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

***Российская Федерация***

**50 Разработка систем ИИ. Лабораторная 8. разработка алгоритма принятия решений 2020-11-16**

## Заголовок

Адаптивное управление и принятие решений в ИИ: Лекция по системе Eidos и связанным концепциям

## Резюме текста

**I. Введение и Обновления Системы Eidos**  
Лекция начинается с приветствия и объявления темы – лабораторная работа №8 по дисциплине "Разработка систем искусственного интеллекта". Преподаватель (профессор Луценко Е.В.) сообщает о выходе новой версии системы Eidos от 15 ноября 2020 года, предоставляет ссылки для скачивания полной версии и патча обновления, объясняет процесс автоматического и ручного обновления системы, особенно для Windows 10.

**II. Алгоритм Принятия Решений в Адаптивных Системах Управления**  
Основная тема – алгоритм принятия решений в развитых интеллектуальных системах, включая адаптивные системы управления. Для демонстрации используется лабораторная работа 3.03. Даются определения ключевых понятий:

* **Замкнутая система управления:** Система с обратной связью.
* **Адаптивная система:** Система, модель которой может изменяться (совершенствоваться) в процессе работы, обучаясь на опыте.
* **Автоматизированная система управления (АСУ):** Система, где человек принимает участие в принятии решений в реальном времени.
* **Автоматическая система управления (САУ):** Система, где человек не участвует в принятии решений в реальном времени, но несет ответственность за ее разработку и функционирование.

**III. Философские и Этические Аспекты Искусственного Интеллекта**  
Обсуждается переход от вопроса "может ли машина мыслить?" (тест Тьюринга) к вопросу "может ли машина/робот стать личностью?". Затрагиваются темы:

* Присвоение роботам статуса "электронных лиц" с правами и обязанностями (инициатива Европарламента).
* Возможная ответственность роботов (административная, уголовная).
* Проект "Россия 2045" (2045.ru) и перспективы создания искусственных тел и переноса сознания.
* Этические дилеммы, связанные с генетически созданными/модифицированными существами и их статусом (субъекты или биороботы).

**IV. Принцип Дуальности Управления Фельдбаума**  
Излагается принцип дуальности управления, предложенный А.А. Фельдбаумом в середине XX века. Суть принципа: система управления должна не только достигать основной цели (перевод объекта в целевое состояние), но и одновременно накапливать информацию для уточнения и совершенствования своей модели (обучаться), особенно в условиях изменяющейся среды. Это позволяет системе сохранять адекватность и повышать качество управления.

**V. Структура и Компоненты Системы Управления**  
Рассматриваются основные компоненты цикла управления: объект управления, управляющая система, управляющие факторы (решения системы), факторы окружающей среды, информация обратной связи (о результатах и состоянии объекта), цели управления (задаваемые извне). Подчеркивается, что для объекта управления нет разницы между управляющими факторами и факторами среды – все они являются внешними воздействиями. Обсуждается влияние предыстории объекта на его реакцию (аналогия с простыми и сложными цепями Маркова).

**VI. Методы Принятия Решений: Прогнозирование vs Обратная Задача**  
Сравниваются два подхода к принятию решений:

* **Прогнозирование:** Расчет последствий различных управляющих воздействий на основе модели. Метод ограничен из-за "комбинаторного взрыва" при большом числе факторов.
* **Решение обратной задачи (SWOT-анализ в Eidos):** Определение факторов (управляющих воздействий), которые в наибольшей степени способствуют или препятствуют достижению целевого состояния. Система Eidos позволяет эффективно решать эту задачу даже при большом количестве факторов, ранжируя их по степени влияния. Учитываются ограничения (технологические, финансовые) и возможность замены недоступных факторов на доступные со сходным влиянием. Проверяется корректность (совместимость) одновременно поставленных целей.

**VII. Уровни Окружающей Среды и Типы Моделей**  
Кратко упоминается классификация факторов окружающей среды (PEST-анализ) и различные уровни взаимодействия систем (вещественные, энергетические, информационные, финансовые, политические, культурные, духовные). Говорится о существовании разных типов моделей (неформализованные, разной степени формализации), используемых для принятия решений.

**VIII. Заключение и Вопросы**  
Лекция завершается обсуждением вопросов со студентами, включая вопросы о будущих темах и примеры из жизни, иллюстрирующие обсуждаемые концепции (например, связь узоров на пальцах с генетикой и предрасположенностями).

## Детальная расшифровка текста

**I. Введение и Обновления Системы Eidos**

* **A. Приветствие и Введение**
  + [00:00:03] Здравствуйте, ребята.
  + [00:00:06] Здравствуйте.
  + [00:00:07] Вы должны так радостно: Здравствуйте, здравствуйте.
  + [00:00:09] Здравствуйте.
  + [00:00:10] Здравствуйте.
  + [00:00:11] Здравствуйте, здравствуйте.
  + [00:00:12] Как будто как будто вы очень соскучились. Ну, на самом деле неизвестно, но, по крайней мере, сделать вид, что вы очень соскучились.
  + [00:00:19] Вот, потому что если преподаватель видит, что вам интересно, то вы уже получаете плюс один балл
  + [00:00:25] к оценке.
  + [00:00:28] Э, сегодня 16
  + [00:00:30] ноября 2020 года.
  + [00:00:33] Восьмая пара.
  + [00:00:35] Уже вообще темно на улице.
  + [00:00:37] Э, 20:00-21:30.
  + [00:00:41] Эта пара.
  + [00:00:44] Лабораторная работа номер восемь
  + [00:00:49] э по дисциплине
  + [00:00:53] Разработка систем искусственного интеллекта.
  + [00:00:57] 312 группа, магистранты.
  + [01:01] Луганский госуниверситет.
  + [01:04] Занятие ведёт преподаватель, профессор Луценко Евгений Венеаминович.
* **B. Информация об Обновлении Eidos**
  + [01:11] С чего мы начинаем? С того, что
  + [01:14] э, есть новая версия системы Eidos
  + [01:18] от 15 числа,
  + [01:21] которую можно либо скачать
  + [01:24] по ссылочке здесь, ну, я ссылку даю на страницу, а не на скачивание системы.
  + [01:29] Ну там и
  + [01:32] есть есть ссылки на скачивание.
  + [01:41] Посылаю в чат вам.
  + [01:46] Вот. И на этой странице
  + [01:49] есть ссылочка на патч,
  + [01:52] обновление системы.
* **C. Установка Патча и Полной Версии**
  + [01:55] Если вы запускаете систему на нормальный Windows, где запускается Start Eidos,
  + [02:02] вот, где модуль Start Eidos запускается исполняемый, то он сам проверяет, есть обновление или нет,
  + [02:08] нужно его скачивать или нет. Всё это он сам проверяет и делает, если нужно.
  + [02:13] Вот, но на десятый Windows этот Start Eidos не всегда запускается.
  + [02:18] Поэтому можете вот что сделать? Этот вот патч загрузить
  + [02:23] и разархивировать его в папочке с исполняемым модулем системы. После этого система будет обновлена
  + [02:29] до пятнадцатого числа.
  + [02:33] До до версии, которая 15 ноября была
  + [02:36] выставлена.
  + [02:40] В этой версии э есть алгоритм
  + [02:45] принятия решений
  + [02:47] в развитых
  + [02:48] интеллектуальных системах автоматизированного управления,
  + [02:52] адаптивных системах управления.
  + [02:56] Вот, в состав которых входят интеллектуальные системы. Сейчас вот про это и начнём рассказывать.
  + [03:03] Ну пока что
  + [03:05] скажу, что для того, чтобы это всё вам излагать,
  + [03:08] я установлю лабораторную работу
  + [03:11] 3.03,
  + [03:13] на примере которой
  + [03:14] мы и будем всё это рассматривать.
  + [03:19] И тут выдалось выдалось нам сообщение
  + [03:22] от системы, что этой лабораторной работы там нету, потому что это минимальная инсталляция.
  + [03:28] Поэтому я сейчас установлю полную инсталляцию.
  + [03:33] Это займёт минуту времени.
  + [03:55] И дальше по нашему плану. То есть я устанавливаю лабораторную работу
  + [03:59] 3.03
  + [04:02] и на её примере буду показывать решение задач,
  + [04:06] э связанных
  + [04:10] с интеллектуальным адаптивным управлением.

**II. Алгоритм Принятия Решений в Адаптивных Системах Управления**

* **A. Введение в Тему Лабораторной Работы**
  + [04:14] Ну, при этом нужно будет немножко напрячь напрячь фантазию, потому что
  + [04:19] само приложение не связано непосредственно само по себе
  + [04:24] с разработкой интеллектуальных приложений
  + [04:32] э для автоматизированного управления.
  + [04:36] Но задачи решаются те же самые, поэтому вполне можно на её примере, на примере этой задачки, которую сейчас вот я установил, всё это рассказывать.
* **B. Основные Понятия Систем Управления (Замкнутые, Адаптивные, Автоматизированные vs Автоматические)**
  + [04:45] Ну, прежде всего, с чего мы начнём? С того, что вот здесь вот у нас на рисунке приведена
  + [04:50] принципиальная схема замкнутой адаптивной интеллектуальной автоматизированной системы управления.
  + [04:57] Ну, сразу же насчёт замкнутой. Что имеется в виду? Значит, есть системы разомкнутые и замкнутые управления. Замкнутая - это система с обратной связью.
  + [05:06] Если обратной связи нет, а только есть управляющее воздействие, то тогда это разомкнутая система.
  + [05:12] Разомкнутые системы, они довольно часто встречаются, они довольно примитивные.
  + [05:16] Ну, допустим, автомат по наливанию воды, там вот такие вот.
  + [05:20] А если этот автомат по наливанию воды следит за уровнем воды,
  + [05:25] тогда это уже обратная связь.
  + [05:27] Ну там сделано проще, просто определённая порция
  + [05:31] выдаётся и всё. Но можно выдавать любую порцию и следить, когда будет переполнение. Как только переполнение сосуда возникает, сразу выключать.
  + [05:41] Тогда это будет система замкнутая с обратной связью.
  + [05:46] Теперь, что имеется в виду под словом адаптивное? Это означает, что
  + [05:50] сама модель, на основе которой принимаются решения, она может быть, э-э, может изменяться в процессе работы системы.
  + [05:59] А именно не просто изменяться, а совершенствоваться.
  + [06:02] То есть качество этой модели, качество управления может повышаться в процессе работы системы.
  + [06:07] Система может обучаться на основе опыта
  + [06:10] управления.
  + [06:13] Теперь, сами само понятие автоматизированная система управления. Есть понятие автоматизированная система управления и автоматическая.
  + [06:20] АСУ и САУ.
  + [06:22] Чем они отличаются?
  + [06:24] Э, в автоматизированных системах управления человек принимает непосредственное участие в принятии решений в реальном времени.
  + [06:34] То есть, э, система управления является инструментом, который человек пользуется для
  + [06:40] более быстрого, адекватного принятия решений.
  + [06:45] А система автоматического управления, человек в реальном времени непосредственного участия не принимает в принятии решений.
  + [06:53] Но он принимает решение, когда разрабатывает эту систему, когда принимает решение о начале её использования,
  + [07:00] вот, когда он её производит серийно там и так далее, и так далее.
  + [07:05] Поэтому, какая бы система ни была, автоматизированная система управления или автоматическая,
  + [07:11] то всё равно ответственность за правильность, э
  + [07:16] и за ошибочные решения, за правильность решения, и за ошибочные решения несёт человек.

**III. Философские и Этические Аспекты Искусственного Интеллекта**

* **A. От Машинного Мышления к Личности ИИ**
  + [07:23] Сейчас, э-э, уже, так сказать, начало XXI века,
  + [07:28] даже уже прошло 20 лет начало XXI века.
  + [07:32] И есть очень интересные такие моменты, когда, если мы
  + [07:37] про тест Тьюринга говорим о том, что
  + [07:40] м-м, он задавался вопросом, может ли машина мыслить?
  + [07:44] Э-э,
  + [07:47] а
  + [07:49] сейчас ставится вопрос другой: э-э, может ли машина стать личностью?
  + [07:55] Может ли робот быть субъектом права?
* **B. Вопросы Субъектности и Прав Роботов (Примеры, 2045.ru, Европарламент)**
  + [08:00] Вот. И я вам сейчас ссылочку дам на сайт. Я не помню, давал или нет, просто дам в любом случае.
  + [08:08] Вот. И вы
  + [08:09] можете посмотреть.
  + [08:11] Идёт речь о чём? Там такие, в общем, проекты
  + [08:15] существуют,
  + [08:18] что вообще волосы дыбом встают. Но, как сказать, технологии развиваются.
  + [08:23] И, в общем, м-м,
  + [08:26] могут возникать эти вопросы, которые рассматриваются вот на этом
  + [08:29] портале 2045.ru.
  + [08:33] Но сейчас я покажу вам,
  + [08:40] что депутаты Европарламента от Австрии, по-моему,
  + [08:44] предложили наделить э роботов
  + [08:47] э-э
  + [08:49] статусом электронных лиц,
  + [08:53] э, которые,
  + [08:55] которые предполагают, что они становятся
  + [08:57] субъектами права
  + [09:00] административного и уголовного.
  + [09:02] То есть, если робот плохо решает задачу, то он будет нести ответственность.
  + [09:07] Он может иметь право собственности
  + [09:10] и ответственность может быть как по административному кодексу, например, какая-то финансовая.
  + [09:16] Вот, а по уголовному это может быть и заключение.
  + [09:21] Ну как будет выглядеть заключение робота, в какой камере там, наедине, э он будет там сидеть или с кем-то ещё, с какими-то другими роботами или с людьми.
  + [09:32] Ну, в общем, такие вопросы, они, конечно, возникают. И нет ли здесь какого-то элемента бреда или сумасшествия? Тоже такой вопрос возникает.
  + [09:40] На мой взгляд, сейчас это преждевременно этот вопрос,
  + [09:44] потому что ещё ни один робот не создан,
  + [09:47] который
  + [09:48] робот сбежал с тестового полигона.
  + [09:57] Вот. Почему? Потому что ещё нет ни одного робота пока, насколько мне известно, который э
  + [10:07] сказал бы я,
  + [10:09] осознавая себя при этом э как некую некий субъект,
  + [10:14] наподобие того, как мы осознаём самих себя.
  + [10:21] Вот пока такого времени не наступило.
  + [10:24] Но если наступит, то человечество ждут очень тяжёлые испытания.
  + [10:28] Я так думаю, что следующим этапом после наделения их правом э собственности, правом принятия решений,
  + [10:36] ответственностью за эти решения, административную, уголовную, потом будут разработаны какие-то нормы морали,
  + [10:43] этики, которым должны подчиняться роботы и люди, их отношения друг с другом.
  + [10:50] Э, будет ли считаться аморальным, допустим, брак человека с роботом?
  + [10:57] Ну вы поняли, о чём я говорю, да?
  + [10:59] Вообще говоря,
  + [11:00] Сейчас уже есть брак с подушками, почему бы и не роботы?
  + [11:03] Ну если, ну да, если, да, я слышал насчёт этого.
  + [11:07] Ну, в общем,
  + [11:10] э, потом они начнут бороться за свои права.
  + [11:13] Скажут, что они меньшинствами являются.
  + [11:16] А потом президентом США будет робот.
  + [11:20] Недавно вышла новость о том, что Говорю, недавно вышла новость о том, что Папа Римский призвал молиться за роботов.
  + [11:30] Ну это примерно, это примерно как за отвёртки, за мотоциклы, за машины, за автомобили молиться.
  + [11:38] Ну, в общем,
  + [11:40] короче, здесь возникают масса вопросов всяких интересных, но пока, конечно, роботы не являются самосознающими личностями, поэтому это всё преждевременно, но э уже, так сказать, прямо стучится в дверь, и фантасты уже это всё прорабатывают, и
  + [11:55] э вопрос возникает такой:
* **C. Генетически Модифицированные Существа и их Статус**
  + [11:57] А вот если методами генной инженерии создан робот?
  + [12:01] Ну то есть взяли вот геном человека, немножко его модифицировали, чтобы добавили туда генов орла там, э, чтобы он видел в инфракрасном диапазоне
  + [12:10] и на расстоянии там десятки километров мог различить там десятку там на мишени там.
  + [12:16] Ну я так утрирую немножко. Ну не десятку, там я что-то там поменьше, но когда мы видим, допустим, пятнышки расплывчатые, он будет видеть там 1 и 0, понимаете?
  + [12:26] Человек таким зрением.
  + [12:28] Кстати, я такие, я это видел и стрелял всегда в десятку из автомата и в школе, и в армии, когда был.
  + [12:36] Вот, потом я узнал, что другие ничего этого не видят, мне было очень странно это.
  + [12:41] Я удивился, я не знал про то, что другие этого не видят.
  + [12:45] Я видел прямо вот эти цифры на мишени и целился именно в десятку и попадал.
  + [12:49] Так вот, э, что я хотел сказать? И первое место в Краснодаре, кстати, по стрельбе занимал среди сотрудников институтов и вузов.
  + [12:57] Вот. Так вот,
  + [12:58] Молодец. А, ну, это странно вообще-то. Я даже не очень понимаю, почему так могло быть.
  + [13:04] Потому что, ну такого зрения у орлов не бывает, понимаете? То есть это что-то такое,
  + [13:10] ну, не совсем понятное, мне до конца понятно.
  + [13:14] У меня есть гипотезы, ну, значит, ну я хотел сказать вам что, что, конечно, все эти сценарии прорабатываются, всё, но сейчас это преждевременно.
  + [13:22] Но если такой робот появится, который будет себя осознавать, вот сейчас есть фильмы там, короткое замыкание,
  + [13:29] вот, потом, что там, номер пятого, потом двухсотлетний человек.
  + [13:35] То есть эти вопросы прорабатываются фантастами и очень так неплохо прорабатываются.
  + [13:41] И есть фильмы, э, где прорабатываются дальнейшие вопросы.
  + [13:47] Вот, э, скажем, берут методами генной инженерии, выращивают людей на органы.
  + [13:53] Выращивают в искусственных условиях, создают их методами генной инженерии. Я повторяю, это не у папы и мамы люди родились, а именно вот созданы на заводе методами генной инженерии.
  + [14:04] Они являются э субъектами, личностями, имеют ли они собственные права или они являются биороботами?
  + [14:12] Причём у них может быть искусственный геном,
  + [14:15] несколько модифицированный. Он даже может быть несовместим с человеческим.
  + [14:20] Они внешне могут выглядеть и как люди обычные, а могут и по-другому выглядеть,
  + [14:25] отличаться.
  + [14:27] Ну, короче говоря, вот что эти существа, какой у них статус будет?
  + [14:32] Ну, конечно, военные хотели бы, чтобы они имели статус биороботов и никаких прав не имели, но если они там сбегут от этого центра, где их там где они там живут на органы, или каким-то образом осознают окружающую среду,
  + [14:47] а как бы техническая основа для этого у них будет, у них будет организм, который и мозг, который способен э поддерживать личность, там, сознание и так далее.
  + [14:58] Они могут просто осознать это всё, научиться
  + [15:02] к этому всему и начнут бороться
  + [15:04] опять же за свои права. И я так думаю, что они даже могут победить, потому что они будут иметь некоторые преимущества по сравнению с другими людьми.
  + [15:11] Они же были созданы
  + [15:13] для применения в военных целях.
  + [15:17] Вот. Могут быть для других целей созданы, кстати.
  + [15:21] Для научных целей там и других.
  + [15:24] Так вот, м статус их непонятен, неизвестен, и сейчас у нас есть статус физического лица и юридического лица. А вот, видите, уже э некоторые парламентарии, начитавшись фантастики, посмотрев фильм Аватар,
  + [15:37] подумав, что это репортаж с другой планеты, а не фильм фантастический, они, значит, уже эти законы начинают проводить в жизнь прямо.
  + [15:46] Вот. Ну, вы, наверное, слышали, что
  + [15:48] есть уже интеллектуальные технологии, которые могут во многом заменить э юриста,
  + [15:56] процентов на 70.
  + [15:58] То есть большинство дел, они уже рассматривались такого рода дела.
  + [16:04] Прецедентное право, там всё понятно, статья известна, определяется сразу же по фабуле преступления.
  + [16:11] И сразу же выдаются варианты принятия решений, которые уже проверены, апробированы на практике
  + [16:18] юридической,
  + [16:20] уже, так сказать,
  + [16:23] по аналогии, как говорится, прецедентное право.
  + [16:26] И юрист здесь такой квалифицированный, в общем-то, и не требует. Вот если робот э оценивает своё решение как низкое, как решение с низким уровнем достоверности,
  + [16:36] тогда уже, то есть он сам сомневается в своём решении. Ну тогда уже надо вмешиваться человеку, по-видимому.
  + [16:46] Ну, ответственность за сейчас, в настоящее время, ответственность за ошибочные решения несёт всегда человек.
  + [16:53] Но в будущем, если будет э электронная личность у нас принята законодательство об электронной личности,
  + [16:59] а может быть, даже не совсем электронная, а даже просто созданная искусственно, может быть, не электронная, а биологическая личность, но созданная искусственно.
  + [17:08] Искусственно созданные биологические существа. Вот есть такое понятие сейчас.
  + [17:13] Выдаются патенты на них,
  + [17:15] эти существа.
  + [17:17] Правда, в развитых формах, э-э,
  + [17:21] юридических формах, э, которые характерны для развитых стран.
  + [17:25] В США с восемьдесят четвёртого года такие патенты выдаются. У нас, по-моему, до сих пор не выдаются.
  + [17:32] Так вот,
  + [17:33] тогда, может быть, и они сами будут нести ответственность за это.
  + [17:38] Вот. Ну сейчас же мы знаем, что родители часто несут ответственность за детей, если они несовершеннолетние. Эти роботы тоже будут обучающимися и будет некоторый период социализации.
  + [17:48] И тоже, скорее всего, их разработчики будут некоторый период нести ответственность за них, а потом они уже будут становиться
  + [17:55] юридически дееспособными, так сказать, и
  + [17:58] получать право голосования
  + [18:00] на выборах президента США, да?
  + [18:03] И тогда, значит, становятся гражданами США, станут. Первые роботы будут гражданами именно США, другие страны не согласятся.
  + [18:11] А потом уже и марсиане будут гражданами США, и все, кто угодно.
  + [18:17] Вот. Я просто вам немножко так выпендриваюсь, но это фильмы такие, я просто помню. Марсианин, например, фильм, понимаете, там семья марсиан, она стала гражданами США.
  + [18:28] Вот. Так вот, ну, это ж страна приезжих, поэтому откуда они приехали, это уже другой вопрос. Может, с другой планеты, а может быть, э с завода приехали, только что их там сделали там.
  + [18:40] Вот. Ну я подшучиваю, ну, чтобы вам веселее было, потому что уже поздно.
  + [18:45] Хочется спать.
  + [18:46] А так, может быть, вы немножко так оживитесь.

**IV. Принцип Дуальности Управления Фельдбаума**

* **A. Исторический Контекст и Суть Принципа**
  + [18:50] Вот. Теперь, э, что такое адаптивность, ребята? Принцип адаптивности управления, принцип дуальности управления Александра Фельдбаума.
  + [18:57] В Советском Союзе в середине XX века
  + [18:59] работал замечательный учёный с очень интересными идеями, намного опережавшими своё время.
  + [19:06] Ну я могу сказать так, лет на 50 примерно. Ну, на 40 точно.
  + [19:10] Александр Фельдбаум,
  + [19:13] который говорил о том, что в то время, я подчёркиваю, автоматизированная система управления разрабатывались с моделью объекта управления, и которая отражала способ реагирования его на управляющие воздействия, на факторы окружающей среды, э отражала э на основе представления фундаментальной науки.
  + [19:34] То есть эта модель строилась на основе фундаментальных научных представлений.
  + [19:37] Вот. И никому в голову не приходило, что она может меняться.
  + [19:41] И вот Александр Фельдбаум высказал мысль такую, что вообще-то в будущем э могут быть разработаны технологии, которые позволят эту модель создавать на лету, на основе текущей информации об управлении, о том, какие факторы действовали на объект управления, что в результате получилось.
* **B. Адаптация Модели и Обучение Системы**
  + [20:00] И эта модель сможет э обучаться э в реальном времени прямо одновременно с управлением самим.
  + [20:06] И он высказался таким образом, что, конечно, целью системы управления является, основной целью является достижение цели управления.
  + [20:14] То есть она должна перевести объект управления в целевое состояние или состояния.
  + [20:19] Вот. Но при этом э она также может улучшать качество собственной работы.
  + [20:25] Вот, обучаясь, переформировывая модель и обучаясь на на опыте
  + [20:29] на собственном опыте управления, а также на опыте управления, может быть, других систем, если их объединить в сеть там как-нибудь там или каким-то образом передавать опыт от одной системы к другой.
  + [20:41] Это принцип дуальности управления Александра Фельдбаума, замечательно.
  + [20:45] Сейчас он может быть реализован в интеллектуальных системах управления, в которых э модель э в управляющей системе, модель объекта управления действительно строится
  + [20:57] на основе опыта, и этот опыт может обновляться, добавляться новый опыт, удаляться старый. Для чего?
  + [21:04] Для того, чтобы модель постоянно сохраняла адекватность.
  + [21:07] Если какие-то закономерности предметной области меняются, то старый опыт может уже не помогать, а вредить наоборот
  + [21:14] э практике управления.
  + [21:17] То есть он может оказаться устаревшим, не соответствующим текущему моменту.
  + [21:21] И тогда лучше его удалить из базы, на основе которой строится модель, и м добавлять новую информацию туда.
  + [21:31] Если таким подходом пользоваться, тогда модель будет постоянно сохранять адекватность э при условии
  + [21:36] э динамичной предметной области. То есть всё меняется в мире, довольно быстро иногда меняется.
  + [21:43] А модель постоянно всё равно сохраняет адекватность.
  + [21:47] Это именно вот идея Александра Фельдбаума.

**V. Структура и Компоненты Системы Управления**

* **A. Элементы Цикла Управления (Объект, Система, Факторы, Обратная Связь, Цели)**
  + [21:51] Теперь, что ещё входит в цикл управления? Ну, сама сам объект управления входит, управляющая система.
  + [21:57] Управляющие факторы, решения, которые принимает управляющая система.
  + [22:01] Информация обратной связи о результатах управления,
  + [22:06] действии этих управляющих факторов.
  + [22:08] И также о состоянии, которое возникло в объекте управления.
  + [22:13] А также факторы окружающей среды, которые действуют на объект управления, тоже входят в систему управления, так, ну как как окружающая среда, скажем.
  + [22:21] А также цели управления.
  + [22:24] Цели управления, ребята, они задаются управляющей системе извне.
  + [22:29] То есть пока что у нас таких систем управления, которые сами ставят себе цели, нету.
  + [22:34] Хотя такая идея может возникнуть, и тогда эта система будет напоминать человека, который сам себе ставит цели и потом старается их достичь.
  + [22:44] Вот. Но пока системе управления цель ставит человек.
* **B. Внешние Факторы и Их Классификация (Управляющие vs Окружающая Среда)**
  + [22:48] Значит, для самой, для самого объекта управления нет никакой разницы, э, и он их не классифицирует эти факторы, как факторы окружающей среды или управляющие факторы.
  + [23:00] Для него они все
  + [23:02] равноправны.
  + [23:04] То есть он может их и не классифицировать, как как управляющие. Откуда они исходят, для него это не так важно. Для него,
  + [23:10] для объекта управления, все внешние факторы, э, как исходящие от управляющей системы, так и от окружающей среды, они все для него являются внешними, которые на него действуют и изменяют его состояние.
* **C. Влияние Предыстории (Цепи Маркова)**
  + [23:24] Значит, как меняется объект управления под воздействием, как он реагирует на эти управляющие факторы?
  + [23:30] Это во многом зависит от того, в каком он находится текущем состоянии и от того, как он в это состояние текущее попал.
  + [23:37] Ведь у нас
  + [23:39] на матфаке учитесь, значит, вы, наверное, слышали про
  + [23:43] э цепи Маркова.
  + [23:45] И есть простые Слышали, ребят, скажите честно.
  + [23:50] Ну, цепи Маркова что-то знакомое.
  + [23:53] Марковские цепи, да.
  + [23:54] Значит, есть простые цепи Маркова и сложные цепи Маркова. Простые цепи Маркова, они говорят так, что поведение объекта управления или моделирования, они одно зависит только от текущего, то есть, скажем так, те состояния, в которые перейдёт объект моделирования в будущем под действием тех или иных факторов, определяется полностью э этими факторами и текущим состоянием объекта моделирования. А в сложных цепях Маркова говорится так, что ещё это на это оказывает влияние предыдущее состояние объекта управления. А ещё, значит, это уже сложные цепи Маркова составные, там один этап предыстории учитывается. А бывает, что когда два, три, четыре этапа истории учитываются.
  + [24:37] И вот эти цепи Маркова, они называются составными.
  + [24:40] То есть, если мы сейчас вот посмотрим на вас, на как на студентов вот группы, да, какой-то 312, то, значит, вы в этом смысле все одинаковы.
  + [24:51] Но если посмотреть на вас повнимательнее,
  + [24:54] вот, на то, как вы попали вот в эту группу.
  + [24:56] Вы где-то родились, где-то жили. У вас были разные семьи, разные школы, разные родители.
  + [25:03] Вот. У вас разная биография.
  + [25:05] Вот. И, соответственно,
  + [25:08] вы, на самом деле, конечно, довольно существенно друг от друга отличаетесь.
  + [25:13] И то, как вы будете реагировать на одни и те же управляющие воздействия, зависит не только от того, что вы сейчас вот вы являетесь студентами 312 группы, но и от того, как вы туда попали и кем вы вообще являетесь. Это всё определяется вашей предысторией.
  + [25:28] То, что называется социально обусловленное поведение. То есть вот вся ваша биография, она влияет на вашу реакцию, на ту реакцию, которая у вас будет, когда на вас будет оказано некое воздействие.

**VI. Методы Принятия Решений: Прогнозирование vs Обратная Задача**

* **A. Ограничения Прогнозирования (Комбинаторный Взрыв)**
  + [25:44] Чем отличаются управляющие факторы и факторы окружающей среды с точки зрения управляющей системы? Я сказал, с точки зрения объекта управления ничем они не отличаются друг от друга.
  + [25:53] А с точки зрения управляющей системы отличие очень простое.
  + [25:57] Э, критерий простой. Значит, если э факторы находятся во власти
  + [26:02] э м управляющей системы, то есть она может принимать решение о том, чтобы их использовать для воздействия, не использовать, или использовать с той или иной интенсивностью, и те или иные факторы, то это факторы управления.
  + [26:15] Если же управляющая система не может этого сделать, тогда это факторы окружающей среды.
  + [26:20] Ну, например, управляющая система
  + [26:24] э-э
  + [26:28] как-то изменяет,
  + [26:30] скажем, мощность двигателя, ну, газ там,
  + [26:34] форсаж или простой режим работы,
  + [26:37] э такой, который
  + [26:42] крейсерская, как говорится, крейсерский режим, когда он может работать неограниченное время в этом режиме,
  + [26:48] весь свой ресурс.
  + [26:49] Вот. А форсаж - это такой режим, когда он может недолго в нём работать двигатель.
  + [26:54] И вот вы, значит, должны взлетать, то есть ваш самолёт должен взлетать, вы даёте форсаж,
  + [27:00] поднимая, опуская закрылки, разгоняетесь до 120 км/ч, поднимаете носик и даёте ещё газу. И пошёл, пошёл, и пошёл, и взлёт пошёл.
  + [27:10] Вот, когда там 200-300 км/ч у вас самолёт взлетает.
  + [27:15] И вы в своих решениях руководствуетесь законами физики, законами аэродинамики,
  + [27:22] законами, значит, которые разработаны, изучены, связанные с мощностью двигателя, тягой двигателя, там затратами топлива, перегрузкой на самолёт и так далее, и так далее.
  + [27:35] Погодой, там, ветром, все вот эти факторы, все играют роль.
  + [27:39] Вот. И вдруг вам приходит в голову мысль, что если бы гравитационная постоянная была бы хотя бы на 5% меньше, то взлёт можно было бы осуществить проще и с более короткого разбега, и на меньшей скорости.
  + [27:54] И вы обращаетесь к своему руководству и говорите, что давайте-ка обратитесь там к президенту, пожалуйста, и к Думе, вот к Думе лучше, да.
  + [28:02] чтобы президент внёс в Думу предложение уменьшить гравитационную постоянную на 5%. Ну было бы лучше на 10, конечно.
  + [28:09] Но 10 они, наверное, побоятся, а вот на 5% было бы очень кстати, вы знаете, мы бы очень бы сэкономили много бы топлива, то есть там можно всё это обосновать очень хорошо, насколько это было бы это выгодно для народного хозяйства, для авиации, в частности, для как бы флота, грузоподъёмность кораблей бы выросла значительно и так далее, и так далее.
  + [28:34] И Дума думает: "Ёлки-палки, как же мы не догадались сами? Почему какие-то там у нас с периферии, какие-то там странные люди с периферии, которые вообще неудачники, и вдруг нам подсказывают такую замечательную идею".
  + [28:48] И вносят такой закон на рассмотрение, и на ура, единогласно его принимают, изменить гравитационную постоянную, да? 5%.
  + [28:56] Вот.
  + [29:00] К чему я это говорю, ребята?
  + [29:02] К тому, что мы можем принять соответствующие решения,
  + [29:08] но оно не будет выполнено.
  + [29:11] Почему? Знаете, нет?
  + [29:14] Ребят?
  + [29:17] Нет.
  + [29:18] Потому что наша власть не распространяется на фундаментальные законы э физики и на четыре четыре фундаментальных взаимодействия: гравитационное, электромагнитное,
  + [29:30] ядерное и слабое. То есть все вот эти константы, которые там участвуют, там заряды, величины зарядов электронов и тому подобное, это от нашей воли не зависит, понимаете? Мы не можем увеличить заряд электрона.
  + [29:46] Это факторы окружающей среды, фундаментальная характеристика нашей окружающей среды, которая от нас вообще не зависит.
  + [29:53] А есть ли другие характеристики окружающей среды, которые от нас э, может быть, зависят в какой-то степени?
  + [30:02] Значит, э, сейчас я вам опишу структуру окружающей среды, классификацию. Есть SWOT-анализ, а есть PEST-анализ.
  + [30:09] SWOT-анализ, он предполагает, что есть факторы способствующие и препятствующие переходу объекта моделирования в некоторое целевое состояние.
  + [30:17] А эти факторы делятся на внутренние и внешние.
  + [30:22] Вот внутренние я уже сказал, что это зависящие от руководства или лиц принимающих решения, а внешние - не зависящие от них.
  + [30:29] А вот PEST-анализ, он эти внешние факторы классифицирует на природные факторы,
  + [30:34] организационные факторы, а, нет, природные, технологические факторы,
  + [30:39] организационные факторы.
  + [30:42] Организационные - это различные формы взаимодействия людей,
  + [30:45] связанные с производством, потреблением и распределением.
  + [30:49] Значит, э сюда входят э вещественные каналы взаимодействия, ну, допустим, там передача э физических объектов,
  + [30:57] автомобилей, например,
  + [31:00] перевозка.
  + [31:01] Вот, передача жидких и газообразных каких-то э структур,
  + [31:06] скажем, перекачка нефти, газа по трубопроводам.
  + [31:10] Вот, э передача энергии, энергетические взаимодействия.
  + [31:14] Сейчас это по проводам осуществляется обычно.
  + [31:18] Вот, и, хотя вот энергоносители, углеводородные, помогут газ там по трубам может передаваться.
  + [31:24] Вот, и информационные взаимодействия, которые сейчас стали глобальными.
  + [31:28] Вообще сейчас все эти виды взаимодействия стали глобальными.
  + [31:32] Это организационный уровень.
  + [31:35] Следующий уровень включает ещё один вид взаимодействия между людьми - это финансовое взаимодействие, которое по своей сущности, если так вдуматься чуть-чуть, оно тоже является информационным, но э не просто э какая угодно информация, а информация о
  + [31:52] э меновой и потребительной стоимости, скажем так.
  + [31:56] Вот, прежде всего меновой стоимости.
  + [31:58] Вот. То есть затрат, цена, затраты.
  + [32:01] Это вот финансовый уровень взаимодействия, это экономика.
  + [32:05] Экономический уровень.
  + [32:07] Следующий, более высокий уровень взаимодействия, то есть следующий более высокий уровень окружающей среды и формы взаимодействия соответствующие ему - это э политические структуры, взаимодействие лидеров государств,
  + [32:22] э высших должностных лиц, таких как министр иностранных дел, президенты, премьер-министры,
  + [32:31] взаимодействие партий политических друг с другом и различных движений, которые близки к партиям уже
  + [32:38] по своему статусу. И
  + [32:41] взаимодействие самих государств.
  + [32:44] Это политический уровень взаимодействия. И следующий, ещё более высокий уровень взаимодействия - это, я думаю, это моё уже больше мнение, но это то, что я сейчас до этого говорил, это и моё мнение, и есть соответствующие какие-то в литературе упоминания об этом.
  + [32:58] А ещё более высокий, я считаю, уровень - это уровень э культурный,
  + [33:03] культурологический, уровень э культуры этноса,
  + [33:08] э народов, тех, которые проживают в определённой территории, в определённой стране.
  + [33:14] И сюда же подходят и э уровень
  + [33:18] мировоззренческий.
  + [33:22] Я бы назвал его уровень э, скажем так, парадигмы реальности, какая есть у этих людей.
  + [33:29] Какое когнитивное пространство у них, какое оно размерности и объёма.
  + [33:34] И следующий ещё более высокий уровень - это духовность. Это уровень духовности.
  + [33:40] Значит, вот уровень духовности, он есть не у всех народов вообще. Я вам даже могу такое сказать.
  + [33:45] Есть народы, у которых такого уровня отсутствует вообще.
  + [33:48] Ну, просто его нет.
  + [33:52] Вот. Ну вот так вот. Ну это связано с религиозностью, вот это самый высокий уровень.
* **B. Решение Обратной Задачи (SWOT-анализ в Eidos)**
  + [33:57] Теперь, э
  + [34:01] это про окружающую среду я вам сказал.
  + [34:04] Теперь могу вам вот что сказать, что все решения принимаются на основе моделей.
  + [34:08] То есть у нас вопрос о том, мы рассматриваем, какой, в чём заключается развитый алгоритм принятия решений.
  + [34:15] И решение направлено на достижение цели.
  + [34:18] И вот мы спрашиваем, а что, нельзя разве принять решение на основе прогнозирования? Вот я сейчас возьму, допустим, построю модель, которая позволяет мне прогнозировать, что произойдёт, если я сделаю то-то и то-то.
  + [34:28] Говорит: "Да, в принципе, можно принимать решение на основе прогнозирования".
  + [34:33] Но вот, скажем, э есть очень такой смешной пример,
  + [34:39] что нам э сложно предсказать, какой будет курс рубля завтра.
  + [34:45] А вот ЦБ это сделать несложно, Центральному банку Набиуллиной. Знаете, почему ей несложно предсказать, какой будет курс рубля завтра?
  + [34:52] Знаете, нет?
  + [34:54] Нет.
  + [34:56] Потому что они сегодня приняли решение о том, какой курс рубля завтра будет.
  + [35:02] А, ну логично.
  + [35:04] Вот. Вот если, допустим, я вот беру ручку, вы видите сейчас моё изображение ж, наверное, да?
  + [35:09] Да, да.
  + [35:11] Вот я беру ручку, видите, вот ручка.
  + [35:13] Угу, угу.
  + [35:14] Вот могу ли я предсказать, что с этой ручкой произойдёт через там полсекунды, допустим?
  + [35:19] Да, потому что это ваше решение.
  + [35:22] Ну, правильно, да. А вы не можете предсказать. Я сейчас возьму её, сломаю или вот сюда положу вот.
  + [35:30] Вот, и всё. И я могу это предсказать, что я это сделаю.
  + [35:34] Вот. Так вот, э, если мы смотрим со стороны на это дело, то может показаться, что я вообще пророк, понимаете? То есть я совершенно безошибочно это предсказал, что сейчас произойдёт с ручкой.
  + [35:45] А у вас с прогнозированием так себе, ребята.
  + [35:53] Добрый вечер, Виктор. У меня сейчас занятие веду до 21:30 закончится.
  + [35:59] Ладно, ладно, всё, всё.
  + [36:01] Давай, ага.
  + [36:06] Людям в голову не приходит, что я веду занятия в такое время.
  + [36:11] Так вот, значит, дальше.
  + [36:16] значит, э если мы возьмём один фактор какой-то, и у него будет, скажем, 10 значений.
  + [36:22] и модель наша отражает, как зависит поведение объекта моделирования от интенсивности действия этого фактора. У нас 10 есть
  + [36:29] уровней интенсивности его действия. От нуля там до какого-то максимума. То мне нужно
  + [36:36] сделать 10 прогнозов,
  + [36:39] и я узнаю, что произойдёт с объектом моделирования при этих вариантах действия на него одного фактора.
  + [36:46] И если модель это отражает,
  + [36:48] и узнаю по этим результатам прогнозирования, какое значение фактора является тем, при котором с объектом моделирования происходит то, что мне хотелось бы, когда он переходит в нужное целевое состояние, в заданное целевое состояние, то, которое было задано как внешнее вот самой управляющей системе.
  + [37:07] И вот, э
  + [37:12] если у нас э два фактора, тогда и 10 градаций каждого, тогда надо 100 прогнозов сделать. Если три, тогда надо 1.000 прогнозов.
  + [37:20] Если n факторов, тогда 10 в степени n прогнозов.
  + [37:24] Даже при очень большом числе факторов, которые реальных э
  + [37:28] моделях, реальных, отражающих реальные ситуации,
  + [37:32] значительно меньше факторов, мы не сможем путём прогнозирования принять решение. Почему? Потому что у нас получается комбинаторный взрыв,
  + [37:41] и ситуация такая получается, что нам нужно, скажем, 10 лет считать прогнозы, чтобы принять решение о том, что делать завтра, скажем. Если у нас 600 факторов, к примеру, там или 700.
  + [37:53] То я даже не знаю, можно ли за 10 лет это посчитать.
  + [37:57] Кроме того, непонятно, откуда взять модель, которая будет отражать такие такое большое число сочетаний различных значений факторов.
  + [38:05] Поэтому нужно искать другой способ принятия решений. То есть путём прогнозирования решение можно принимать только в случае очень упрощённых таких, малой размерности моделей.
* **C. Учет Ограничений и Альтернативных Целей**
  + [38:16] Теперь, что касается самих моделей.
  + [38:19] Значит, я вам сказал, модели, необходима модель.
  + [38:22] Значит, как вы думаете, всегда ли решения принимаются на основе модели или это не всегда так делается?
  + [38:31] Не всегда.
  + [38:33] А когда у нас решение принимается не на основе модели?
  + [38:38] Пример какой-нибудь можете привести?
  + [38:51] Ну, в общем, я так думаю, что всегда на основе модели принимаются решения, но модели бывают разные. Вот я сейчас почему это спросил, просто я хочу рассказать о том, что модели бывают разные.
  + [39:04] Бывают модели
  + [39:05] э неформализованные,
  + [39:08] очень низкого уровня формализации, более высокого уровня формализации.
  + [39:53] когда мы думаем, что решение принимается не на основе модели, то обычно это те самые случаи, когда решение принимается на основе модели, которую мы не знаем.
  + [40:03] То есть мы можем не осознавать, э в чём это заключается эта модель, где она находится, в какой форме представления, где она локализуется и чем поддерживается. То есть мы обычно думаем, что наши модели поддерживаются головным мозгом.
  + [40:16] Но опыт внетелесный опыт, опыт клинической смерти говорит о том, что это совершенно не так.
  + [40:23] И опыт изменённых форм сознания. То есть есть много различных данных, и в том числе сейчас и научных данных, которые раньше это были считалось не наукой. Ну как вот раньше гипноз считался не наукой, а потом стал считаться наукой.
  + [40:38] Раньше иглоукалывание считалось не наукой, а потом стало считаться наукой.
  + [40:42] И так очень многое.
  + [40:45] Раньше астрономия считалась не наукой, а потом стала считаться наукой. Раньше это считалось не наукой. Потом, вы знаете, вот есть такая не наука - хиромантия, когда вот по отпечаткам пальцев, по узорам на руке какие-то там прогнозы делаются, выводы.
  + [41:03] Считалось не наукой.
  + [41:06] А сейчас э большие данные доступны. Ну, то есть миллионы людей, там уже идёт речь о сотнях миллионов людей, отпечатки пальцев которых есть в базах данных.
  + [41:17] И появились люди, которые, значит, заинтересовались, ну это учёные, вопросом о том, существуют ли какие-то взаимосвязи между типом вот этих папиллярных узоров и судьбой человека.
  + [41:29] Какие у него заболевания, как у него там с семьёй там, когда он умрёт, там, в каком возрасте, от чего, совершит ли он преступление, какого вида, если совершит, ну и так далее, и так далее.
  + [41:41] И, ребята, оказалось, что многие вещи зависят от этих узоров.
  + [41:45] То есть сейчас это стало считаться наукой, назвали дерматоглифика её.
  + [41:50] Раньше считалось хиромантия лженаука.
  + [41:53] По почерку то же самое. Раньше считалось, что это лженаука по почерку определять э психические особенности человека, его состояние.
  + [42:01] А потом оказалось, что есть зависимость почерка от
  + [42:04] генетики человека, как и этих вот папиллярных узоров.
  + [42:08] И когда мы по почерку определяем психический статус человека, его состояние текущее, когда он что-то писал, то мы, по сути дела, анализируем его геном таким образом, косвенно.
  + [42:21] Точно то же самое касается и иридодиагностики по радужке глаз, то же самое касается по
  + [42:28] отпечаткам пальцев и другим изображениям там на коже и так далее.
  + [42:34] Вот. Так что
  + [42:35] А Евгений Венеминович. Да.
  + [42:37] А вот тут я бы хотел бы немного поподробнее у вас спросить. Вот вы сказали, что есть своего рода некая связь между узорами на пальцах и некоторыми э, скажем так, характеристиками человека. Но, допустим, если это в действительности так, а что делать, скажем так, с теми, у кого может быть ввиду некоторых, скажем так, особенностей его, скажем так, развития генетического, могло произойти так, что либо у него они немного деформированы узоры, или же их вовсе они отсутствуют. Как с этим они по-вашему будут работать?
  + [43:09] Ну если, значит, если они отсутствуют, то почему они могут отсутствовать? Только при повреждениях, там обжёгся, например, там или облезла кислотой там что-то там как-то нечаянно там коснулся или там. То есть такие вот только могут быть причины. А так вот, если всё в норме, то зависимость она вполне, так сказать, нормальная существует между этим и геномом.
  + [43:35] А если, значит, это были какие-то факторы, которые стёрли эти узоры или деформировали, ну тогда эта информация стёрта, но она существует на уровне генома.
  + [43:46] А просто стёрт её вторичный эффект этот,
  + [43:49] папиллярный узор. То есть мы эту информацию уже не получим по отпечаткам пальцев, но она существует на уровне генома эта информация.
  + [43:58] Вот так.
  + [43:59] Ну, честно говоря, это немного звучит странно в том плане, что, может быть, какие-то, ну, например, срок жизни, может быть, и можно как-то предсказать. Допустим, что-то уже, что есть в организме, но что человек будет
  + [44:14] Валерий Евгеньевич, я сейчас занятие веду до 21:30.
  + [44:20] Понял. Можно позвонить будет в 10:30?
  + [44:22] Да, давайте, ага.
  + [44:24] Ну, спасибо.
  + [44:26] Но то, что совершит преступление - это как-то странно. Это ж не зависит от тела.
  + [44:33] значит, от тела зависит э психика.
  + [44:37] Значит, есть определённые генетические заболевания, которые как-то изменяют психику таким образом. То есть есть особенности психики, которые обусловлены генетически.
  + [44:46] Значит, если вы возьмёте психологические тесты, то есть тесты трёх видов. Есть тест Ктелла, скажем, который результаты тестирования, скажем, в 14 лет, в 30 лет и в 60 лет не отличаются.
  + [44:57] Этот тест, он измеряет фундаментальные характеристики личности, обусловленные генетически.
  + [45:02] А есть тест самоактуализационный Маслоу, САД. Он измеряет социально обусловленные характеристики личности, зависящие от биографии, но не зависящие от текущего состояния.
  + [45:12] А есть тест Люшера, которого так вот хлопнут над ухом, там ты вздрогнешь, и у тебя будут совершенно другие результаты тестирования, и они отразят, как ты среагировал на это неожиданное воздействие.
  + [45:24] То есть измеряется текущее состояние, моментное, мимолётное.
  + [45:29] И вот, э, так что разные есть тесты. И, значит, я могу сказать так, что есть определённые особенности генома, которые могут приводят обычно к определённым последствиям в жизни.
  + [45:41] Ну, например, к определённым видам смерти, в определённом возрасте, к определённым преступлениям,
  + [45:47] по определённым статьям.
  + [45:51] Вот так вот.
  + [45:54] И эти особенности можно обнаружить, исследуя сам геном, а можно просто опосредованно их обнаружить по почерку, по иридодиагностике, по отпечаткам пальцев.
  + [46:08] И это сейчас выяснено, ребята, это то, что я сейчас вам рассказываю, это не я придумал, это уже выяснены эти зависимости. Да, ребята.
  + [46:15] Вот насчёт вы говорите, что своего рода есть зависимости, а как там его? А как, насколько можно гарантировать, что вот эти результаты, которые говорят о зависимостях, не могли быть получены случайным образом?
  + [46:29] А там огромные массивы данных и строгие статистические методы или интеллектуальные технологии.
  + [46:36] Там идёт речь о десятках, о сотнях миллионов примеров.
  + [46:42] Не всё зависит от этого, не всё, ребят, но некоторые вещи зависят.
  + [46:47] И если у человека, допустим, есть какая-то предрасположенность, это не означает, что она реализуется.
  + [46:52] Может быть, будут такие условия окружающей среды, что это не реализуется. Но если будет э соответствующие условия, то они могут реализоваться
  + [47:01] эти его потенции, как говорят.
  + [47:04] А у других они не реализуются, потому что их нет.
  + [47:08] В общем, геном - это потенциальные, то есть потенция, а это не означает, что всё, что там есть, будет реализоваться. Реализуется при соответствующих благоприятных условиях среды,
  + [47:21] окружающей среды.
  + [47:26] Поэтому за геном не сажают, а сажают уже за преступление.
  + [47:31] Но те, кто уже совершил преступление, имеют определённые особенности,
  + [47:38] которые можно узнать
  + [47:41] заранее даже.
  + [47:48] Причём они разные по разным статьям.
  + [47:52] Ясно, да?
  + [47:55] То же самое касается фотороботов.
  + [47:58] Ну сейчас я не про то говорю, вообще-то, немножко. Но я просто сейчас вам хотел сказать, что много различных источников информации может быть использовано при принятии решений.
  + [48:08] Вот. Так вот, э, когда у нас в реальных задачах очень большое число факторов, это значит, что мы не можем использовать прогнозирование для принятия решений.
  + [48:19] Тогда возникает вопрос: а как это сделать?
  + [48:21] И есть способ, который называется SWOT-анализ.
  + [48:25] Значит, ну это так он называется в экономике, но вообще-то, в принципе, просто обратная задача прогнозирования.
  + [48:31] Есть модели математические, интеллектуальные, которые обеспечивают решение обратной задачи прогнозирования. Есть, которые не обеспечивают.
  + [48:41] Модель системы Eidos обеспечивает решение обратной задачи прогнозирования.
  + [48:52] Вот смотрим, как она это делает.
  + [48:55] Значит, мы э смотрим на саму модель.
  + [49:00] Вот, допустим, у нас модель
  + [49:01] Х квадрат.
  + [49:03] Вот мы здесь видим, как каждое значение фактора связано с тем, что объект принадлежит к определённому классу.
  + [49:10] А классы соответствующие соответствуют будущим состояниям. И мы видим, что они связаны положительно или отрицательно, сильнее или слабее э с принадлежностью объекта классу.
  + [49:20] Вот если мы возьмём э как целевой класс вот номер 14, например,
  + [49:25] и рассортируем в порядке убывания вот эти весовые коэффициенты вместе с этой шкалой, конечно,
  + [49:29] как в Экселе, ну, целиком записи рассортируем, то у нас получится на первой позиции записи о тех значениях факторов, которые в наибольшей степени способствуют переходу объекта моделирования вот в это состояние. Потом те, которые чуть поменьше, поменьше, поменьше, а в самом конце списка будут те, которые препятствуют и в наибольшей степени препятствуют.
  + [49:49] Эта задача решается мгновенно, ребята, даже при огромном количестве факторов.
  + [49:54] А почему? А потому что это просто сортировка матрицы.
  + [49:58] Причём эта сортировка логическая, а не физическая. То есть ничего там не переписывается.
  + [50:03] Просто вытаскивается ключ сортировки, значение, то есть это поле, по которому сортировка производится и э ещё там есть только номер записи, и всё. И всё это сортируется оптимальным методом
  + [50:15] двоичного поиска.
  + [50:17] Вот. И за минимальное время получается результат.
  + [50:20] Если число записей увеличивается в два раза, то сортировка замедляется на столько, сколько занимает сортировка одной записи.
  + [50:31] Вот. То есть, ну, практически это не влияет объём выборки на скорость сортировки. То есть это происходит мгновенно, даже на очень больших задачах, очень большой размерности.
  + [50:42] Вот мы берём какой-то класс выбираем, нажимаем F3. У нас всё это произошло.
  + [50:48] Вот, и мы видим, что больше всего способствует вот это значение фактора, в меньшей степени вот это и так далее. И можно изобразить в графической форме. Это решение обратной задачи прогнозирования.
  + [50:59] SWOT-анализ.
  + [51:03] Факторы способствующие, препятствующие, и они делятся на внутренние и внешние.
  + [51:08] Ну и также на факторы внешние вот эти делятся на все вот эти категории окружающей среды, если это у нас в модели отражено.
  + [51:16] И вот мы когда на это смотрим, то казалось бы, нас уже вполне это должно устроить. Но здесь проблема в чём, ребята? Дело в том, что есть проблема такая.
  + [51:24] Часто ставятся не одна цель, э управления, а несколько.
  + [51:29] Это первое.
  + [51:31] Второе. Это я перечисляю проблемы управления.
  + [51:34] Второе. Вот эти факторы, которые нам рекомендуются использовать, часто у нас нет возможности использовать
  + [51:40] технической, технологической
  + [51:43] и даже финансовой.
  + [51:45] То есть технологии нет, может быть, её можно приобрести, но если мы попытаемся это сделать, то выясняется, что и денег на это нет, или есть, но если мы это сделаем, то получим не прибыль, а убыток, ну и так далее там.
  + [51:57] Э, третье.
  + [52:00] Вот эти сами цели, которые нам ставились,
  + [52:03] они вообще э достижимы одновременно или нет?
  + [52:08] Может какие-то цели альтернативные?
  + [52:12] То есть одна из них достижима, но при этом нужно сделать что-то такое, что исключит возможность возможность достижения другой цели, которая тоже нам поставлена.
  + [52:21] Вот эти решения, эти проблемы, их надо как-то решать. Вот для этого и предназначен развитый алгоритм принятия решений в адаптивных интеллектуальных системах управления
  + [52:30] на основе АС-анализа и системы Eidos.
  + [52:33] Я могу вам сказать, ребята, что система Eidos обеспечивает решение всех этих задач.
* **C. Учет Ограничений и Альтернативных Целей (Продолжение)**
  + [53:09] Вы должны знать, что есть управление оперативное, тактическое и стратегическое.
  + [53:15] В экономике считается, что оперативное - это на завтра, тактическое - это на ближайший месяц-квартал,
  + [53:21] стратегическое - это на год и больше.
  + [53:24] То есть чем больше период времени, на который принимаются решения
  + [53:30] или прогнозируются какие-то события, тем, значит, э выше статус такого прогноза, ну, в том смысле, что он оперативный, тактический или стратегический является.
  + [53:41] И вот, но в тактических науках,
  + [53:44] скажем, э в
  + [53:47] э
  + [53:49] проектировании средств противовоздушной обороны,
  + [53:52] вот, или других видов вооружения, таких как вот гиперзвуковые ракеты, Кинжал, например, Авангард.
  + [54:01] Там идёт речь о том, что
  + [54:03] оперативные решения - это те, которые на ближайшую сотую долю секунды.
  + [54:06] А если на секунду, тогда это уже тактическое решение. А если на минуту, тогда это стратегическое уже решение.
  + [54:13] Потому что за эту минуту он пролетает расстояние от отсюда там до Франции, к примеру, там, и уже, так сказать, идёт речь о стратегических расстояниях
  + [54:22] и последствиях.
  + [54:26] Ну так условно.
  + [54:28] Понятно, да? То есть там я Францию упомянул условно. Да, да.
  + [54:34] Вот. Ну просто расстояние значительно больше.
  + [54:38] Вот. И поэтому частота то есть скорость смены различных событий, ситуаций такова в военных технологиях, что оперативными решениями являются решения, которые проходят через одну сотую секунды примерно. Даже, может быть, через одну тысячную.
  + [54:57] Вот. Потому что за эту одну тысячную секунды уже может существенно всё измениться.
  + [55:01] И нужно заново анализировать ситуацию, принимать решение
  + [55:05] уже в этой ситуации.
  + [55:09] Так вот, для того, чтобы мы, значит, на первом этапе нам ставят цели управления и определяются целевые состояния объекта управления. Что, значит, это уже развитый алгоритм принятия решения рассказываю. Что обычно выступает в качестве целевых состояний?
  + [55:25] Значит, если мы рассматриваем фирму, а я, так сказать, вам такие примеры привожу больше экономические, чем технические.
  + [55:31] Вот, то они нам ближе. То тогда обычно это количество продукции, качество продукции - это в натуральном выражении
  + [55:41] целевые состояния.
  + [55:46] В стоимостном выражении обычно это прибыль и рентабельность.
  + [55:49] Но я могу вам сказать, что это очень упрощённая точка зрения.
  + [55:53] Очень часто рассматривается качество продукции э очень много показателей. Ну там 5, 10, 20 показателей может быть качество, понимаете?
  + [56:02] То же самое касается, допустим, прибыли и рентабельности. Бывает очень много разных видов прибыли и рентабельности.
  + [56:08] Что там бывает выручки там, и капитализация там, и дисконтированные, не дисконтированные, по разным подразделениям, за разные периоды. В общем, короче, там кошмар, там, в общем, сложно это всё рассказать вам даже. В общем, там может быть очень много различных показателей эффективности, как в натуральном выражении, так и в стоимостном.
  + [56:26] Теперь очень важный момент, интереснейший. Э, значит, объект управления - это система.
  + [56:32] То есть объект управления - это система.
  + [56:36] Причём при достаточно внимательном рассмотрении любой объект управления является достаточно сложной системой.
  + [56:42] И вот его эффективность этого объекта управления, которую мы обычно и стараемся повысить, когда управляем этим объектом управления, мы целью ставим обычно повышение его эффективности.
  + [56:53] Это его эффективность - это системное свойство.
  + [56:58] Или эмерджентное ещё иногда свойство, системное, эмерджентное свойство объекта управления.
  + [57:03] Для того, чтобы повысить э уровень, значит, повысить эффективность объекта управления, для этого нужно повысить уровень системности этого объекта управления.
  + [57:12] Это очень важные понятия. Значит, я вам могу привести ряд примеров, когда сообщается информация объекту управления, ну, скажем, это управляющий фактор - это информационное воздействие. В результате его уровень структурированности возрастает, уровень системности возрастает,
  + [57:32] уровень адекватности его поведения возрастает объекта управления
  + [57:37] как системы.
  + [57:39] И повышается его эффективность. То есть получается при том же результате меньшие затраты, э и энергетические, и затраты времени, и другие.
  + [57:50] Ну и в стоимостном выражении.
  + [57:52] То есть повышается его эффективность, потому что повышается уровень его системности.
  + [57:57] Теперь, есть такое такая вероятность, что нам могут быть поставлены такие цели, которые в нашей модели непонятно, как достигать.
  + [58:06] Ну это примерно так: пойди туда, не знаю куда, найди то, не знаю что, а не найдёшь - голова с плеч.
  + [58:13] А ты спрашиваешь: "Как же это я сделаю, батюшка царь?" А он тебе говорит:
  + [58:17] "Это не словами сказать, не пером описать, как это сделать".
  + [58:22] То есть я хочу сказать, что народная мудрость, она эти ситуации, она их отражает.
  + [58:27] То есть есть некоторые вещи, которые невозможно адекватно выразить в нашем э вербальном, так сказать, э на нашем языке.
  + [58:35] В нём, может быть, слов недостаточно, и грамматика не позволяет это выразить.
  + [58:39] И поэтому о некоторых вещах вообще не говорят, а даже, вернее так, иногда даже говорят о том, что о них говорить бессмысленно.
  + [58:47] Ну, например, э произнесённое Дао - это это не есть Дао. Если мы начнём спрашивать: "А что такое Дао?" Нам тогда покажут вот книжка толстая лежит там 600 листов, там объясняется, что такое Дао.
  + [58:58] Но если вы эту книжку только увидите просто, не будете её читать, а просто её увидите, вы скажете: "Нет, едва ли этот автор знает, что такое Дао, потому что произнесённое Дао не есть Дао". Сколько бы вы слов об этом не сказали, это вы никакого ни одного процента не проясните от понимания того, что это такое, понимаете? Вот в чём всё дело. Наоборот, вы человека запутаете, и у него возникнет впечатление, что это можно объяснить.
  + [59:22] Ошибочное.
  + [59:24] Так вот, к чему я сейчас клоню? К тому, что то, что невозможно в одной модели, э вполне может оказаться возможным в другой модели.
  + [59:32] Вот я тут вспоминаю всегда, мне почему-то вспоминается Незнайка на Луне.
  + [59:36] Он туда полетел на воздушном шаре.
  + [59:38] Если вы дадите учёным э книжку Носова, они скажут: "Да это полный бред. На воздушном шаре туда полететь невозможно".
  + [59:48] А вы спросите: "А вообще возможно?" Они говорят: "Да вообще невозможно". Почему? А потому что летательные аппараты тяжелее воздуха вообще невозможны.
  + [59:56] То есть я к чему, я сейчас немножко так подшучиваю, но вот вы знаете, может быть, что французские академики издали вердикт, что вечные двигатели не существуют, аппараты тяжелее воздуха невозможны, и метеоритов не существует.
  + [01:00:08] Ну, метеориты крестьяне приносили, э, и их там складывали в кунсткамеру.
  + [01:00:14] И говорили, что эти крестьяне сумасшедшие, что они говорили о том, что камни с неба падают.
  + [01:00:19] Потом, вечные двигатели. Смотрим на небо, видим Солнце и говорим: "Сколько оно светит уже?" Ну, по нашим оценкам современным, около 8 млрд лет. А сколько вам надо миллиардов лет, чтобы вы считалось, что это вечно?
  + [01:00:33] Ну, по сравнению с человеком, это точно вечно. Но я могу вам сказать, человеческой жизни, но практически есть другие объекты энергетические во Вселенной, которые излучают в окружающую среду огромное количество энергии, квазары, например, они как галактика излучают энергию.
  + [01:00:50] И они излучают эту энергию миллиарды лет, на протяжении миллиардов лет.
  + [01:00:54] И вот если такой двигатель принесу французским академикам, скажу: "Вот этот двигатель, он работает, он не вечный, строго говоря. Но он позволяет получать энергию, достаточную для обогрева дома, освещения, всех работы всех приборов в течение 8 млрд лет.
  + [01:01:11] При этом ничего там делать не надо. Он полностью автономен, закрыт, никак не взаимодействует с окружающей средой. Вам это устраивает такое? Это вечный двигатель или нет?"
  + [01:01:20] Так вот я могу вам сказать, ребята, глядя на небо, там около 4.000 звёзд мы видим невооружённым глазом. Каждая из которых является таким вечным двигателем. А вообще-то их там уже, я не знаю, сколько их там открыто галактик там миллиарды, и каждая там ещё содержит миллиарды звёзд. Ну, в общем, вы поняли, о чём я говорю. То есть вечные двигатели полным-полно вокруг.
  + [01:01:39] Почему французские академики это не поняли, я не знаю. Они туповатые какие-то были, что ли там.
  + [01:01:45] Теперь, что касается того, что полёты аппаратов тяжелее воздуха невозможны, поэтому не надо приносить им проекты там самолётов, там подобных, ракет.
  + [01:01:54] Так, во-первых, я могу сказать так, что можно, во-первых, когда они это писали, там наверняка воробьи там сидели стайкой на лужайке, а потом, значит, они взлетели, когда их кто-то напугал на дерево, да?
  + [01:02:05] Они что, не видели, что ли, что воробьи взлетают или другие птицы летают? Да видели. А почему они тогда не поняли, что это аппараты тяжелее воздуха летают? Ну так это ж э животное, это живое существо, аппарат неживое. Но дело-то не в этом, а дело в том, что принцип полёта-то не только э Архимеда, закон Архимеда, но и аэродинамика вполне возможна.
  + [01:02:26] А также кузнечики прыгают, лягушки. Они что, легче воздуха, что ли? Нет. И что там аэродинамика? Да тоже нет. Они просто прыгают и всё, понимаете, вот лягушки, к примеру.
  + [01:02:39] А если я кину камень, он летит или нет? Да ещё как может лететь, если там проща там или что-то там, да, а стрела из лука летит там.
  + [01:02:48] Ну, короче говоря, туповатые какие-то они были эти академики.
  + [01:02:54] Почему они были туповатые, вопрос? Потому что они гипостазировали свою модель реальности. У них была определённая модель реальности, которая отражала то, что они знают,
  + [01:03:04] те законы, которые они уже знают.
  + [01:03:07] А те законов, которые они не знают, она не отражала
  + [01:03:11] эта модель реальности.
  + [01:03:13] Потому что их эти законы открыли через 300 лет, через там 400 лет, допустим, открыл. И сейчас тоже мы не все законы знаем, есть законы, которые откроют ещё там через 50 лет, например.
  + [01:03:23] И вот полетят корабли к ближайшей звезде и будут лететь там 1.000 лет. А когда они туда прилетят, обнаружат, что там наша цивилизация уже существует 600 лет. Понимаете?
  + [01:03:33] Потому что за через 400 лет придумали способ, позволяющий туда долететь за 15 минут до этой ближайшей звезды.
  + [01:03:41] Ну вы поняли, да, о чём я говорю? То есть просто другие модели.
  + [01:03:45] Вот. Так вот, если у нас получится, что что-то недостижимо в этой модели, то это не означает, что это вообще недостижимо. А это означает, что это недостижимо в этой модели, и больше ничего не означает.
  + [01:03:56] Вот. Ну и, соответственно, выводы из этого, что, может быть, нужно либо цели скорректировать, либо модель скорректировать, развить модель.
  + [01:04:04] А именно повысить уровень системности этой модели, потому что мы не можем познать э объектов реальности определённого уровня системности, если наша модель познания, которая формируется в процессе познания, будет иметь ниже уровень системности, чем этот объект, который мы познаём. Это принцип Эшби. Сейчас я статью об этом пишу.
  + [01:04:24] Вот как раз вот пытаюсь это всё объяснить. Что некоторые вещи мы не понимаем просто потому, что у нас самих низкий уровень системности, низкая форма сознания, низкие формы познания, которые мы используем для этого.
  + [01:04:36] Вот. Теперь следующий шаг - это шаг два.
  + [01:04:39] В системе Eidos он реализуется в режиме 6.4.
  + [01:04:42] Посмотрим на режим 6.4.
  + [01:04:45] Этот режим я вам показывал уже.
  + [01:04:49] Кажется, я что-то сделал не то.
  + [01:04:53] Значит, смотрите, ребята, значит, вот э что делает система? Она преобразует данные в информацию, а информацию в знание.
  + [01:05:00] Данные в информацию она преобразует каким способом? Она находит причинно-следственные связи в событиях, которые отражаются этими данными.
  + [01:05:08] Вот. А потом, если эта информация уже, где эти зависимости отражены, э используется для достижения цели, то есть для выработки управляющих воздействий, для достижения цели, то есть для управления,
  + [01:05:19] то есть вот для того, чего я сейчас рассказываю, то это уже знание.
  + [01:05:23] То есть есть системы управления, основанные на знаниях,
  + [01:05:27] которые отражены в модели объекта управления и отражают, как он реагирует на различные факторы, управляющие и факторы окружающей среды, а также факторы собственной предыстории.
  + [01:05:40] И вот, смотрите, значит, ребята, ну, прошлое, на факторы, которые действовали в прошлом на него, на этот объект.
  + [01:05:46] И вот мы как это делаем в системе Eidos? Значит, мы сначала проводим формализацию предметной области. Сначала мы определяем, что мы хотим как цели рассматривать, а что как причины этих целей, что как факторы, а что как результат влияния этих факторов.
  + [01:06:00] Определяемся с этим. Это единственный не автоматизированный этап системно-когнитивного анализа. То есть здесь мы решаем, ставим задачу фактически.
  + [01:06:09] Потом мы проводим формализацию предметной области.
  + [01:06:12] При этом мы разрабатываем справочники классификационных и описательных шкал и градаций, кодируем исходные данные с их помощью, получаем обучающую выборку, осуществляем синтез моделей, статистических и системно-когнитивных, потом осуществляем их верификацию, и потом решаем задачи распознавания, идентификации, прогнозирования, принятия решений и исследования моделируемой предметной области.
  + [01:06:38] Для этих задач здесь выделены блоки, но они все взаимосвязаны, и особенно сейчас вот я буду когда дальше рассказывать, вы увидите, как они взаимосвязаны.
  + [01:06:46] И
  + [01:06:50] решаются, поэтому я здесь вот э во взаимосвязи друг с другом, поэтому я стрелочки здесь провёл.
  + [01:06:56] И вот, э что мы делаем? Вот этот шаг два - это всё, что я сейчас вам показал вот это вот всё, это шаг два, ребята.
  + [01:07:07] Потом мы смотрим на шаге три. У нас одно целевое состояние или нет? Справа приведены работы, где это описано, то, что я рассказываю, более подробно.
  + [01:07:18] Мои работы.
  + [01:07:20] Значит, дальше мы смотрим, одно целевое состояние или нет? Если одно, то мы переходим на шаг шесть и применяем SWOT-анализ, который я сейчас вам показывал.
  + [01:07:28] Если же не одно, а несколько состояний у нас целевых, тогда мы должны определить, насколько корректны эти состояния.
  + [01:07:35] То есть, что значит корректно? Значит, каждое целевое состояние обуславливается какой-то системой факторов.
  + [01:07:41] Мы должны узнать, э сходны ли эти системы факторов для этих целевых состояний или сильно отличаются? Если, допустим, они сходны, тогда можно говорить о том, что эти состояния целевые могут быть достигнуты одновременно, то есть являются совместимыми
  + [01:07:55] по обуславливающих им их значениям факторов.
  + [01:07:58] Если же эти э состояния взаимоисключающими являются, альтернативными, то факторы нужны противоположные. Для одного нужны одни факторы, а для другого ни в коем случае эти факторы нельзя использовать, но нужно другие использовать, которые ни в коем случае нельзя использовать для первого и так далее.
  + [01:08:15] Так вот, если поставленные цели управления корректны, совместимы, тогда дальше мы двигаемся. Если нет, тогда мы вот сюда должны двигаться на шаг один, либо пытаться цели скорректировать так, чтобы они были корректными, либо развить модель,
  + [01:08:28] э до такого уровня, чтобы в ней эти цели были достижимы.
  + [01:08:33] Значит, вот эта вторая задача - это задача эволюционная, то есть это задача развития, она очень сложно решается.
  + [01:08:41] Ну вот, скажем, в дзен-буддизме это кааны.
  + [01:08:44] Вообще это эволюционная ситуация.
  + [01:08:46] То есть когда мы не можем выйти из какого-то решить какую-то проблему, не изменившись качественно, понимаете, не изменив качественно саму ситуацию.
  + [01:08:56] Если мы это сделаем, тогда это получается. Но до этого мы не могли себе этого представить, потому что мы сами э были другими, и это не входило в наше компетенцию, скажем так, в наше сознание, наша парадигма реальности не позволяла это представить себе.
  + [01:09:11] Ну здесь всё попроще, может быть, немножко в управлении. То есть я могу вам сказать так. Вот у нас нет технологии, которые есть там в Англии, например. Поэтому мы этого сделать не можем. Если мы в своей модели отразим эти технологии, которые есть в Германии, в Англии или в Японии, и они эти технологии у нас будут, то тогда для нас это станет возможным, то, что сейчас невозможным является.
  + [01:09:32] Значит, если цели достижимы, тогда мы проводим SWOT-анализ не для одного целевого состояния, а для нескольких.
  + [01:09:42] И объединяем те значения факторов, которые у нас получаются. Вот эта система факторов, объединяем с этой системой факторов.
  + [01:09:51] Вот объединяем, получаем такую объединённую систему факторов.
  + [01:10:01] Потом дальше мы смотрим на эту систему факторов уже и оцениваем технологическую и финансовую возможность их применения на практике этих факторов.
  + [01:10:10] Если у нас такая возможность есть, тогда мы выходим на шаг 13 и прогноз осуществляем. Эти факторы переведут объект моделирования управления в целевое состояние или нет?
  + [01:10:21] Если да, тогда на этом заканчивается работа алгоритма принятия решения. Если нет, то на самый-самый верх, в шаг один, меняем цели, разрабатываем более совершенную модель, отражающую наличие у нас более развитых представлений реальности, более развитой технологии и так далее.
  + [01:10:41] Если же нет у нас э такой возможности все эти факторы использовать, тогда мы берём и думаем: "А что, если я просто возьму и не буду вот этот фактор применять?" Что тогда получится? Интересно же, а вдруг получится всё равно нормально всё. Тогда мы берём, исключаем из системы значения факторов, те, которые мы не можем применить,
  + [01:11:03] и решаем задачу прогнозирования. Как мы это делаем? Переходим в режим 4.1.1. И здесь какие-то коды просто берём и тупо заменяем на ноль. То есть мы их не используем, удаляем эти факторы.
  + [01:11:16] И потом решаем задачу прогнозирования.
  + [01:11:20] И видим, что у нас всё равно достигаются целевые состояния.
  + [01:11:26] Вот. Тогда, значит, не очень-то нам и надо были эти факторы. Ну, может быть, там какие-то похуже, может быть. Но, в общем, э тут вариант какой? Либо достигается целевое состояние, либо не достигается.
  + [01:11:38] Если достигается, даже когда мы фактор какой-то исключили или несколько факторов, то есть прогноз такой, что мы получаем достижение целевого состояния в режиме 4.1.2.
  + [01:11:49] Тогда, значит, выход из этого алгоритма и принятие решения о том, что это и есть вот, собственно, тот набор факторов, который необходимо использовать.
  + [01:11:57] Если же мы видим, что у нас не получается достичь целевого состояния,
  + [01:12:02] не достигается, тогда мы думаем: "Ну, видимо, это слишком резко было э не применять вообще этого фактора. Всё-таки он, оказывается, был нужен. Э, может быть, как-то тогда его заменить чем-то, э, чем другим, может быть, каким-то фактором, который оказывает сходное влияние?" Как узнать, какие факторы оказывают сходное влияние?
  + [01:12:23] Да, как узнать, совместимы ли целевые состояния? Для этого, э, я вам не показал это.
  + [01:12:31] Мы рассчитываем матрицу сходства
  + [01:12:33] и строим дендрограмму
  + [01:12:35] классов.
  + [01:12:38] Вот. И видим, что у нас э целевые состояния находятся либо в одном, либо в близких кластерах, либо находятся, допустим, на полюсах конструкта.
  + [01:12:48] А про конструкты я вам рассказывал, ребят?
  + [01:12:51] Напомните мне. Про когнитивное пространство. Да, да, да.
  + [01:12:54] Ну тогда вы вообще всё понимаете то, что я говорю.
  + [01:12:57] Значит, вот смотрите, вот у нас конструкт классов. Мы видим, каждый из них соответствует будущему состоянию. Вот если одно целевое состояние находится на одном полюсе конструкта, другое на другом, тогда, значит, это система, то есть эти состояния достижимы путём использования взаимоисключающих наборов факторов, которые здесь вот, допустим, они не нужны, а здесь они ни в коем случае их нельзя использовать. Ну и наоборот, если здесь они нужны, то ни в коем случае здесь нельзя их использовать, чтобы они помешают достижению этого состояния.
  + [01:13:26] А если эти э будущие состояния относятся к классам, которым целевые, которые находятся в одном кластере, на высоком уровне сходства, здесь или здесь, и они там все на одном полюсе конструкта, ну тогда, значит, можно пытаться их достичь этих состояний, это корректно.
  + [01:13:43] Аналогично то же самое мы делаем с факторами.
  + [01:13:46] Это на том этапе, где я не показал вам, как определяется корректность целей.
  + [01:13:52] Это в режиме 4.2.2.1 матрица сходства и 4.2.2.3 матрица, то есть это дендрограмма когнитивной кластеризации. Или сама матрица сходства просто может быть использована.
  + [01:14:05] Просто матрица сходства. Тоже мы можем посмотреть и сказать.
  + [01:14:08] А здесь мы точно так же, значит, делаем э с факторами,
  + [01:14:13] значениями факторов. То есть мы просто
  + [01:14:16] рассчитываем матрицу сходства значений факторов. То есть определяем, насколько сходно они влияют на объект моделирования.
  + [01:14:25] И обнаруживаем, что, конечно, они влияют по-разному.
  + [01:14:30] Но некоторые из них влияют похоже.
  + [01:14:34] Вот. И вот если мы берём и заменяем какой-то фактор, который не можем или несколько факторов, которые мы не можем использовать, другими, которые оказывают сходное влияние на объект моделирования.
  + [01:14:46] А здесь же именно факторы сравниваются по их влиянию на объект моделирования.
  + [01:14:50] Вот. Ну тогда мы, значит, э пробуем это спрогнозировать, что получится в результате
  + [01:14:57] такой замены.
  + [01:14:59] И у нас тоже либо получается результат положительный, либо нет.
  + [01:15:03] Вот мы видим здесь э дендрограмму. И здесь у нас есть значения факторов, которые очень близки по тому, как они влияют на объект моделирования. Вот здесь вот очень, здесь, здесь, вот здесь. А здесь тоже, ну, в меньшей степени, но тоже достаточно близки.
  + [01:15:18] Я могу сказать, ребята, что если мы возьмём задачи, связанные с сельским хозяйством, то там просто я знаю пример такой интересный, я его сам когда-то узнал в девяносто третьем году, когда решал задачу соответствующую
  + [01:15:36] для аграрного университета, у меня была своя фирма.
  + [01:15:38] Я решал задачу.
  + [01:16:03] Вот, Трубилин. Государственный аграрный университет. А у меня была своя фирма 12 лет, в девяносто шестом году вот э была. Она до девяносто девятого года была.
  + [01:16:16] И вот, значит, я в девяносто третьем году заключил договор и выполнил его, мне заплатили. Выявление взаимосвязи между применяемыми агротехнологиями, с одной стороны, и результатами выращивания, с другой стороны.
  + [01:16:28] Значит, что получилось интересно, ребята?
  + [01:16:32] Получилось
  + [01:16:34] очень интересный результат, что, оказывается, бобовые предшественники оказывают такое же влияние, как внесение азота в почву.
  + [01:16:42] Я когда это узнал, то я догадался, почему. Я понял, что эти азот э бобовые предшественники содержат много азота. Но там был ещё один фактор, что надо определённым образом вспахать почву, чтобы этот тоже такой же эффект был, как вот бобовые предшественники. И мне объяснили, что этот способ, он просто препятствует вымыванию этого азота из почвы.
  + [01:17:05] Да-да-да, вы рассказывали. Да, рассказывал. Значит, ну хорошо. Так вот, значит, здесь мы просто заменяем, потом прогнозируем, и оказывается, что это оказывает сходное влияние. Но влияние в натуральном выражении сходное, а в финансовом выражении у нас получится меньше прибыли и рентабельность, потому что мы затраты дополнительные понесли на то, чтобы это сделать, чтобы внести эти удобрения.
  + [01:17:27] Но при этом у нас получается система факторов, которая приводит
  + [01:17:30] объект моделирования, управления в целевое состояние.
  + [01:17:34] Вот примерно такой вот, ребята, развитый алгоритм принятия решений.

**VIII. Заключение и Вопросы**

* **A. Итоги Лекции**
  + [01:17:40] Вот я сейчас вам это рассказал и показал в системе, что в ней есть все средства для определения, ну для решения всех этих задач.
  + [01:17:51] Больше того, мы знаем, насколько ценными являются значения факторов
  + [01:17:57] для достижения тех или иных целевых состояний.
  + [01:18:00] Они здесь расположены в порядке убывания ценности факторы и нарастающим итогом просуммирована их ценность.
  + [01:18:07] И э бывают эти кривулечки вот такие вот прямо вот изогнуты вот так вот сюда идёт, а прямо сюда вот в некоторых задачах интересных бывает.
  + [01:18:15] То есть там, скажем, 12% факторов обеспечивают, ну 10-18% факторов обеспечивают 50% ценности. А 50% факторов обеспечивают 85% ценности. А бывает так, что 50% обеспечивают 97% ценности, а 13% обеспечивают 50. То есть вот такие бывают кривулечки. Ну как вот здесь вот, например, уже 85, здесь 18. Значит, что это значит? Это значит, что мы можем
  + [01:18:41] убрать некоторые факторы из модели. Здесь вот у нас количественно показано, какие это факторы. И у нас всё равно она будет э хорошо обеспечивать достижение целевого состояния.
* **B. Ответы на Вопросы Студентов**
  + [01:18:54] Какие вопросы есть у вас?
  + [01:18:58] Да, сюда я Что вы на следующей паре будете рассказывать?
  + [01:19:01] Что?
  + [01:19:02] Что вы на следующей паре будете рассказывать, если мы посмотрели по поводу решения?
  + [01:19:08] Не знаю, ещё не сообразил. Надо взять учебное пособие, посмотреть.
  + [01:19:14] Угу, угу. Ну, в крайнем случае, если ты что-нибудь спросишь, расскажу.
  + [01:19:19] Обычно ты спрашиваешь что-нибудь интересное, ну расскажу что-нибудь интересное, соответственно.
  + [01:19:25] Хорошо, я подумаю над вопросами.
  + [01:19:28] Вот. Ну а так, э у нас же дисциплина-то какая?
  + [01:19:34] У нас дисциплина э разработка систем искусственного интеллекта, да?
  + [01:19:41] Вот. Ну могу про это рассказать, наверное.
  + [01:19:44] Как я думаю, какие принципы необходимо применять при разработке систем искусственного интеллекта.
  + [01:20:54] Хорошо. Хорошо.
  + [01:20:56] Ну, я сам-то их разрабатывал и, как говорится, за одного битого двух небитых дают, да, или там даже больше. Э, то есть я знаю, э, что я сделал не совсем так.
  + [01:22:11] Вот. То есть прошло много лет,
  + [01:22:14] я убедился, что можно было сделать лучше.
  + [01:22:18] Но в своё время я думал: "А, пойдёт и так". То есть думаю, ну, едва ли будет больше миллиона примеров обучающей выборки, понимаете? Едва ли будет больше там 15.000 шкал.
  + [01:22:30] А оно раз и потребовалось.
  + [01:22:36] Возможно, скоро сотни миллионов будет. Да, да, да, да.
  + [01:22:41] Ну всё тогда. Всё, на этом на этом у нас занятие заканчивается. Всего самого хорошего.
  + [01:22:49] До свидания. До свидания. До свидания. До свидания.
  + [01:22:53] До свидания. До свидания.
  + [01:22:55] А, всего самого хорошего, ребята.
  + [01:22:57] Вы закончили?