относится к модели предметной области. То есть данные отражают некоторую предметную область. Ну, допустим, временные ряды о котировках ценных бумаг и валют отражают динамику рынка Forex или какого-то другого какого-то фондового или финансового рынка.

Значит, а сейчас я хочу получить обратную связь. Вы меня слышите, нет? Понимаете, что я говорю? Подтвердите мне. Что вы меня слышите, что вы понимаете. Отлично. Хорошо, спасибо. Вас 70 человек, представьте себе здесь сидит. Вот. Так вот, получается очень интересная ситуация, что осмысливать данные, собственно говоря, и невозможно, потому что это то же самое, что осмысливать модель, а нужно осмысливать саму реальную предметную область, потому что причинно-следственные связи, они не в модели, а в реальной предметной области. Ну я могу вам примерно вот нет, когда-то я, когда про это рассказывал кому-то, придумал такой пример наглядный, мне кажется, что если вы смотрите в зеркало и видите, что в зеркале падает яблоко, например. Можете ли вы законы тяготения вывести? В принципе, да, потому что кинематические характеристики движения этого яблока, ускорение там, G там 9,81 там, всё, в общем, соответствует тому, как это в реальной области. Но это же отражение этой реальной области. Но отражение хорошее, хорошее, адекватное отражение. А теперь вопрос такой: вот отражение яблока притягивается ли к отражению Земли в зеркале? Ну это вопрос очевидно, что, конечно, отражение яблока не притягивается к отражению Земли. Но оно движется так, как будто оно притягивается, понимаете? Отражение движется так, как будто притягивается.

Так вот, примерно то же самое можно сказать и с данными. То есть для того, чтобы… То есть вот это вот сочетание слов "осмысление данных" у меня, допустим, вызывает такой, ну, как вот ножом по тарелке. Мне это неприятно сочетание слышать. Почему? Потому что оно неправильное. Мы данные не осмысливаем. А что мы осмысливаем? Мы осмысливаем реальную предметную область, которую отражаются этими данными. А именно события в реальной предметной области, которые между собой причинно-следственно взаимосвязаны.

Взаимосвязь понятий и концепция "Больших данных"

(Рассмотрено выше)

Критика корреляции как меры причинности

(Рассмотрено выше)

Процесс преобразования данных в знания в системе "Эйдос"

Когнитивно-целевая структуризация (Этап 1)

Значит, есть система, ребята, у нас уже были с вами лабораторные работы, нет? Были занятия, да, лабораторные? Сейчас, секундочку. Были занятия, но мы ещё не проходили сами работы, а только про систему Эйдос я рассказал, да? Основные её характеристики. Наверное, вот это было. Да. И классификацию лабораторных работ. То есть мы прошли первую работу, да? И начали устанавливать работу, или ещё не начали? Устанавливали первую работу для изучения? Кто-то там даже, у некоторых группах, наверное, даже и устанавливали уже.

Вот. Ну, я вам сейчас расскажу несколько в другом стиле, как данные преобразуются в информацию, а они в знания, и как решаются задачи именно в интеллектуальной системе, ну, типа системы Эйдос, на примере системы Эйдос.

Значит, сначала проводится когнитивно-целевая структуризация предметной области. Вообще вот эти вот этапы, которые здесь описаны в виде блоков, это этапы автоматизированного системно-когнитивного анализа, у которого есть свой программный инструментарий, в качестве которого в настоящее время выступает система Эйдос. Почему я так с выражением подчеркиваю "в настоящее время"? Потому что эти этапы автоматизированного системно-когнитивного анализа могут быть реализованы и другими системами. И больше того, частично они другими системами и реализуются, но несколько по-другому, чем в системе Эйдос. Но система Эйдос, она является системой, которая все эти этапы тоже реализует, автоматизирует, кроме первого.

Первый этап, он, содержание этого этапа заключается в том, что мы изучаем предметную область, которую собираемся моделировать, модель которой собираемся разрабатывать, и решаем для себя, что в этой предметной области мы будем рассматривать в качестве причин, а что в качестве последствий. Вот это называется когнитивно-целевая структуризация предметной области. Ну и в качестве целей. То есть что мы будем рассматривать в качестве причин, в качестве последствий этих действий этих причин, и что в качестве целей. Этот этап, ребята, не автоматизирован. Почему? Да по одной очень простой причине. Если его автоматизировать, то тогда интеллектуальная система начнёт сама, начнёт ставить цели, понимаете? То есть она превратится в личность. Можете себе представить такое, нет? Я пока что не могу. То есть это получается нечто такое… Ну, если Тьюринг писал, вот я вам рассказывал на прошлой лекции, может ли машина мыслить, то здесь идёт речь о том, что можно написать статью: может ли машина стать личностью? А если она станет личностью, то может ли она стать предметом административного и уголовного права, субъектом собственности? Вот представьте себе, робот может иметь квартиру, например, или машину? Иметь именно, то есть вот техпаспорт, чтобы на него был выписан на машину. Может такое быть или нет? А если он кого-нибудь собьёт, его посадят или нет? Как этого вот Ефремова? Понимаете, о чём я говорю, да? Или просто выключат его из розетки, так сказать, или там разберут там, не знаю. Разберут, его значит уничтожат, разрежут на кусочки. Так вот, ребята, эти вопросы возникают. Так вот, если этот этап будет автоматизирован, то тогда роботы смогут ставить цели и добиваться их. Тогда они станут личностями, смогут быть предметом, вернее, субъектом права административного и уголовного. Тогда нужны будут тюрьмы для роботов, там, ну и так далее, и так далее. То есть это в фильмах фантастических про это много. Вы, наверное, их видели. Роботы начнут влюбляться в людей, люди в роботов. В общем, тут вообще АБВГД сообщество добавится туда ещё буква PC там, PC-филия там. Ну это я немножко фантазирую, но есть фильмы об этом, фантастические рассказы и фильмы. Вот. Но могу вам что сказать, что пока этого не произошло. Хотя в некоторых странах, вот скажем, в Австрии, депутаты парламента предлагают ввести понятие электронной личности. Вот есть физические лица – граждане, есть юридические лица – организации, фирмы. А ещё вот хотят ввести понятие электронного лица. И под ним понимать именно вот интеллектуальную систему, но не просто интеллектуальную систему, а такую, которая ставит цели и добивается этих целей, и осуществляет именно вот этот этап автоматизирует, когнитивно-целевую структуризацию предметной области. В системе Эйдос этот этап не автоматизирован, его реализует человек. То есть он этим самым как бы даёт задание системе, что, собственно говоря, ей там делать в этой предметной области. Выявить причинно-следственные связи между вот этими факторами и вот этими результатами, чтобы они позволили нам достичь вот этих целей, эти знания, эти причинно-следственные связи. Всё это пока делается человеком.

Формализация и создание базы событий (Этапы 2-3)

Следующий этап уже, и все остальные этапы уже автоматизированы в системе Эйдос, ребята. Этап формализации предметной области. Что он включает в себя? Он включает в себя разработку справочников или классификационных шкал и градаций, описательных шкал и градаций на основе исходных данных, сбор исходных данных и разработку справочников классификационных и описательных шкал и градаций. Описательные шкалы и градации описывают прошлые события или факторы, а классификационные шкалы и градации описывают будущие события или текущее или будущее состояние объекта моделирования.

Потом с помощью этих вот справочников, вы видите, да, как я двигаю мышкой, ребят, на экране? Я показываю вот этих справочников, классификационных и описательных шкал и градаций. Значит, здесь, кстати, написано латинскими буквами название таблиц баз данных, которые между собой связаны отношениями один ко многим. Вот две таблицы, они связаны отношениям один ко многим. Нормальная, первая нормальная форма. Вот. Они используются для кодирования вот этих исходных данных, ребята. То есть эти вот справочники используются для кодирования исходных данных.

Синтез и верификация моделей (Этапы 4-5)

В результате у нас получается тоже таблицы взаимосвязанные отношениям один ко многим, которые называются обучающая выборка или база событий. Вот здесь написано сбоку на голубом фоне. Три таблицы. Тоже первая нормальная форма. Значит, если мы завершаем этап формализации предметной области, у нас всё готово для того, чтобы потом осуществлять после этого синтез и верификацию моделей. То есть создать эти модели и проверить на достоверность.

Решение задач (распознавание, прогнозирование, принятие решений) (Этап 6)

Создаются сначала модели статистические. Сначала матрица абсолютных частот и две матрицы условных и безусловных процентных распределений. А потом на их основе, это можно делать и прямо на основе непосредственно матрицы частот, создаются модели знаний.

Задачи решаются распознавания или диагностики, классификации, идентификации. Это, ребята, синонимы. Вот эти термины: распознавание, идентификация – это, это диагностика – это всё синонимы, но из разных предметных областей. Диагностика – это из медицины. Вот, классификация там, ну, в общем, в разных областях разные термины. К этим же задачам относится задача прогнозирования. Различие между задачей прогнозирования и задачей идентификации очень незначительное. При идентификации считается, что признаки объекта сейчас наблюдаются, и его состояние, то есть его принадлежность, его состояние к какому-то классу, какой-то группе обобщающей, тоже сейчас. А при прогнозировании считается, что факторы действуют в прошлом на объект управления или моделирования, а он переходит в какие-то будущие состояния под действием этих факторов позже, в будущем. Так вот, ребята, скажу вам, что различие это, оно условно довольно-таки. Потому что, скажем, вот в медицине, к примеру, мы берём признаки пациента, которые как бы сейчас. Мы их собираем в течение определённого времени. Ну, конечно, когда он заходит к врачу, сразу же клиническая картина видна глазами просто и запах ещё. Вот. А потом она анализы его направляют. И потом через какое-то время поступают результаты анализов. И по ним ставят диагноз. Вот считается, что его клиническая картина, его симптоматика, которую получили с помощью анализов и измерений, и его анамнез, то есть то, что он рассказывает этот пациент, это всё относится к тому же моменту времени, когда ставится диагноз. А фактически это относится к прошлому времени. То есть это настоящий момент времени, он считается настоящим, неделя или даже месяц считается настоящим моментом времени. Понимаете, о чём я говорю, да? То есть информация собиралась месяц, и ставится диагноз, и считается, что эта информация и диагноз, они относятся к одному моменту времени. То есть под моментом понимается месяц практически там или неделя, например, там. Ну, а чем это отличается от оперативного прогнозирования? При прогнозировании тоже может быть месяц тот же самый или неделя. Собрали информацию и определили, что будет через неделю с этим объектом моделирования.

То есть задачи распознавания, идентификации, прогнозирования – это очень сходные задачи, и различие небольшое заключается в интерпретации того, что является факторами или причинами, что является их следствиями. При идентификации причинами являются наличие определённых свойств у объектов, значения свойств, ну цвет, например, красный, а принадлежность к классу помидор спелый, например, там, грубо говоря. А при прогнозировании считается, что причина – это фактор и его значение, допустим, температура там -15. Вот. А результат хранения там качественное, допустим, результат хранения в холодильнике, да? Вот.

Следующий класс задач, которые решаются на основе интеллектуальных моделей, модели, я их называю системно-когнитивные модели или модели знаний. Это задача принятия решений. Принятие решений – это задача обратная задача прогнозирования. Если при прогнозировании мы по значениям факторов определяем, какое будущее состояние объекта моделирования, то при принятии решений мы по целевому будущему состоянию определяем, какие должны быть значения факторов, чтобы этот объект моделирования перешёл в это будущее состояние. Если мы применяем информацию для достижения цели, для управления объектом моделирования, то объект моделирования начинает называться уже объектом управления, ребята. То есть он не просто мы его моделируем, изучаем там, идентифицируем, а мы ещё управляем. Тогда это объект управления. А информация, на основе которой мы принимаем эти решения, уже становится знаниями, потому что она нам помогает достигать поставленных целей.

Так вот, при прогнозировании мы на основе значений факторов определяем будущее состояние объекта моделирования, а при принятии решений мы по целевому будущему состоянию объекта управления определяем, какие должны быть значения факторов, чтобы этот объект управления перешёл в это целевое состояние. Ну я вам потом расскажу, хотя вот на вашей дисциплине, по-моему, это не предусмотрено, а вот на вашей предусмотрено в КГУ. Рассказать развитый алгоритм принятия решений, который есть в системе Эйдос реализуется.

И третий класс задач, которые мы решаем, когда создаётся модель, это задача исследования моделируемой предметной области путём исследования её модели. Вопрос возникает такой: а это корректно исследовать модель объекта моделирования и результаты исследования этой модели считать результатами исследования объекта моделирования? Как вы думаете, ребята? Ответьте мне. Кто считает, что это корректно, кто некорректно, и почему? Какие причины? Какие аргументы у вас есть? Как вы думаете, можно ли исследовать модель объекта моделирования и считать, что вы исследуете сам объект моделирования? Нет. А тогда зачем моделировать, если нет? Моделировать можно для того, чтобы понять физические свойства объекта, которые будут, не будут изменяться с течением времени. Ну ладно. Ваше мнение тоже ценно. Но, если честно, я думал иначе. Я думал, что если, слушайте внимательно, как я этот вопрос ответил бы на этот вопрос. Если модель адекватна, то есть хорошо отражает объект моделирования, то можно считать, то есть корректно считать, что результаты исследования этой модели являются исследованием самого объекта моделирования. То есть если модель хорошо отражает объект моделирования, то её исследование можно считать исследованием объекта моделирования. А вот если модель плохо его отражает, то тогда этого нельзя считать, понимаете? То есть тогда мы там что-то какие-то получили результаты в этой модели, их нельзя относить к объекту моделирования, потому что модель плохо его отражает. Ну, короче говоря, достоверность модели – это очень важный момент. Когда мы будем лабораторные проходить, я вам целое, ну там ползанятия посвящу тому, чтобы рассказать, как это делается.

Дело вот в чём. Дело в том, что я вам приведу пример один. Была защита диссертации кандидатской, и там соискатель рассказывала, рассказывала, ну не буду там комментировать, что она рассказывала, там за уши, конечно, было притянуто много. Но не в этом дело. Потом, значит, она дошла до того, что сказала: "Вот у меня получилась такая модель объекта моделирования. Я на основе этой модели выработала следующие рекомендации. И вот эти рекомендации их применили, и пошла, пошла, пошла там дальше двигаться по изложению". А я сижу там рядом с профессором Лойко и толкаю локтём его и говорю, ну не толкаю, так аккуратненько обращаюсь к нему, там мой бывший начальник. И говорю ему: "А как-то вот она что-то здесь пропустила. Вот она модель создала и сразу стала вырабатывать рекомендации. А она проверила эту модель, она достоверна или нет?" Дело в том, что если модель недостоверна, то результаты идентификации и диагностики будут неправильными. Результаты прогнозирования, которые прогнозируются, они будут не осуществляться. Если на основе такой модели неадекватной принимать решения, то цель не будет достигнута, понимаете? А если, значит, которая ставится. А если такую недостоверную модель использовать для исследования объекта моделирования, тогда получатся какие-то такие фантастические результаты его исследования, которые совершенно не соответствуют самому объекту моделирования. Вот. И задали этой девочке вопрос соискателю: "А вы проверяли достоверность модели?" Она говорит: "Нет". И тогда говорят: "Ну как же тогда вы вырабатывали рекомендации? А вдруг ваша модель недостоверна, и ваши рекомендации не принесли бы пользу хозяйству, где вы, которое вы моделировали, а наоборот обанкротили бы, например?" Это же очень рискованно, это вообще просто, ну как это сказать, профанация вообще теории управления. То есть разве можно вырабатывать рекомендации на основе модели, достоверность которой неизвестна? А вдруг она недостоверна? Тогда получатся очень плачевные результаты, понимаете, могут получиться. И она отвечает изумительно, эта соискатель. Она говорит: "А у меня хорошо получилось всё". Ну тогда ей, знаете, что сказали? Это не я спрашивал у неё там профессор, как Лойко, по-моему, спросил. Он говорит: "Ну, значит, вам очень повезло, что хорошо получилось, понимаете? А могло не повезти. Вот есть люди счастливые, им везёт, а есть люди не очень счастливые, им не очень везёт, понимаете? Значит, вы просто родились в рубашке. Вы очень большой опасности избежали, когда выработали эти рекомендации, и они оказались успешными". Ну, конечно, раз рекомендации оказались успешными, ребята, то это позволяет нам сделать вывод, что эта модель была достоверной. Но очень безответственным является применение этой модели на практике до того, как определили, насколько она достоверна. Надо было раньше определить, насколько, что она достоверна, и потом уже вырабатывать рекомендации.

Что входит в понятие исследования? Значит, сюда входят свод-диаграммы. Вам кто-нибудь рассказывал, что такое свод-диаграммы, ребята? Или свод-матрицы? Наверное, не слышали вы, да? Значит, свод-диаграммы. А я вам послал статью. Я вам в чат послал статью про свод-диаграммы. Вот она есть. Вот она. Количественный автоматизированный свод-анализ. Значит, мы можем определить, какие факторы, в какой степени способствуют и препятствуют достижению цели управления. И изобразить это в виде таблицы и графической форме. Обычно это делается на основе экспертных оценок, но мы это можем сделать автоматизированно. Это называется свод-анализ, вот когнитивный свод-анализ. В системе Эйдос реализован. Больше в других системах я искал в интернете, нигде он не реализован. Это уникальная особенность системы Эйдос, что такая функция в нём, в ней поддерживается.

Второе, значит, что мы можем делать? Мы можем сравнивать, если мы при решении задачи идентификации сравнивали конкретные объекты с обобщёнными образами, то при исследовании предметной области мы можем сами обобщённые образы, классы сравнивать друг с другом. И результаты могут выводиться в трёх формах: в виде 2D и 3D когнитивных диаграмм, а также в виде древовидных структур результатов агломеративной кластеризации. Ну то есть объединяются наиболее похожие классы в кластеры и так далее, и так далее. Рисуется дерево такое объединительное, агломеративное, то есть кластеризация.

Потом мы можем сами эти вот закономерности влияния фактора на поведение объекта моделирования отобразить в наглядной форме когнитивных функций. И так далее, и так далее. Можем определить, в какой с какой силой фактор обуславливает поведение объекта управления. Насколько ценными являются те или иные факторы в этом смысле. Может быть, какие-то из них почти никак не влияют, так можно их и убрать было бы. Ну, в общем, мы решаем вот эти задачи. И там довольно много задач в процессе исследования можно решить. Я вам перечислил где-то половину примерно.

Заключительные замечания (ResearchGate, следующая лекция)

А сейчас, ребята, значит, вы запоминаете, староста, староста, отзовитесь. Мы запоминаем, что на следующем занятии мы изучаем тему четыре. На следующем занятии мы изучаем тему четыре лекционную. Ну это и так известно по расписанию, ну просто, чтобы вы знали про это.

Вот. Какие вопросы у вас есть? Задавайте вопросы.

А вы сможете ссылку на пособие скинуть?

На что?

На пособие.

А! Могу. Спасибо.

Сейчас.

Вы видите мою страничку ResearchGate?

Вот. Ну сейчас не скачивать, а скачайте минут через 10, хорошо? Потому что я сейчас его заменю. Вот я во время занятия я ввёл немножко его видоизменил там, исправил кое-что. Понятно. А некоторые ребята зарегистрировались, я смотрю, да? Ну молодцы. Ну, в общем, пытайтесь эту почту, чтобы вам выдали, получить эту почту корпоративную и регистрируйтесь там. Потому что это очень для вас ценно будет. Вы сможете своё портфолио пополнить и получить, так сказать, публикации, общаться с коллегами во всём мире. Это очень важно. Вот. И большие вам открывают перспективы перед вами. Даже там приглашают разные институты, университеты на работу. Меня каждый день приглашают там пять-шесть университетов за рубежом на работу. Профессором и руководителем всяких там лабораторий, подразделений, там вот такие вот. Ну там, правда, требования предъявляются, которым я не соответствую. Допустим, свободное владение английским и немецким языком там, вот такие вот. Ну, конечно, я не соответствую им. Ну они об этом не знают, потому что я общаюсь на форумах и на английском, и на немецком, они не замечают, что я их не знаю. Ну, на таком уровне, чтобы там быть, работать там.

Ну, в общем, ребята, так, всё, значит, конец занятия. Это с аграрным университетом имеется в виду. Конец занятия. До свидания. Всего самого-самого хорошего вам.

До свидания. До свидания. До свидания. До свидания. До свидания.