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

***Российская Федерация***

**103 Теория информации, данные и знания. Лабораторная 5. Решение задачи принятия решений**

**Резюме**

**1. Введение и административная информация:**
Лекция профессора Луценко Е.В. (при участии проф. Аршинова Г.А.) для группы ЭТ20-01 по дисциплине "Теория информации, данные, знания". Занятие проходит 28 сентября 2020 года и посвящено лабораторной работе №5.

**2. Обзор предыдущего материала:**
На прошлом занятии рассматривались вопросы достоверности моделей (мера Ван Ризбергена и ее обобщения), задачи идентификации и прогнозирования. Начато рассмотрение задачи принятия решений в простейшем варианте – SWOT-анализа.

**3. SWOT-анализ в системе "Эйдос":**

* **Принцип:** Задача принятия решений рассматривается как обратная задача прогнозирования. Вместо предсказания будущего состояния по факторам, определяются факторы, необходимые для достижения заданного целевого состояния.
* **Реализация в "Эйдос":** Система сортирует матрицу системно-когнитивной модели по убыванию количества информации в значениях факторов для колонки, соответствующей целевому классу (состоянию).
* **Результат:** Выводятся факторы, способствующие (положительно влияющие) и препятствующие (отрицательно влияющие) достижению цели, упорядоченные по силе влияния. Это позволяет идентифицировать сильные/слабые стороны (внутренние факторы) и возможности/угрозы (внешние факторы), хотя лектор акцентирует на способствующих/препятствующих и внутренних/внешних.
* **Преимущества:** Метод прост, быстр (сортировка и выборка), не требует сложных вычислений даже на больших базах данных.
* **Фильтрация:** Возможность анализа влияния отдельных градаций факторов на достижение цели.

**4. Различие между принятием решений и поддержкой принятия решений:**

* **Ответственность:** Системы, полностью принимающие решения (например, в управлении оружием), сложны в плане определения ответственности при ошибках. Наказывать машину бессмысленно, ответственность лежит на разработчиках.
* **Современные системы:** Большинство систем (включая "Эйдос") являются системами *поддержки* принятия решений (СППР). Они предоставляют информацию и рекомендации, но окончательное решение принимает человек, который и несет ответственность.
* **Автоматизированные vs Автоматические:** Различаются системы с участием человека в реальном времени (автоматизированные) и системы, работающие без него в реальном времени, но настроенные человеком ранее (условно автоматические).

**5. Ограничения простейшего SWOT-анализа и переход к развитому алгоритму:**

* **Проблема:** Простой SWOT-анализ ориентирован на одно целевое состояние и не учитывает ограничения ресурсов (финансовых, технологических).
* **Пример:** Для достижения высокого урожая сильной пшеницы могут требоваться противоречивые условия (например, разные предшественники).
* **Решение:** Необходим развитый алгоритм, учитывающий несколько целей и ограничения.

**6. Развитый алгоритм принятия решений (Режим 6-3 в "Эйдос"):**

* **Этапы:**
	1. **Постановка целей:** Определение одного или нескольких целевых состояний (натуральных и стоимостных показателей).
	2. **Создание модели:** Повторение этапов системно-когнитивного анализа (структуризация, формализация, синтез, верификация).
	3. **Проверка корректности целей:** Анализ совместимости/альтернативности нескольких целевых состояний с помощью когнитивной кластеризации или матрицы сходства классов. Если цели несовместимы, возврат к этапу 1.
	4. **Упрощенный SWOT-анализ (Шаг 6):** Формирование рекомендаций для *каждой* совместимой цели или их комбинации.
	5. **Оценка реализуемости (Шаг 7):** Анализ технологических и финансовых возможностей применения рекомендованных факторов.
	6. **Прогнозирование (Шаг 8):** Если какие-то факторы не могут быть применены, выполняется прогнозирование результата без них.
	7. **Замена факторов (Шаг 10-11):** Если результат без недоступных факторов неудовлетворителен, ищется замена этим факторам с помощью когнитивной кластеризации значений факторов (поиск сходных по влиянию, но доступных факторов). Снова выполняется прогнозирование.
* **Кластеризация факторов:** Позволяет найти факторы со сходным влиянием на объект управления для их возможной замены.
* **Важность контекста:** Модели и результаты сильно зависят от исходных данных и условий предметной области (пример с моделью для Коневского района, неприменимой напрямую в Пермской области из-за климата). Адаптация системы происходит через обновление базы данных новыми наблюдениями.

**7. Заключение:**
Рассмотрен полный цикл поддержки принятия решений от простого SWOT-анализа до развитого алгоритма, реализованного в системе "Эйдос". Следующее занятие будет посвящено изучению текстов (лабораторная работа №4).

**Детальная расшифровка текста**

**I. Введение и организационные моменты**

* **Приветствие и проверка связи:**
Ну что, здравствуйте, ребята.
Здравствуйте.
Да. Давно не виделись, соскучились, наверное, уже.
Да?
Немножко.
Так.
* **Информация о занятии:**
Ну, информация о том, что это за занятие. Потому что когда начинаешь с видео смотреть, там должна быть эта информация в самом начале. Поэтому всегда это говорю.
Сегодня 28 сентября 2020 года. Понедельник. Вторая пара с лабораторной номер пять УЭТ группы ЭТ2001. Идёт 9:45-11:15.
По дисциплине: теория информации, данные, знания.
Занятие ведёт профессор Луценко Евгений Вениаминович. А также профессор Аршинов Георгий Александрович.
Добрый день, Евгений Вениаминович.
Да, здравствуйте, Георгий Александрович. Здравствуйте.
Вот.

**II. Обзор предыдущего материала и постановка задачи**

* **Связь с предыдущим занятием:**
Ну вот.
Значит, на прошлое занятие мы закончили рассматривать решение задачи идентификации. Мы рассматривали на прошлом лабораторном занятии, которое было 15 минут назад.
Вопрос о достоверности моделей, мера Ван Ризбергена, F-мера Ван Ризбергена, её обобщение и решение задачи идентификации, прогнозирования и начали рассматривать решение задачи принятия решений.
И рассмотрели в простейшем варианте решение этой задачи в виде SWOT-анализа.

**III. SWOT-анализ в системе "Эйдос"**

* **Принцип работы SWOT-анализа:**
С этого мы сейчас и продолжим.
Представьте себе, что классы соответствуют будущим состояниям вот эти. Я на этом маленьком простеньком примере это всё объясняю. Классы соответствуют будущим состояниям объекта моделирования. А здесь не свойства и их значения, а факторы и их значения, влияющие на объект моделирования.
Я говорил о том, что задача принятия решений в простейшем варианте, именно в простейшем варианте, это обратная задача прогнозирования. Потому что при прогнозировании мы по значениям факторов определяем, какое будет будущее состояние объекта под действием этих факторов, в какое будущее состояние он перейдёт.
А при принятии решения мы наоборот, по заданному целевому будущему состоянию объекта моделирования определяем, какие необходимы факторы, точнее, значения факторов, чтобы объект моделирования перешёл в это целевое состояние.
* **Реализация в системе "Эйдос":**
Обратная задача решается в системе "Эйдос". Ну я рассказывал, что в методе K ближайших соседей обратная задача не решается. Для этого нужно формирование обобщённых образов классов. То есть модель должна содержать обобщённые образы классов.
Тогда задача обратная решается совершенно элементарно, ребята. Просто осуществляется сортировка матрицы системно-когнитивной модели по порядку убывания количества информации в значениях факторов по колонке, соответствующей тому классу, который является целевым состоянием, соответствует целевому состоянию. Вот, допустим, вот у нас сейчас класс, мы выбираем четырнадцатый. Обобщающий элемент - компьютер. И сортируем в порядке убывания всю эту базу по этой колонке, в порядке убывания. Получаем на первой позиции тот, то значение фактора, которое в наибольшей степени влияет, обуславливает это переход объекта моделирования в это состояние, потом, которое чуть поменьше, ещё поменьше, ещё, потом, которые практически не влияют. А в самом конце получаем те значения факторов, которые препятствуют переходу объекта моделирования в это целевое состояние всё в большей и большей степени.
* **Преимущества метода в "Эйдос":**
И вот мы видим результат выборки этой. Эта выборка, как вы понимаете, сортировкой выборка происходит мгновенно практически, даже при очень больших размерностях базы данных. Потому что сортировка осуществляется оптимальным методом в языке программирования и занимает очень мало времени. Даже когда база содержит миллионы записей, ну там может занять там секунд 15, скажем, 20 там, вот такие вот периоды времени занимают это. То есть очень-очень быстро это происходит. И сама операция простая: сортировка и выборка. И всё. Сортировка по простому ключу: значение количества информации в поле, соответствующему классу, соответствующим классу.
* **Пример результатов SWOT-анализа:**
Вот мы видим результаты отображения этой информации. Вот я беру обобщающий класс компьютера, нажимаю модель F3. Получается, что наиболее характерным является наличие проводов, весовой коэффициент. Наличие кнопок, тоже весовой коэффициент. Итак, вот в порядке убывания.
И здесь вот все, все, я подчёркиваю, все значения факторов, которые влияют положительно. А здесь все значения факторов, которые влияют отрицательно.
* **Связь с экономическим SWOT-анализом:**
Почему это названо SWOT-анализом? SWOT-анализ, ребята, это очень перспективный, хороший метод анализа, экономического анализа. И мало кто о нём слышал, не экономисты. Ну, я так думаю, что вы ещё, наверное, не слышали. Вам, наверное, не преподавали ещё. Об этом ничего не говорили. Или было уже?
Евгений Вениаминович, вы экран не включили.
Да, спасибо.
Спасибо, сейчас включим.
Это было очень дельное замечание.
* **Демонстрация интерфейса (повторная):**
Вот. Ну вот форма. Это режим, сейчас я ещё раз повторю чуть-чуть. Четыре. Да, я же показывал, как мы сортируем там, ёлки-палки, сейчас покажу ещё раз.
Вот. Берём матрицу модели, находим класс соответствующий, который мы считаем соответствующим целевому состоянию. Ну, допустим, это четырнадцатый класс. И просто берём, сортируем эту всю базу по вот этой колонке, соответствующей этому классу, в порядке убывания. И всё. И делаем выборку, отображаем эту выборку, делая выборку в базе данных, а отображаем её в такой вот экранной форме, я показал. 4, 4, 8.
Вот берём этот класс, нажимаем, происходит сортировка и выборка и отображение в такой экранной форме результатов этой выборки, отчёт.
Что мы здесь видим? Значит, мы видим слева значения факторов в порядке убывания силы их влияния на переход в это состояние объекта моделирования, которое выбрано в верхнем окошке. А справа, в правом окошке нижнем, мы видим значения факторов в порядке убывания силы препятствования переходу в это состояние. То есть слева у нас способствующие факторы, справа препятствующие.
* **Классический SWOT-анализ (внутренние/внешние факторы):**
Классический SWOT-анализ предполагает, что факторы делятся на способствующие и препятствующие, а также внутренние и внешние.
Что означает внутренние и внешние? Какой смысл в этом?
Смысл такой, что внутренние факторы - это факторы, которые зависят от нашей воли, воли руководителя предприятия, к примеру. То есть он может на них влиять как-то, какие-то оказывать на какое-то воздействие на эти факторы. А внешние факторы имеются в виду факторы окружающей среды.
Есть классификация факторов окружающей среды, это уже в PEST-анализе классификация приводится. Но обычно она иерархическая и включает, значит, уровень природная среда, вот, технологическая среда, организационная среда, экономическая среда, политическая среда и, наверное, ещё можно сказать там культурная среда какая-то, этнокультурная вот такая какая-то. И, в общем-то, и всё. Вот на все эти виды среды мы можем влиять крайне слабо. Хотя мы сами являемся элементами этой среды тоже, и какой-то вклад вносим в её изменения организационно-экономического, начиная с технологического, и даже на природное мы немножко влияем. То есть мы знаем, что мы там влияем на природу, обычно не в очень хорошем направлении таком. Вот. Ну, как есть.
* **Управляющие факторы vs факторы среды:**
И вот имеется в виду, что факторы внутренние - это факторы управления, управляющие факторы, которые позволяют, то есть которые в нашей власти, и мы можем их ими управлять с целью перевода объекта управления в нужное состояние целевое. А вот факторы окружающей среды, они не в нашей власти, мы ими управлять не можем.
При этом, значит, мы должны вот эти способствующие факторы использовать, а препятствующие ни в коем случае не использовать.
* **Анализ влияния градаций факторов (фильтрация):**
Что здесь ещё интересного? Значит, смотрите, значит, можно сделать фильтр по любому фактору, по-любому, ну да, по любой шкале описательной, то есть по фактору. Включить фильтр. Тогда мы здесь видим, как влияют градации этого фактора, различные значения этого фактора на переход объекта в целевое состояние.
Мы видим здесь, что вот форма влияет следующим образом: округлая, квадратная положительно влияет на принадлежность к элементам компьютера объектов наших. А круглая, прямоугольная, сложная и овальная влияет отрицательно. Вот чем отличается прямоугольная от квадратная? Ну мы-то знаем, чем она отличается, но, по-моему, различия не очень существенные, тем не менее, значит, вот по той, по тем исходным данным, которые у нас были, мы видим, что такой вот результат. И мы можем выключить фильтр.
Для чего я это показываю? Для того, чтобы показать вам, что мы можем спокойно абсолютно без проблем выделить в этой матрице внутренние и внешние факторы.
* **Визуализация результатов:**
Можем их отобразить в графической форме, в любом виде, в том виде, о каком сейчас мы видим в текстовой форме. Это в графической форме, здесь мы что видим? Это свод диаграмма, в какой модели, какое приложение, какая шкала и какой класс. То есть это, значит, целевое состояние. Ну я могу вам сказать, что целевые состояния обычно классифицируются как в натуральном и стоимостном выражении. В натуральном выражении это, как правило, количество продукции и качество продукции, а в стоимостном выражении обычно прибыль и рентабельность, то есть эффективность производства.
И вот мы видим, что если мы хотим достичь какого-то целевого состояния, соответствующего высокому объёму производства продукции, тогда нужно вот этот фактор, этот фактор, этот использовать, а эти ни в коем случае не использовать, потому что они будут препятствовать получению такого результата.

**IV. Различие между принятием решений и поддержкой принятия решений**

* **Формирование рекомендаций:**
Вот так мы можем получить рекомендации по выбору управляющих решений в простейшем варианте. Эти рекомендации и представляют собой решение задачи поддержки принятия решений.
* **Ответственность при принятии решений:**
Теперь я сразу же вам скажу, что в чём разница между поддержкой принятия решений и принятием решений?
Значит, представьте себе, что вы создали систему, которая сама принимает решение без человека. Вот. Ну такие системы, они в системах управления оружием, например, ракетами, например, которые быстро, в быстро меняющейся обстановке боевой, принимают решение, как двигаться ракете, чтобы не быть сбитой средствами противодействия ПВО, и в то же время поразить цель. Вот. Как вот ракета Авангард движется, обходя зоны поражения известных комплексов ПВО, да, с учётом их характеристик, какие по низким целям, какие по высоким целям и так далее. Ну то есть там явно действует какая-то такая довольно высокоразвитая интеллектуальная система.
Так вот, представьте себе, что было принято решение, результат получился отрицательный. То есть цель не была достигнута. Возникает вопрос: кто виноват? Ну, что делать, кто виноват? Знаете, да, это основные вопросы, которые всегда возникают. Вот. Ну вот вопрос возникает такой: кто виноват? Кого наказывать за то, что не было достигнуто целевое состояние?
И вы говорите: система сама принимала решение, поэтому давайте наказывать саму систему. Как ты её накажешь? Ну, можно её взять, там стереть на винче... Вообще можно её разобрать там этот компьютер там на элементы. Ну это смехотворно, конечно. То есть, хотя, хотя вот был, вы знаете, мы уже обсуждали тест Тьюринга. Может ли машина мыслить? А сейчас обсуждают уже, может ли машина стать личностью, может ли она стать субъектом права? Может ли она быть каким-то электронным лицом наподобие физического лица, юридического лица? Ну машина имеется в виду вместе с программным обеспечением. И если она будет субъектом права, то она будет нести ответственность, будет иметь право собственности, право на жизнь будет иметь и другие права. Возможно, что начнут бороться за свои права они. Ну это я уже так немножко забегаю далеко в будущее, скажем так. Вот. Но понятно, что сейчас, в настоящее время, это смехотворно выглядит - наказывать компьютер, если он решил задачу неправильно.
Более того, мы ведь знаем, почему он её решил неправильно. Потому что разработчики программного обеспечения при его проектировании, разработке алгоритмов, моделей математических, а может быть, даже самого программного обеспечения, допустили ошибки. Ну, может быть, не ошибки программирования или математические, а может быть, ошибки понятийные, в логике, такие, которые, ну, снизили эффективность решения задач, привели к тому, что задача не решается фактически. Или решается неэффективно. Ну вот и всё. То есть виноваты, конечно, разработчики, те, кто это всё разрабатывал. А также очень может быть, что те, кто это всё производил серийно. Вот те, кто серийно производил, могли там что-нибудь там напортачить, допустим.
* **Пример ошибки (запуск ракеты):**
Ну вот известен случай, когда запускали ракету с этого космодрома, с нового космодрома на Дальнем Востоке, да? И она упала, пополнила нашу группировку в Тихом океане российскую, российскую ракетную группировку в Тихом океане. Ну туда упала просто. Вот стали разбираться. Причём это были ракеты, которые выводили спутники связи, системы ГЛОНАСС, которые отправляли миссии на Марс. Они все там в Тихом океане на дне. Понимаете? Вот. Стали разбираться. Ну, я не знаю, что касается всех случаев, я не могу сказать, но про один случай была такая информация, что оказывается, программы управления полётом, которые использовали, ну, естественно, их взяли с Байконура, потому что там-то до этого запускались такие, такие запуски производились. И там просто есть место, где вводятся координаты географические в эту программу. И эти координаты не поменяли. То есть программа была сделана так, как будто бы, кроме Байконура, других космодромов в России быть не может, понимаете? А когда оказалось, что может, то программу надо было переделать, а её переделали, но не совсем. Вот эти координаты остались байконуровские. Ну и, соответственно, задача была решена неправильно, и ракеты упали в Тихий океан. Вот так вот, ребята. То есть это всё очень серьёзно, не шутки совершенно. И кто виноват? Ну я так думаю, что ни компьютер не виноват, ни программа не виновата, а виноваты те, кто это вот адаптировал эту программу и не додумал. Ну, возможно, что это делалось в очень жёстких временных рамках, там под, скажем так, давлением, чтобы быстрее, быстрее там и так далее. Ордена надо получать. Ну не знаю. В общем, короче, сроки, гонка, там, нарушение сроков, санкции. Ну, в общем, видимо, в таких тяжёлых условиях работали эти специалисты, и я допускаю, что они просто вот были измутаны, измучены, днём и ночью работали, допустили такую вот оплошность. Вот. Но тем не менее, они виноваты, да, они это.
* **Система "Эйдос" как СППР:**
Так вот, в чём здесь разница принятия решений и поддержки принятия решений? Сейчас надо утверждать. Я вот даже вот я думаю, что я утверждаю, что в наше время, вот сейчас, в настоящее время, все программные системы не принимают решения, даже хотя, даже если они называются системы принятия решений, а они только поддерживают принятие решением человеком. То есть фактически решение принимает человек, а эта программа - это всего лишь инструмент принятия решений. И ответственность полностью лежит на человеке.
* **Автоматизированные vs Автоматические системы:**
К тому же есть два варианта принятия решений. Один вариант - с участием человека в реальном времени в процессе принятия решений. Это называется автоматизированные системы принятия решений. И есть система, которая тоже принимают решения, но за очень короткое время обычно, в быстро меняющихся условиях, без непосредственного участия человека в режиме реального времени. Но при этом вопрос возникает такой: а вообще есть участие человека? Конечно, есть, но оно в прошлом периоде, когда эти системы создавались, тестировались, разрабатывались, значит, там создавались, производились и так далее. И когда обучались люди управлению этими системами, персонал обучался там, боевой расчёт, например, там на ракетном комплексе. Вот такое вот дело, ребята. То есть сейчас системы, конечно, даже и автоматические, системы автоматического принятия решений, они всё равно не принимают решения, а поддерживают принятие решения. Решение принималось, по сути, принимается теми людьми, которые их разрабатывали, создавали и потом дали команду на применение там и так далее, вот это всё. Это вот различие.

**V. Ограничения простейшего SWOT-анализа и переход к развитому алгоритму**

* **Необходимость учёта множества целей и ограничений:**
Теперь различие между системами принятия решений и поддержкой принятия решений. Теперь ещё про SWOT-анализ я вам расскажу.
Значит, я специально, я вам послал статью сейчас в чат, ссылочку на статью про SWOT-анализ. Советую посмотреть эту статью. Я когда её писал, я её писал, когда этот режим реализовал в 2014 году. Я специально осуществил поиск в интернете: есть ли программные системы в интернете? Я даже не говорю в открытом доступе. В открытом доступе точно нет. А вообще существуют ли программные системы, которые автоматизируют SWOT-анализ? Оказалось, нет. Таких систем нет. Единственное, что я нашёл систему Парус, которая автоматизирует не разработку свод-диаграммы, а её визуализацию. То есть когда уже, то есть там на входе мы должны эту матрицу ввести. Вот сейчас вот то, что здесь система Эйдос сформировала автоматически, точнее, автоматизированно, мы там задали, какая модель, всё. То есть участие человека есть в процессе управления. Вот эта матрица сформирована. Так вот, если эту матрицу ввести прямо вот вручную в окошке, числа ввести, названия этих вот факторов, то в системе Парус есть режим, который нарисует свод-диаграмму. Ну, в каком-то виде, может быть, не совсем вот таком, ну, в каком-то виде нарисуют. А вот чтобы была она разработана, такого я вообще не нашёл.
Что означает разработано? Это означает, что вот эти весовые коэффициенты должны быть посчитаны с помощью модели на основе эмпирических данных. Извините, у меня занятие. Часа через два позвоните, через три.
Вот. Значит, в системе Эйдос это делается непосредственно на основе модели, а модель рассчитывается непосредственно на основе эмпирических данных. Понимаете?
Вот. Если же мы увидим, как защищается какая-то ВКР там или диссертация магистерская или кандидатская или докторская, там приводится свод диаграммы, обычно свод таблицы приводятся, диаграммы не приводятся. То возникает такой вопрос, естественно, а кто вот эти коэффициенты определил весовые, нагрузки, так сказать? Вот как влияет тот или то или иное значение фактора на достижение целевого состояния? Вот кто определил вот эту силу влияния фактора и направление влияния фактора, то есть силу и знак?
И ответ всегда один и тот же. Я этот вопрос задаю, мне просто интересно. Я спрашиваю защищав... защищающихся соискателей. А вот кто это вот посчитал вот эти коэффициенты? И мне говорят: это на основе экспертных оценок получено.
* **Проблема экспертных оценок:**
Сейчас я вам, ребята, скажу фразу, которая, ну, такая с юмором, как говорится, шутка, но в ней, как есть доля истины, как в каждой шутке. Почему эти шутки произносят? Потому что в них есть доля истины.
Значит, эксперт определяет вот эти весовые коэффициенты или другие какие-то принимает решения на основе неформализуемого подхода, неформализуемого подхода, на основе опыта, интуиции и профессиональной компетенции. То есть проще говоря, от фонаря практически. Ну то есть, как вот он думает, вот так он и пишет, понимаете? А почему? А вот он и не может сказать, потому что это неформализуемый подход. То есть он не может вербализовать. Что такое формализация? Самый первый этап формализации - это вербализация. То есть вот он интуитивно понимает, как надо сделать, а сказать не может. Ну как студент на экзамене. Это значит неформализованный подход. Когда мы начинаем формализовать, то первое, что мы делаем, мы можем описать словами то, что мы делаем. А эксперт часто не может описать словами. Он говорит: "Вот я вот так считаю и всё", понимаете?
Больше того я вам скажу. Эксперты - это люди обычно высокого положения, с высокими степенями и званиями, академики РАН там и тому подобное, доктора наук. Их время стоит достаточно дорого. Вот вы, допустим, можете этого эксперта спросить: "А вот вы не могли бы нам ответить на несколько вопросов там для того, чтобы вот сформировать там свод матрицу?" Он говорит: "Мог бы. Только час будет стоить 5.000". Это как минимум, ребята, как минимум. А может, скажет 10 там или 15. И доходит до 500.000 долларов в час. Я вам скажу, ну это не у нас, но и у нас тоже какой-то был депутат, который примерно за такие деньги отвечал на вопросы. Так вот, ребята, представьте себе, что пусть 5.000 рублей даже. Кстати, спрашивали, когда ещё он был жив, академика Алфёрова, лауреата Нобелевской премии. Он говорил: "Мне вот самое большее предлагали тысяч 15 за час". Когда вот как эксперт я выступал. А там были люди, которым в десятки раз больше предлагали, там на порядке больше были случаи. Ну вот так вот лауреата Нобелевской премии предлагали где-то около 15.000, реально, вот он прямо: "Мне вот предложили, ответьте на вопросы, 15.000 час". Он говорит: "Хорошо, отвечу". Вот. "Ну у меня, правда, вот очень загрузка большая. Вот смотрите, вот у меня загрузка большая. Вот когда мне отвечать? Вот я бы мог ответить там, допустим, в субботу после обеда или в воскресенье после обеда. И всё, а больше у меня дней нету этого времени, понимаете? Там вот есть там вот здесь вот, допустим, окошко есть, так я хочу отдохнуть после трёх пар или четырёх". Ну, в общем, вы меня поняли, да, о чём речь идёт?
Вот. То есть получается, что эксперт, его трудно найти и дорого это стоит. Кроме того, эксперты, не будем, так сказать, кривить душой, я вам могу сказать, что часто принимают решения таким образом, на основе таких соображений, что если об этом сказать вслух, вербализовать, прямо вот сказать под запись, то тогда это можно будет расценивать как чистосердечное признание и, соответственно, срок немножко уменьшат, который дадут за такое признание. Ну вот, я просто как анекдот такой небольшой расскажу. Поступает абитуриент в ВУЗ, но ещё тогда, когда были собеседования, там экзамены. И члены комиссии там задают вопросы, он отвечает на них всё. А потом в самом конце председатель комиссии, ректор университета спрашивает: "Ну ещё вот один вопрос у меня единственный остался. Ну он, правда, не совсем по дисциплине. Вот мне скажите, пожалуйста, вот у вас неплохие оценки. Вы могли бы выбрать различные вузы для поступления. А почему вы именно наш выбрали? Вот ответьте мне, пожалуйста, на вопрос, почему выбрали именно наш ВУЗ?" Он говорит: "Дедушка, ну что ты такие какие-то дурацкие вопросы задаёшь вообще? Что ты не понимаешь, что ли, почему я выбрал наш ВУЗ?"
Ясно, да, ребята, ответ? Так вот, ну то есть этот эксперт, если он будет говорить, что, ну как, я принял положительное решение о приёме этого сотрудника на работу, перспективного, хорошего, молодого, компетентного сотрудника, потому что он мой внук. Не, ну что, он единственный, что ли, молодой компетентный сотрудник, что ли? Да нет же, их много, а вот я именно этого принял. Ну вот, то есть, а если эксперт об этом начнёт рассказывать, а потом это возьмут инженеры знаний, формализуют и введут в экспертные системы. И экспертные системы будут так работать. Поэтому эти системы будут никому не нужны, понимаете, ребята?

**VI. Развитый алгоритм принятия решений (Режим 6-3 в "Эйдос")**

* **Уникальность системы "Эйдос":**
Так вот система Эйдос является единственной на данный момент системой, которая автоматизировано формирует свод диаграммы, рассчитывает вот эти нагрузки, причём таким прозрачным, понятным, обоснованным способом, который я уже описал вам. И визуализирует это в графической форме, наглядной.
* **Учёт множества целей и ограничений (введение в развитый алгоритм):**
Если мы сделаем фильтры здесь вот, допустим, вот по размеру, например. Вот где тут у нас размер? Вот, фильтр сделаем. И здесь сделаем размер, фильтр. И это визуализируем, то будет только это уже визуализировано в графической форме. Как влияет размер на принадлежность к классу элемент компьютера. Вот среднего размера и под руку положительно влияет, а вот большой, маленький, большая отрицательно влияет. Ну, видимо, это шкафы там, вешалки большие там. А маленькие, я не знаю, что там, мячик от пинг-понга, наверное.
Ну вот, ребята, что касается простейшего варианта принятия решений в виде решения обратной задачи прогнозирования или решения задачи SWOT-анализа. Теперь вопрос такой: а почему я всё время повторяю, что это простейший вариант принятия решений? Почему? По одной очень простой причине. Значит, здесь мы сейчас в качестве целевого состояния выбирали один будущий, один класс, одно будущее состояние. А когда на практике решают эту задачу управления для предприятия, например, то там или для полей. Вот, например, есть поле в хозяйстве. И руководитель говорит: "На этом поле нужно получить большой урожай ценной пшеницы, там или сильной пшеницы. И чтобы это было рентабельно". То есть он ставит, видите, количество, качество и ещё финансово-стоимостном выражении, чтобы это было не убыточно. Ёлы-палы, это несколько целевых состояний. Понимаете? Вот в SWOT-анализе не решается задача достижения нескольких целевых состояний. Там только одна задача ставится целевая. Ну, может быть, конечно, вывести несколько таких форм и потом на них смотреть и пытаться понять, что ж нам делать теперь. Но это можно автоматизировать.
* **Этапы развитого алгоритма:**
Сейчас я как раз вот буду рассказывать, каким образом. Это первое ограничение. Второе ограничение. Мы вот смотрим на эти факторы, которые нам надо использовать. Этот фактор мы можем использовать, этот можем использовать. Я как вот, допустим, главный агроном, технолог, я знаю, что у меня есть на складе там определённые средства защиты, которые здесь вот написано, что надо их применить эти средства защиты. Есть трактор Беларусь с навесным оборудованием, которое это позволяет сделать. И он стоит у меня там на машинотракторной станции. И не один, а в достаточном количестве. И всё это в достаточном количестве. То есть для меня вообще нет проблем этот этот фактор вот применить, понимаете? А вот на этот фактор я смотрю и думаю: ёлки-палки, где ж мне взять вот этот вот материал или там это вот удобрение? У меня его нету, понимаете, этого удобрения. Вот. Я, конечно, мог бы его купить, но оно вот такая вот незадача. Знаете, как вот здесь вот полушка там копейка стоит, а это или что там, а за рубежом там она где-то за бугром, она там копейка, а здесь она будет золотой, пока её привезёшь. Так вот, вопрос возникает такой: где вот взять вот это этот фактор? Как его реализовать? Для этого нужно поехать в Германию, ребята, и купить там определённое средство защиты или или удобрение, ну, средство защиты, к примеру. Для этого надо туда поехать, купить его за евро, которое уже больше 90 руб. стоит. Логистика, привезти его оттуда, растаможить, привезти сюда, в хранилище поместить. Не такое, как у нас, вот где наши хранятся химикаты, потому что если туда поместить то средство, оно там сразу же погибнет, будет, так сказать, уничтожено. А, то есть не пойдёт такой склад. Надо склад тоже такой немецкий, понимаете, где специально температура поддерживается, влажность там воздуха, там всё. Вот, среда, среда контролируемая внутренняя. Вот. Потом мне говорят: "Вы это вообще-то подумали, когда покупали? Дело в том, что это средство защиты вносится только тракторами, управляемой системой этой GPS, ГЛОНАСС хотел сказать. Трактора КС, которые управляются системой GPS. Эти трактора надо покупать тоже, понимаете? Вы его Беларусью не внесёте. А эти трактора, они стоят там совсем недёшево, там наоборот даже. Вот. Хотя в Германии это как бы при их уровне цен, уровне зарплат, оно как бы приемлемо и выгодно. У них там рынок как бы сбалансирован в этом плане. А у нас это просто какая-то фантастическая цена совершенно, которая, так сказать, неизвестно, сколько десятков лет будет окупаться. К тому времени уже все на пенсии будут, те, кто сейчас вот принимал решение, а эти трактора сгниют уже там где-нибудь в поле. Так вот, короче говоря, чтобы их купить, нужно очень раскошелиться хорошо. Но дело в том, что они в управлении там не просто там ручки какие-то там двигаешь, они управляются, это автоматизированные системы, это роботы. Они ездят по полю сами, понимаете? А управление осуществляется из диспетчерского пункта с помощью компьютера и там той же самой системы интернета мобильного. Понимаете? Вот. А чтобы этим заниматься таким управлением, для этого надо ехать в Германию 3 месяца учиться там. Где-то надо быть, ну, на профессиональном уровне знать немецкий язык. Не на бытовом уровне, а на уровне профессионала в этой области, то есть быть знакомым с терминологией этой его специальной там и так далее. Кроме того, нужно иметь специальное образование по компьютерным технологиям, базам данных, интеллектуальным системам, а также по механике, сельхозтехнике. Два высших образования надо иметь. Ну это, грубо говоря, закончить мехфак вот наш и закончить факультет прикладной информатики. Причём не так вот просто ходить на занятия, вот дистанционно слушать там. А сами в это время там чай пьём там или смотрим телевизор, там, я не знаю, чем вы занимаетесь, потому что я вас не вижу. Может, кто-то и слушает, я не исключаю. А прямо надо заниматься серьёзно, чтобы это всё освоить, понимаете? Там не шутки. Там потом будет тестирование в результате обучения. И те, кто не пройдёт это тестирование, ребята, они просто не получат аттестата, квалификационные сертификаты квалификационные. Это вот вспоминается табачный капитан, когда вот ездили за рубеж, и слуга там всё за Барином все решал задачи, ходил на все занятия. А потом приплыли, когда обратно в Россию, дал, он лучше всех учился, этот табачный капитан, этот слуга. Он лучше всех учился, как оказалось. А он-то учился под фамилией своего Барина. И когда Барина на корабль поставили управлять кораблём, как награду за то, что он это самое, прошёл обучение, очень высокое, получил хорошие результаты, то этот корабль чуть не разбил. А потом этот слуга принял командование, и тогда всё пошло нормально. И что, о чём идёт речь? О том, что Пётр I сразу же этого слугу назначил капитаном этого корабля, а того выгнал вообще, ещё палкой отдубасил. Вот и все дела, понимаете?
Так вот, тут-то так не прокатят, просто там послушать там что-то там. Тут надо реально прямо владеть этими знаниями, умениями и навыками. Они же проверят, умеешь ты это делать или не умеешь. Если не умеешь, они не дадут сертификат, хоть ты там 3 месяца и сидел там в Германии.
Вот. Значит, теперь представьте себе, что, допустим, всё-таки принято решение это средство применить. Тогда это будет убыточно для хозяйства. То есть на рентабельность это повлияет крайне отрицательно, потому что вот эти затраты, они не окупятся. Ну даст, нет, его применение даст дополнительный урожай. Скажем, с каждого центнера, вот сейчас получают там 50-60 центнеров, получат, скажем, 70 центнеров. Ну 10 центнеров прибавка урожая за счёт именно вот этого значения фактора, этого немецкого средства защиты системы ГЛОНАСС, ой, господи, GPS там, этих тракторов там, которые автоматизированных. Они же не просто его вносят автоматизи... они ещё ездят там по полю, измеряют состав почвы там, потом принимаются решения основанные, какие вносить удобрения, точечно прямо вот прямо конкретные места поля, с учётом там того, что там изменяется состав почв и какой-то данные об этом элементе поля прошлогоодние учитываются, какие там были урожаи, что там получалось, понимаете? То есть всё это всё это сделано. Вот. Я примерно представляю себе, как это сделано, потому что в системе Эйдос такие задачи решаются. Но это же доведено до уровня технологии, это производится серийно всё, понимаете? А здесь это вот когда расскажешь этим нашим профессорам, они на тебя квадратные глаза делают, говорят: "А что, такое возможно?" Я говорю: "Возможно. И у нас возможно. Только если бы вот взяли бы это там приняли бы это к применению. А мы просто вот рассказываем вам всё там, разрабатываем, рассказываем, а потом это не применяется практически, потому что не доходит до применения". Чтобы это применять, нужно создавать соответствующую инфраструктуру.
Вот. Так вот, мы, используя простой способ принятия решения, видим, что это рекомендуемый фактор, но мы интуитивно понимаем, что этого делать не следует, потому что это будет очень дорого, и скорее всего, приведёт к тому, что эта прибавка урожаю 10 центнеров, она не окупит затрат на то, чтобы получить эту прибавку, понимаете? То есть это делать не стоит. Тогда возникает такой вопрос: а если этого не делать, мы получим этот результат или нет? Тогда мы решаем задачу прогнозирования. Вот. И определяем. А если не получим, тогда что нужно сделать? А тогда надо заменить это значение фактора другим значением фактора, оказывающим сходное влияние. А как его узнать?
* **Когнитивная кластеризация факторов:**
Вот эти все вопросы, ребята, они возникают и решаются в алгоритме, который я назвал развитый алгоритм принятия решений. Вот здесь вот этот алгоритм приведён в режиме 6.3. Шестая подсистема, режим 6.3. Пожалуйста, мне ответьте, вы сейчас этот алгоритм видите на своём экране, нет? Да.
А у себя на компьютерах вы запускаете или просто на мой экран смотрите?
Ну, смотрите, конечно, наверное, да? Ну что ж, смотрите, ребята. Значит, сначала первый этап, первый шаг - ставятся цели управления, то есть определяется одно или несколько целевых состояний объекта управления. При этом натуральное выражение целевые состояния - это обычно количество и качество продукции, а в стоимостном выражении - это прибыль и рентабельность её производства и продажи, обычно, но могут быть и другие. Скажем, может быть прибыль и рентабельность, рассчитанные на поле, на на сорт. То есть это не по предприятию, а именно вот конкретно по данному полю. Что имеет больше смысл, потому что там же конкретно выращивается культура конкретного сорта.
Так вот, ребята, сейчас мы будем по этому алгоритму двигаться, и там, где у нас не будет хватать материала из того, что мы уже прошли, мы будем изучать новые режимы системы, необходимые для того, чтобы эти задачи решить, которые здесь будут в блоках, которые относятся уже не к принятию решений, ну и они к принятию решений относятся, потому что это развитый алгоритм принятия решений, но и относятся они к исследованию предметной области.
* **Последовательность шагов развитого алгоритма:**
После этого мы начинаем создавать модель. Что мы делаем? Мы выполняем режимы, то есть этапы, точнее, извините, этапы системно-когнитивного анализа. То есть определяем, что у нас является факторами, а что результатами их влияния. Это когнитивно-целевая структуризация. Потом проводим формализацию предметной области, то есть мы разрабатываем классификационные описательные шкалы и градации, обучающую выборку. Ну, естественно, для этого надо исходные данные иметь. Потом осуществляем синтез и верификацию статистических и системно-когнитивных моделей. То, что мы вот только что проходили. А потом определяем наиболее достоверную из них по критерию Ван Ризбергена и по их обобщениям этого критерия Ван Ризбергена, которые я предложил. То есть шаг два, ребята, это, по сути дела, шаг два - это всё, что у нас вот есть в режиме 6.4. Вот то, что мы здесь вот видим в режиме 6.4, вот это вот и есть шаг два. Всё вот это вот. Всё вместе. Понимаете?
Это у нас шаг два всего лишь. Потом возникает такой вопрос: у нас одно целевое состояние или несколько? Если одно, тогда вопросов не возникает вот этих вот, которые здесь мы будем решать, мы переходим на шаг шесть. А если несколько, тогда мы должны оценить корректность поставленных целей путём сравнения системы детерминации целевых состояний. Что такое система детерминации, ребята, как вы думаете вот интуитивно? Как вы понимаете, что такое система детерминации?
Ну, будьте посмелее, чего вы там молчите? Просто, я задаю вопрос, отвечайте.
Нет предположений.
Да вы что? Детерминация - это причины. Детерминированное состояние - это состояние, обусловленное какими-то причинами. То есть система детерминации - это система факторов, которая обуславливает какие-то состояния. Так вот, смотрите, мы смотрим, сравниваем систему детерминации целевых состояний. То есть мы смотрим, а что нужно для достижения вот этого состояния, а что нужно для достижения этого состояния? Вот для этого нужно такие-то факторы использовать, а для этого такие-то факторы использовать. Как это сделать? Мы это делаем, ребята, что-то непонятное произошло. Мы это делаем путём применения метода когнитивной кластеризации или просто на основе матрицы сходства. То есть мы определяем, являются ли целевые состояния совместимыми по тем факторам, которые их обуславливают, то есть достижимыми одновременно по обуславливающим их значениям факторам, или они являются взаимоисключающими, альтернативными по системе детерминации и одновременно достигнуты быть не могут.
Значит, я вам сообщаю, ребята, что когда ставится задача в сельском хозяйстве, ставится задача получить большой объём ценной, то есть сильной пшеницы, например. Для того, чтобы получить большой объём, нужно, чтобы были бобовые предшественники. Для того, чтобы она была сильная, ни в коем случае нельзя, чтобы были бобовые предшественники. Ну то есть, эти, если мы сравниваем свод диаграммы большой объём и сильная пшеница, то они противоположны. Вот то, что у нас слева необходимо, чтобы получить большой объём, оно у нас справа, чтобы получить сильную пшеницу. То есть это ни в коем случае нельзя делать. То есть вы не получите сильную пшеницу, если будете это делать. Это называется альтернативное состояние. То есть мы не можем получить большое количество качественной пшеницы. Мы можем либо получить большое количество не очень качественной на комбикорма или рядовой пшеницы, либо можем получить не очень много сильной пшеницы на муку первого высшего сорта, которые будут делать там макароны из неё, там, в общем, качественные хлебобулочные изделия.
Понятно, ребята, о чём я говорю? А если такая цель ставится, мне говорят: "Получить большой объём сильной пшеницы". Тогда я должен попытаться совместить эти системы факторов. Но сейчас я потом, сейчас я этого коснусь. Но сначала мы должны определить, являются ли они взаимоисключающими эти будущие состояния, или они являются совместимыми и одновременно. Это решается в задаче кластерного анализа. Решаем задачу кластерного анализа. Сначала рассчитываем матрицы сходства. Расчёт матриц сходства классов, классов. Мы берём и рассчитываем, вот берём какую-то модель F1, например, и сравниваем первый класс со вторым, первый с третьим, первый с четвёртым, потом второй со третьим, второй с четвёртым, второй с пятым, потом третий с четвёртым, третий с пятым и так далее. И рисуем матрицу сходства. Ну не рисуем, а создаём базу. Матрица сходства.
Вот, к примеру, она может вот так выглядеть. Вот матрица сходства. Видно, ребята, да? Здесь у нас все состояния будущие, то есть это классы. И колонки тоже они же. То есть если мы её откроем в Экселе эту базу. Что интересно, в системе Эйдос все базы открываются в Экселе. Я специально это сделал, чтобы было удобно работать. То есть система, она, то есть как сказать? Вообще эти базы, они не, вообще, в принципе, они не оптимальные по размеру. Но они оптимальны по другим, по другим параметрам. А я использовал совокупность параметров при принятии решений. Вот. Почему? Потому что я понимал, что это может будет использоваться.
Вот смотрите, ребята. Что я сейчас делаю? Я сейчас создаю экранную форму для содержащую матрицу сходства. Вот, пожалуйста, это экранная форма. Я её сделал быстро очень из базы данных соответствующей. И в Экселе я это сделал. То есть я её записал в виде формы экселевской.
Всё. Вот смотрите, ребята. Значит, мы видим, что некоторые состояния у нас сходные в какой-то степени. Ну, допустим, 36% сходства, даже 67, 73% сходства. А есть состояния, которые сходны на 5%. Есть, которые отличаются на 48% друг от друга. То есть у нас здесь классы, а здесь тоже классы. И вот они друг от друга там как-то сходны, отличаются по системе обуславливающих их факторов. Ну здесь-то, конечно, в нашей модели по значениям свойств.
И вот возникает вопрос: а они попадают в один кластер или возможно достижение этих состояний одновременно или нет? Это можно увидеть в форме когнитивной диаграммы плоской 2D.
Вот мы видим, что вот это состояние очень похоже вот на это, это похоже на это, это похоже на это. То есть их можно достичь одновременно. А эти вот состояния похожи друг на друга тоже. Вот эти красные толстые линии. Вот эти похожи. А теперь смотрите внимательно. Вот эти все состояния снизу, я вот, я не знаю, вы мышку видите мою, нет? Вот эти состояния снизу, они все отличаются от состояния сверху справа. Между ними нет ни одной красной линии, даже тоненькой. Это что означает? Что вот эти состояния сверху, они образуют кластер, группу, которые между собой, в принципе, не являются взаимоисключающими. И нижние тоже образуют группу, между которыми они не являются кластеров, которые не являются взаимоисключающими. А вот классы, относящиеся к различным полюсам конструкта, вот тот полюс конструкта, который вверху кластер, и противоположный кластер внизу, они являются взаимоисключающими. То есть если руководитель ставит цель достичь вот этого и вот этого, то это невозможно по тем факторам, которые мы изучали. То есть мы не знаем, какие принять решения по применению тех или иных факторов, чтобы получить и то, и другое состояние. И это может быть изображено в форме агломеративной дендрограммы.
Вот мы видим здесь синим и красным - это полюса конструкта. Конструкт - это система противоположных кластеров. А вот линиями соединены похожие классы, которые образуют кластер. Ну мы видим, что здесь все классы связаны с компьютерами каким-то образом вместе они. И все классы, которые связаны со с мебелью, сумками там, спорт инвентарём тоже образуют противоположную группу.
Вот. То есть мы, этот график межкластерных расстояний. То есть мы можем на этом этапе сказать, что если у нас состояние много, мы их исследовали с помощью когнитивной кластеризации, методом когнитивной кластеризации или просто в матрице сходства посмотрели, и говорим: достижимы эти состояния одновременно или нет? Если нет, ребята, если они недостижимы одновременно, тогда нет, видите? Обратно идём наверх, опять ставим цели управления. То есть идёт речь о чём? О том, что некорректные цели управления мы не пытаемся достичь, потому что это невозможно с использованием тех факторов, которые у нас есть в распоряжении.
А если эти состояния совместимы, ну, например, ставится задача получить большой объём продукции и чтобы у нас была высокая прибыль и рентабельность. Я вот из своего опыта могу вам сказать, что это вполне возможно.
А вот большой объём и высокое качество продукции - невозможно. Или, допустим, высокое качество продукции и высокую рентабельность - невозможно получить. Вопрос возникает такой: как это понимать? Почему невозможно получить высокое качество и высокую рентабельность? Я так думаю, что по той причине, что у нас высококачественная продукция стоит дешевле, чем она должна стоить. То есть у нас ещё советское, так сказать, наследие чувствуется, экономика недопроизводства, не перепроизводства, а недопроизводства. То есть у нас не хватает чего-то, то есть дефицит, дефицитная экономика. И в ней ставится задача заполнить эти пустоты хотя бы, понимаете? То есть уже речь о качестве не идёт. Хотя бы заполнить пустоты, не хватающую продукцию получить. То есть ставится задача получить большой объём продукции. Вот. А о качественной никто особо так не думает, если, ну, стараются, там, как положено, система управления качеством, всё как бы положено, но об этом как это как бы уже не до жиру тут у нас, для лучших времён, может быть, даже оставляют это. То есть оно не так актуально для нас. Так вот, когда мы говорим о качестве, то мы можем сказать так: оно должно стоить дороже. Тогда будет оправдано производство качественной продукции, и будет тогда рентабельна там производство высококачественной продукции. Но пока у нас вообще не хватает продукции, то этот вопрос как бы не возникает ребром, не стоит, понимаете? То есть вопрос возникает о том, чтобы вообще она была эта продукция.
Значит, теперь, если у нас эти будущие состояния совместимы, то есть одновременно можно их пытаться достичь, тогда мы решаем задачу поддержки принятия решений в упрощённом варианте путём автоматизированного когнитивного SWOT-анализа целевых состояний. То есть то, что сейчас вот я вам только что рассказывал на предыдущей лабораторной работе. А то, что не рассказывал, я показывал, что вот мы кластерный анализ сейчас выполнили, посмотрели, совместимы или не совместимы. Теперь, заодно мы рассматриваем исследование предметной области. Седьмой шаг. Оцениваем технологические и финансовые возможности применения на практике этих вот факторов, которые рекомендуются в свотанализе. То есть мы получили свот-диаграмму и увидели, что у нас все факторы, которые у нас есть, рекомендуются, мы все можем их применить. Тогда вопросов не возникает особых, что делать. Но если мы видим, что какой-то фактор у нас или несколько факторов мы не можем применить, тогда смотрим, что там у нас дальше рекомендуется.
Возникает вопрос: а все мы можем применить или нет? Если все, тогда вот на выход из алгоритма мы идём. Видите, вообще на выход. То есть всё, тогда больше здесь думать не о чем особенно. Надо просто применять то, что рекомендовано в свотанализе и всё. А если нет, тогда мы должны попробовать спрогнозировать результаты управления, если у нас эти факторы, которые мы не можем использовать, не применяются по сокращённой системе значений факторов. Исключаем эти факторы, которые мы не можем использовать, исключаем и прогнозируем.
Видите, нужно уметь прогнозировать. Это задача тоже мы рассматривали на предыдущей лабораторной работе. У нас получается два варианта: либо сокращённая система значений факторов обеспечивает достижение целевого состояния, тогда сразу на выход выходим. То есть эти факторы, они были бы желательны, но не являются совершенно необходимыми. А если нет, вот мы убрали вот эти факторы, которые мы не можем использовать, и всё, у нас теперь целевое состояние не достигается. Тогда что делать? Тогда мы должны заменить рекомендованные вот на этом шаге, на свотанализе факторы, другими, ну, удалённые на шаге девять, потому что мы не можем их применить, другими, но сходными по влиянию на объект управления и такими, которые есть возможность использовать. Эти значения факторов выбираются с использованием результатов когнитивного кластерного анализа значений факторов или просто матрицы сходства. Смотрим кластерный анализ факторов, рассчитываем матрицу сходства. Мы можем этим ограничиться, посмотрели там наиболее похожий фактор другой, а тот, который мы не можем использовать. И всё, нам этого достаточно. Вот взяли матрицу сходства, посмотрели. Ну я вам показывал по классам. Вот этот фактор мы не можем использовать, а есть другой фактор, который на 65% сходное влияние оказывает. Вот мы его можем использовать. Взяли его и использовали, и все дела, понимаете? Но нужно определить, а он, он же не на 100% заменяет тот фактор, а там на 70, на 80, на какой-то в какой-то степени заменяет. Поэтому нужно опять прогнозировать. А что, если мы сейчас вот заменим вот этот фактор, который мы не можем использовать другим по результатам кластерного конструктивного анализа или по результатам или просто на основе матрицы сходства. Вот. И прогнозируем с ним уже. И у нас получается, что мы достигаем целевого состояния. Тогда выход. Если нет, идём на самое начало, пытаемся добавлять новые факторы, ставить новые цели и так далее.
Значит, показываю вам кластерный анализ значений факторов, когнитивную диаграмму.
Значит, вот берём мы модель, рисуем. У нас получается неудобочитаемая форма, потому что много факторов. Мы её можем сделать более удобочитаемой, можем сделать здесь вот факторов много, вот сколько угодно. Вот. А вот уровень сходства возьмём и сделаем, скажем, 40, например. И тогда у нас сократится размерность формы. Вот здесь у нас получится так, что вот этот фактор, который мы не можем использовать, он сходен вот с этими факторами, а с этим противоположен по влиянию. Мы берём любой из них, ставим наиболее похожий и решаем задачу прогнозирования. Получается, значит, всё в порядке. Мы приняли решение. Здесь же также можно использовать до 4К форму. 4К - это, ребята, рассматривать под микроскопом её надо. То есть она высокого разрешения эта форма. Дольше рисуется, то есть там гораздо больше объём, количество пикселей.
Ну что-то вроде этого получается. Значит, ну это здесь масштабировано, а в исходном варианте это находится вот здесь. Ну так примерно это выглядит. Ну, ясно, что из этого трудно извлечь практические выводы, потому что делать. Но я могу сказать так, что если вот взять её уменьшить, то видно, что есть несколько групп значений факторов, которые друг с другом сходны по влиянию. Вот здесь вот группа сходных, вот здесь группа сходных, вот здесь, вот здесь. Они образуют кластеры. Более наглядно это будет видно при когнитивной кластеризации. Опять же, эта форма впервые формируется. И сейчас мы увидим дендрограмму агломеративной кластеризации значений факторов, которая нам позволяет обоснованно выбрать сходные по влиянию на объект моделирования значения факторов и заменить какие-то значения, которые мы не можем использовать другими, которые оказывают сходное влияние и которые у нас есть возможность использовать.
* **Важность контекста и адаптации модели:**
Значит, я могу вам сказать, что система Эйдос является одной из немногих систем, которая абсолютно все вот эти функции обеспечивает, что я сейчас вам и продемонстрировал на лабораторной работе. То есть она всё это обеспечивает. То есть она является системой, которая может быть применена в составе интеллектуальных систем управления, управляющей системе. Теперь давайте посмотрим на статью про это. Есть у меня статья про это или нет? Ну сюда есть, но не всегда. Вот статья, сейчас посмотрим, про это она или нет. Про это, про это. Сейчас мы эту статью вам… Это июньская, в июне была издана статья. Единственное, что в этой статье нарушена правильность нумерации блоков в алгоритмах, в описаниях этих алгоритмов. А вот в самой системе уже Эйдос это исправлено. То есть вот эта блок-схема, она получше, чем там в статье. Там были неточности, я уже это рассказывал студентам, и когда рассказывал, обнаружил неточности и исправил их в системе. А в статье уже не исправишь. То, что написано пером, не вырубишь топором. Знаете же, да? Такое дело.
Вот. Смотрим эту статью. Что здесь есть такое, чего не было из того, что я о том, что я рассказывал? Значит, вот смотрите, ребята. Вот это принципиальная схема замкнутой адаптивной интеллектуальной автоматизированной системы управления. Почему замкнутой? Потому что есть обратная связь, информация обратная связь. Есть замкнутые и разомкнутые системы. Это вот цикл управления. В цикле управления что присутствуют, какие элементы присутствуют? Есть объекты или подсистемы, входящие в систему управления, а есть каналы связи между ними. Значит, первым делом что есть? Это цель управления. Она ставится системе управления извне руководством обычно. То есть цель управления ставится извне. Есть объект управления, который должен перейти вот в это целевое состояние, которое задано в цели управления. На объект управления действуют внутренние факторы и внешние. Внутренние факторы - это факторы предыстории самого объекта управления и его текущее состояние играет роль. То есть играет роль текущее и прошлое состояние, короче говоря. Вот. То есть если, допустим, это человек, объект управления, то мы к нему подходим, начинаем что-то говорить, он будет по-разному реагировать в зависимости от того, в каком он сейчас находится состоянии, вот сейчас, в данный момент, когда мы ему это говорим. Или спокойно выслушает, или это вызовет раздражение у него там, или агрессивность. То есть, смотря какое состояние. И второе, играет роль, какая была жизнь этого человека, какой у него, откуда он вообще сам, какая у него семья, как он играл в детстве там со своими друзьями там, как его там, может быть, лотили там как-то не совсем справедливо. И всё-всё-всё вот это вот будет играть роль, какую-то роль в том, как он будет реагировать на управляющее воздействие. То есть если мы что-то ему скажем, то вот то, что он сейчас, в данный момент, это будет играть роль, его текущее состояние, и предыдущий его опыт жизненный, и образование, и был ли он в армии, всё это, всё это играет роль. Ну я могу вам сказать, например, что люди, которые прошли, участвовали в операциях в горячих точках, они многие выжили потому, что реагировали мгновенно и адекватно для той ситуации. Ну, например, тебя похлопают по плечу, поворачиваешься и сразу этот человек, который похлопал, уже он труп, понимаете? Потому что если ты так не будешь реагировать, тогда ты будешь труп, понимаешь? То есть там варианты такие, однозначно всё это. Вот. Потом он проходит это, демобилизация, приходит в гражданскую жизнь, долго не может ехать в трамвае, когда там много людей, понимаете? Не может, не может идти по дорожке, когда кто-то сзади идёт, особенно если темнеет, понимаете? Если кто-то его похлопает так по плечу, он может его просто убить сразу же, мгновенно, понимаете? Он это умеет делать очень хорошо, понимаете, профессионально. Поэтому он и живой ещё. Он вернулся из таких мест, и без таких навыков вообще не выживешь. И вот, значит, он так может поступить, потому что у него такая предыстория, понимаете? У него такая жизнь, он был, имеет опыт, такие навыки. Обычно с такими людьми очень сложно, они, да, потом они, у них другая совершенно система ценностей. То, из-за чего мы так переживаем, что нам кажется что-то сверхважным, что мы из-за этого обиделись там, это ему кажется такой ерундой, вообще, просто полной ерундой, из-за которой даже не стоит и секунды внимания его, понимаете? Он на это вообще внимания не обращает. У него совершенно другие взгляды на жизнь, интересы, ценности. Вот. И с такими людьми очень сложно, они сложно потом социализируются, опять адаптируются к жизни вот гражданской, в обычном обществе нашем. И, значит, с ними прямо занимаются психологи, там что-то там пытаются, но вы знаете, не очень успешно. То есть у этих людей, можно сказать, уже другая личность уже сформирована. И это, в общем, очень сказывается. Ну это я вам привел пример, как вот объект управления реагирует на управляющие факторы, просто такой наглядный. На объект управления действуют, кроме управляющих факторов, которые вырабатывает управляющая система, действуют также факторы окружающей среды. Я вам говорил, внутренние, внешние факторы. Управляющие - это внутренние факторы предприятия, технологические. А факторы окружающей среды находятся вне власти руководства предприятия. И вот этот этот критерий, находятся ли в нашей власти или нет, он как раз и является критерием для того, чтобы отличить управляющий фактор от факторов окружающей среды. И есть иногда такие интересные варианты. Допустим, вот мы берём, выращиваем помидоры, к примеру, или огурцы, ну помидоры. И вот выращиваем их в открытом грунте, в поле. И там определённая инсоляция, определённый температурный режим, определённое, значит, полив естественный дождём. Получается, что они там, допустим, погибают эти помидоры, что надо их срочно поливать там, или они подмёрзли там. Ну, в общем, какие-то возникают ситуации с окружающей средой, которая нас не совсем устраивает. Появляются умные люди, говорят: "Давай эти помидоры накроем там плёнкой, поместим, будем выращивать в теплицах". Тогда вот эти факторы, которые были факторами окружающей среды, ребята, вдруг становятся факторами управления. То есть мы можем и температурным режимом управлять, и освещённостью, и увлажнением. Всё это становится не факторами окружающей среды, а управляющими факторами. И таким образом гораздо больше факторов становится в нашей власти, и мы их используем для того, чтобы получить нужный результат, который получается гораздо более эффективно, чем в поле. Сейчас в теплицах, вот, скажем, в Хуторе Ленина там или где-нибудь в Остановке, там с квадратного метра 80-90 кг помидоров в год собирают, с квадратного метра. Понимаете? Вот. А если сейчас использовать генномодифицированные, которые не однолетняя, а многолетняя является культурой. Я вам сообщаю, что есть многолетние помидоры. То они вообще непрерывно плодоносят, там, я не знаю, до 200 кг, может быть, или 300 кг с метра, с квадратного метра.
Короче говоря, вот есть некий объект управления, есть информация о его состоянии этого объекта управления. В управляющей системе осуществляется синтез, верификация, адаптация модели, вырабатывается управляющее воздействие путём решения однократного решения обратной задачи прогнозирования, свотанализа, а также с использованием результатов кластерно-конструктивного анализа целевых состояний объекта управления и значений факторов, и однократного решения задачи прогнозирования. Сейчас я вам всё это подробнейшим образом, ребята, рассказал, объяснил. Таким образом, вот это всё здесь вот в управляющей системе поддерживается, обеспечивается применением системы Эйдос.
* **Адаптивный режим работы:**
Что означает адаптивный режим? Значит, есть некие причинно-следственные связи между тем, как мы воздействуем на объект управления, и какой получаем результат, какие целевые состояния он переходит. Вернее, какие не целевые, а какие просто будущие состояния он переходит. В те, которые нам хотелось или не в те. Всё это мы накапливаем, всю эту информацию в исходных данных. Просто ещё дополнительными наблюдениями. Вот смотрите, 2 3 2 2. Вот просто у нас вот в эту таблицу добавляются строчки. То есть у нас там были строчки, которые были сформированы, когда мы начинали эксплуатацию системы, а потом появляются новые строчки. Вот мы сейчас вот такого-то числа такие-то вот факторы использовали, и получили такие-то результаты. И раз, и пересоздали модель. И она у нас начала работать, ребята, по-другому после этого. В чём это различие? В чём это выражается, что она по-другому стала работать? Другие, другая обучающая выборка, содержащая другой опыт. И эта система изменяет свой, ну, скажем так, изменяются алгоритмы принятия решений. Ну не сами алгоритмы, а сами решения изменяются, потому что данные, то есть модели изменились. Вот. В результате система начинает работать адекватно к тем условиям, ну, к текущим условиям. Возможно, эти вот данные, которые там использовались предварительно для синтеза модели, возможно, они несколько устаревшие, возможно, они прошлых лет. Может быть, 3 года прошло с тех пор, какие данные были получены. И вот мы начали эксплуатировать систему, и она начинает адаптироваться. Вот это слово "адаптация", оно предполагает, что базы данных, отражающие причинно-следственные связи между факторами и результатами их влияния, то есть это системно-когнитивные модели, что они изменяются под в связи с изменением исходных данных, динамикой предметной области. А почему эти исходные данные могут оказаться несоответствующими действительности? Не только потому, что динамика предметной области существует, а ещё по другой причине. Вот мы сейчас вот, допустим, это всё обсуждаем, я написал об этом статьи, книжки, вот, где всё это рассказал, описал, как это всё делается. И появляется где-нибудь в Перми или в Омской области, появляются люди, которые говорят: "А мы бы тоже хотели бы эту технологию применить". Я говорю: "Нет проблем, берите, скачивайте систему и применяйте". "А можно с вашей моделью?" Говорю: "Да можно и с нашей моделью, пожалуйста, скачивайте с нашей моделью". Скачивают они с нашей моделью, применяют, получают, ребята, как бы вам это сказать, мягко, ну так себе получается, не очень хорошо получается. Почему? Как вы думаете? Объясните. Вот я вам даю задание: объяснить, почему модель, которая прекрасно работала у нас в Коневском районе, плохо работает в Пермской области? Вообще не нравится им, как она принимает решения, что она рекомендует делать.
У кого какие соображения есть, ребята? Давайте, говорите.
Ну, что?
Ладно, давайте в чате ставьте плюсики, кто здесь. Перекличка, давайте быстро, перекличка. Давайте, все плюсики ставьте. Кто не поставит, я сейчас поставлю отсутствие на занятии.
Потому что вы, как бы сказать, вроде как присутствуете, но не активно работаете, понимаете?
Так, ребята. А теперь ставьте минусики те, кого нет.
Почему вы не ставите минусики те, кого нет? Кто нет? Поднять руки давайте быстро. И видео включить.
Ладно, ребята. В общем, это, я не знаю, как вы такой юмор понимаете или нет. Что-то никаких там смеха не слышно, ничего не слышно, микрофоны же выключены.
Вроде как здесь. Ну, ребята, ну что, неужели это сложный вопрос? Почему система, которая хорошо работает в Коневском районе, плохо работает в Перми? Рекомендует другие задачи? Задачи те же самые, выращивание там овощей, помидоров конкретно, допустим, там. Ну я не знаю, растут они там в Перми или нет, но... Ребята, очень простая причина: совершенно другие климатические условия, климатические факторы, сильно отличающиеся климатические факторы, которые играют очень большую роль, очень сильно влияют на результаты выращивания.
То есть, это что значит? Что наши исходные данные, которые мы использовали для синтеза модели, собранные в Коневском районе и Щербиновском, на основе которых созданы модели, которые прекрасно там работают, используются в адаптивном режиме, дают эффект хороший, понимаете, экономический. То есть действительно получается то, что нужно. Ну я могу вам тут единственное, что добавить ещё, что есть агрономы, которые недавно работают, ну там только закончили университет или несколько лет работают. А есть, которые там уже 30 лет работают, понимаете? Вот те, кто работает 30 лет, им всякая система, они точно знают, что нужно делать. У них огромный опыт, и они прекрасно понимают, что нужно делать. А вот эти вот молодые ребята, они могут этого не понимать ещё до конца. Если они консультируются с такой системой, то они будут застрахованы от грубых ошибок. А даже могут достигать уровня профессионалов высокого уровня. Почему? Потому что такая система, она может обобщить опыт выращивания, который один человек получить не может. Вот я сказал там 30 лет работает, а 40, а 50, а 60, а 100 лет, а 200 лет? Вот сколько врач может принять пациентов за свою жизнь? Ну там какое-то количество, я не знаю сколько, может принять, да, там каждый день там, сколько дней и так далее. Можно посчитать. А сколько там у нас историй болезней, сколько там записей есть в регистратуре? А сколько врачей в поликлинике? Ну с десятки, а то может и сотни, да? А вы представляете, сколько таких поликлиник в Краснодаре? А если взять вот эти все, все эти данные, которые лежат там в истории болезни, внести в систему, то эта система, слушайте дальше внимательно, обобщит опыт лечения, может быть, миллионов пациентов, понимаете? Я даже думаю, может, сотен тысяч или даже миллионов пациентов за десятки лет в этом регионе России, где своя специфика есть, связанная с региональными особенностями заболеваний. И такой опыт будет превосходить опыт, накопленный в базах знаний системы, будет превосходить опыт, который может накопить врач за свою жизнь, в сотни, в тысячи раз. То есть этот опыт может соответствовать опыту тысячи, тысяч врачей, понимаете?
Я могу вам сказать, что экспертные системы или медицинские диагностические системы, они ставят диагноз на уровне достоверности, который превосходит уровень достоверности самых квалифицированных специалистов. Они лучше, чем врач работает, понимаете? Ну это примерно так же, как вот последним чемпионом мира, которого выиграл компьютер, был Гарри Каспаров. А в шашки и в ГО теперь никто уже никогда не выиграет у компьютера и в шахматы. Вы знаете, да, про это же? Что рейтинг компьютера, который играет в шахматы, он в десятки раз выше рейтинга чемпиона мира Магнуса Карлсена. То есть он не просто там чуть-чуть выше на 10%, он в десятки раз выше. То есть вот Магнус Карлсен, он как третий разрядник против мастера спорта, понимаете, с этим компьютером. Он исключено, чтобы он что-то там смог сделать. Он проигрывает за 15 ходов все партии. Если очень удачно играет, ну тогда за 20 ходов проигрывает. Понимаете, о чём речь идёт?
Вот и всё, называется, картина Репина приплыли, да?

**VIII. Заключение и анонс следующей темы**

* **Выводы по адаптации:**
Так вот, можно ли начинать эксплуатацию системы, поставленной с Коневского района в Пермской области в хозяйствах? Ребята, начинать можно, можно. Прямо берём систему, начинаем эксплуатацию, но эксплуатация экспериментальная. Что это значит? Это значит, что мы генерируем все решения с помощью системы, ну, создаём модели там, вот всё, как вот я описывал сейчас в алгоритме, но реально это не делаем, а смотрим, что получилось бы, если бы мы это сделали. А информацию о том, что происходит реально, мы вносим в базы данных, принятия, ну, в исходные, в исходные данные вносим. А старые исходные данные, которые в основном из Краснодарского края были у нас, постепенно удаляем. То есть мы те данные Пермской области добавляем, а наши удаляем. И через некоторое время, ребята, мы видим, что если бы мы рекомендации системы применяли бы на практике, то получили бы дополнительную прибыль такую-то, такую-то с таких-то, таких-то полей. Но мы этого не применили, поэтому не получили эту дополнительную прибыль. Тогда мы об этом сообщаем руководству, что система начала давать разумные рекомендации. Он тогда говорит: "Ну тогда давайте принимаем решение". Ну сначала создаём комиссию, которая анализирует рекомендации системы, рекомендации специалистов, которые были без системы. И мы видим, что если бы мы применяли бы рекомендации не специалистов, а рекомендации системы, или или специалистов с помощью системы, то прибыль бы увеличилась настолько-то, настолько-то. Тогда принимается этой комиссией решение, что система даёт разумные адекватные результаты принятия решений, которые целесообразно применять на практике. И потом издаётся приказ о том, что система вводится в промышленную эксплуатацию, ребята, в адаптивном режиме. То есть, если она будет работать в адаптивном режиме, то она будет учитывать все эти потепления климата там и всё это прочее, всё это будет там отслеживаться. Это означает, что очень старые данные надо удалять в системе, а новые постоянно добавлять текущие. Она будет динамично приспосабливаться к текущей ситуации, потому что причинно-следственные зависимости в реальной предметной области, они не являются постоянными. И система должна работать в адаптивном режиме, чтобы оставаться адекватной.
* **Итоги занятия:**
Ну вот, сегодняшнюю тему мы рассмотрели. Мы рассмотрели сегодня на втором занятии вопросы о принятии решений в упрощённом варианте, в развитом варианте и вопрос об исследовании модели. То есть мы прошли полностью, ребята, полностью работу 3.03 по обработке внешних данных табличного типа.
* **Вопросы и анонс:**
Вот. Теперь вопрос возникает такой: какие у вас есть вопросы? Какие у вас есть вопросы, ребята?
Ну хотя бы скажите, есть вопросы или нет вопросов? Ну что вы молчите-то? Нет вопросов?
Нет, у меня есть вопрос.
Задавайте. Только громче говорите.
По первому, ну, которое было на первой лабораторной. Говорили, что сегодня… Получается, программа вычисляла скорость, вот, например, то, что монитор - это монитор, а монитор выводит экран, и он, получается, из-за того, что монитор выводит, он выводил ещё и телефон. Получается, она вычисляла как закономерности, которые зависят от человека, не технические, да? То есть мы в неё записываем, например, можно набирать с телефона, и она поймёт, что клавиатура тоже набирает, да?
Ну, я говорил, что свойства есть у предметов физические и есть социальные. Физические - это которые можно измерять приборами физики измерительными: температура, вес, давление там, вот такие вот, прочность там, ну, в общем, вы поняли, о чём я говорю. А есть социальные, которые, что такое социальные свойства? Это свойства, которые связаны с людьми. Они сами по себе не проявляются. Они проявляются только тогда, когда есть люди в отношении с людьми этих предметов. Вот, допустим, я беру телефон и пользуюсь им для связи. А если этот телефон лежит в каком-то месте в лесу, где людей нет, то он не является средством связи, понимаете? То есть он в этом плане не используется. А он в каком плане используется? Какие у него свойства? Он определённого размера, определённого веса, давит на траву, прижимает её там, вот такие у него свойства. А если есть человек, то он тогда ещё как средство связи может его использовать. Вот. И этому человеку этот телефон может либо нравиться, либо не нравиться, либо там устраивать, либо не устраивать. Он может иметь какую-то стоимость. Вот стоимость - это ярко выраженное социальное свойство. Это, с одной стороны, свойство этого телефона, стоимость, вот там в этом написано в интернет-магазинах и в салонах лежит телефон, и лежит табличка, сколько он стоит, или там машина, или компьютер, правильно? Вот. Но эта стоимость - это это свойство этого объекта по отношению к людям, в данном обществе, в данное время.
В системе совершенно без разницы, какие это свойства - физические или социальные. То есть мы все эти свойства можем обрабатывать.
Всё, понял, спасибо.
Вот. Она выявляет причинно-следственные связи между наличием тех или иных значений свойств и принадлежностью объекта к тем или иным категориям, которые тоже могут быть как объективные эти категории, так и социальные. Вот, скажем, когда я сказал про производство продукции, объём продукции - это объективное свойство, там просто в тоннах меряется на на гектар там, да, например, или в центнерах на гектар, да? В общем, в тоннах, сколько собрано за урожай по краю там, да? Это вполне физическое свойство. А вот качество - это уже, хотя вроде как и псих... физиологическое свойство, физиологическое там, клейковина, содержание клейковины, стекловидность. Вот. Но всё-таки это уже требуется, ну, это качество с точки зрения человека. Нет, там есть определённое содержание клейковины, ну и что, как говорится? А вот человек это называет качеством, потому что оно может использовать эту пшеницу для тех или иных целей, если в ней то или иное содержание клейковины, либо как на комбикорм только, либо можно делать качественную хлебопродукцию. Вот. То есть это свойство уже связано с человеком, по-видимому. Вот. А, значит, стоимость этой пшеницы, которая собрана в этом году, это просто социальное свойство, оно обусловлено рыночной ситуацией, курсом рубля по отношению к евро, особенно если вот стоимость в евро этой пшеницы, какая она? Ну. Понимаете? То есть это свойство не фи... не физическое свойство этой пшеницы. Хотя оно обусловлено физическими свойствами. То есть вот этим качеством, конечно, качество влияет на стоимость. Ну просто стоимость пшеницы разного качества различна.
Вот вы знаете эту, сейчас уже тут конец занятия. Ну, примета, что вот чёрные кошки - это к несчастью, если тебе перебегают дорогу. Ну с помощью системы можно узнать, к несчастью или нет. То есть мы берём всех, все случаи, когда все кошки всех цветов перебегают дорогу, заносим в систему, а потом заносим в систему информацию, было несчастье или не было после этого. Она определит, как-то это связано с несчастьем или нет. Ну, должна быть выборка какая-то такая, ну там хотя бы 100 примеров, 200 там. Я так немножко подшучиваю, скажу: у нас получится, что к несчастью, а в Англии получится, что к счастью. А знаете, почему? Потому что то, что для нас несчастье, для них это счастье. У них счастье, когда у нас несчастье. Ну вы про это знаете, да? Ну я так подшучиваю, но в этом есть доля истины. То есть можно это просто узнать. То есть вот говорят, что там вот если небо красное, то там будет ветер. Это примета? Да, это примета. Она соответствует действительности? Соответствует. Почему? Потому что ветер дует, там поднимается пыль, там красный свет, да? Вот. А можно это проверить? Да, конечно, можно. Берём вот каждый день заносим информацию, такого-то числа небо было красное, ветер завтра был. А такого-то числа небо было красное, а ветер тоже был. А такого-то числа небо не было ни красное, и ветра не было. Ну вот так вот вы занесёте за месяц, например, сделаете анализ, у вас получится, что красный цвет неба - это очень сильный информативный фактор о том, что будет ветер. А потом уже можете объяснять, как хотите там, это уже содержательное объяснение, это уже, на теоретическом формировка закона. Система выдаст эмпирическую формулировку закона, а теоретическую, содержательную, объясняющую, почему так, люди объясняют. Но, в принципе, мы можем не всё объяснить, понимаете? Бывают такие вещи, которые мы сейчас-то объяснить не сможем, например. А может, даже через 1.000 лет не сможем. А система их выявит и будет вам рекомендовать это делать, то, что вытекает из опыта.
* **Завершение:**
Ну всё, ребята, конец занятия. До свидания. Всего самого хорошего.
Евгений Вениаминович. Да. У нас ещё четвёртая пара инженерия знаний. Я знаю, я знаю.
Я просто хотели говорить, когда совместно, а то у вас там может лекция быть.
Да нет, я различаю. Если там есть, там написано конкретно лекция. А, пишут, да? Ну слава богу. Да, да. Ну когда вот одна группа, когда одна группа, там не совсем понятно, конечно, это так. Вот, вот, вот. Иногда там пишут, а иногда фиг его знает. Да, потому что там никак критерия понять, что там оно такое. Ну, короче, где одна группа, я буду так вам вписать или что-то.
Ну давай. Давай. Видел ваше сообщение в Ватсапе, очень всё так разумно, всё так убедительно. Рука мастера чувствуется. Ну, всего самого хорошего. До свидания. До вечера тогда.