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

***Российская Федерация***

**Инструктаж по ЛР 3.03: Принятие решений в системе ЭЙДОС-Х и проверка ПО**

## Резюме текста

Видео представляет собой запись онлайн-занятия (лабораторной работы №3) по дисциплине "Системный анализ и принятие решений", проводимого профессором Луценко Е.В. 10 октября 2020 года. Основная тема – решение задачи принятия решений с использованием автоматизированной системы когнитивного анализа "АИДОС-Х".

**1. Введение и информация о занятии:**
Занятие фиксируется под запись. Обозначены дата, время, номер пары, тема лабораторной работы (№3, Решение задачи принятия решений) и дисциплина. Представлен преподаватель.

**2. Проверка установки и обновление ПО "АИДОС-Х":**
Преподаватель интересуется у студентов успешностью установки системы "АИДОС-Х". Объясняется процедура обновления: предпочтительно через файл start\_aidos.exe, который скачивает обновления и запускает архиватор. В случае ошибки start\_aidos.exe предлагается скачать файл downloads.exe с сайта преподавателя (ссылка предоставлена в чат) и запустить его в папке с исполняемым модулем системы (\_aidos.exe) для ручного обновления. Подчеркивается, что перед обновлением основной исполняемый модуль системы должен быть закрыт.

**3. Настройка и запуск лабораторной работы №3.03:**
Демонстрируется запуск обновленной системы. Указывается, как определить версию ПО по заголовку окна (08.10.2020). Описывается последовательность действий для настройки ЛР 3.03: запуск режима 1.11 (очистка данных), затем режима 1.3 (выбор ЛР 3.03), принятие всех параметров по умолчанию и запуск режима 3.5 (создание моделей). Упоминается исправление ошибки, связанной с расчетами на графическом процессоре (GPU), и совместимость в основном с Nvidia GPU.

**4. Теоретические основы: Идентификация, прогнозирование и принятие решений:**
Проводится краткий обзор ранее изученных тем: идентификация, прогнозирование, оценка достоверности моделей (F-критерий Ван Ризбергена). Подчеркивается тесная связь между задачами идентификации (статическая интерпретация свойств и классов в один момент времени) и прогнозирования (динамическая интерпретация: факторы в прошлом влияют на состояние в будущем). Задача принятия решений рассматривается как обратная задача прогнозирования: по желаемому будущему состоянию (цели) определяются необходимые управляющие факторы. Вводятся понятия объекта моделирования, объекта прогнозирования и объекта управления как частных случаев объекта моделирования в зависимости от решаемой задачи.

**5. Сравнение с SWOT-анализом и подход системы "АИДОС-Х":**
Упоминается SWOT-анализ как метод принятия решений, но отмечается его качественный характер. Система "АИДОС-Х" противопоставляется ему как инструмент, дающий количественную оценку влияния факторов. Демонстрируется режим 4.4.8 ("Автоматизированный SWOT-анализ"), который визуализирует факторы, способствующие (позитивный информационный портрет) и препятствующие (негативный информационный портрет) достижению целевого состояния (класса). Сила влияния факторов отображается численно и графически (толщина и цвет линий на диаграмме).

**6. Развитый алгоритм принятия решений и работа с целями:**
Обсуждается проблема постановки нескольких целевых состояний. Система позволяет проверить их совместимость на основе анализа систем детерминации (факторов, обуславливающих переход в эти состояния). Если цели несовместимы (требуют взаимоисключающих факторов), система сообщает об этом, и требуется либо пересмотреть цели, либо расширить модель (добавить новые факторы/технологии), чтобы сделать их достижение возможным. Описывается развитый алгоритм принятия решений в системе, включающий постановку целей, проверку их корректности, SWOT-анализ, оценку реализуемости (технологической, финансовой) и, при необходимости, пересинтез модели или пересмотр целей.

**7. Исторический контекст разработки системы:**
Кратко упоминается история создания системы, начиная с ее прототипа "Вега-М" (разработанного Луценко Е.В. в 1983 г.) и ее внедрения в 1987 г. в Кубанском Аэрокосмическом Центре (Главкосмос СССР) при участии А.А. Хагурова. Отмечается сходство функционала "Вега-М" с появившимся позже Excel, но с некоторыми преимуществами ранней системы.

**8. Завершение занятия:**
Преподаватель завершает объяснение материала и объявляет перерыв перед следующим занятием.

## Детальная расшифровка текста

**1. Введение и информация о занятии**

(0:02) Ну, давайте под запись её проведу.
(0:06) Поэтому я сейчас ещё раз скажу, как насчёт занятия, какое, как выглядит у вас.
(0:12) Сегодня 10 октября
(0:15) 2020 года.
(0:18) Четвёртая пара, которая с 13:10 до 14:40 проходит.
(0:23) Лабораторная работа
(0:29) Вот, номер три.
(0:32) Лабораторная работа номер три,
(0:35) на которой мы рассматриваем решение задачи принятия решений.
(0:42) На этой лабораторной работе.
(0:47) И дисциплина системный анализ и принятие решений.
(0:52) Занятие ведёт профессор Луценко Евгений Вениаминович.

**2. Проверка установки и обновление ПО "АИДОС-Х"**

(1:01) Запускаем систему. Да, ребята, ещё бы мне хотелось узнать
(1:06) насчёт того, как вам удалось установить систему.
(1:11) Если у нас лабораторная работа, желательно, чтобы вы повторяли то, что я делаю.
(1:17) Вот, пожалуйста, мне в чате отметьте там, что
(1:22) установил, установил система, там установили, установила там, вот такое вот напишите.
(1:28) Вот, пожалуйста.
(1:30) Или не установилось.
(1:38) Да.
(1:39) И, значит, я хочу вам показать сразу, раз уж мы
(1:44) я об этом спросил,
(1:46) сразу
(1:49) на моём сайте.
(1:51) Смотрим.
(1:53) Сейчас обратите внимание, вы сейчас должны, по идее, сейчас я вам поделюсь
(1:58) изображением.
(2:03) Вот, вы должны видеть мой сайт сейчас.
(2:07) Ребят, я так понял, что у некоторых не запускается файл Start Aidos, который обновление делает.
(2:13) Если запускается, старайтесь запускать, используя файл Start Aidos.
(2:19) Попробуйте, запустите файл Start Aidos. Если он работает, он сейчас сразу скачает обновление и запустит архиватор на разархивирование
(2:28) этого обновления.
(2:30) Попробуйте сейчас это сделать. Start Aidos, как я вам сказал.
(2:34) - А в случае ошибки что делать?
(2:35) - Если он выдаёт ошибку, тогда запускайте исполнимый модуль
(2:40) Aidos X. Но сейчас его не надо запускать, а тогда вот идём сейчас на мой
(2:45) сайт. Я вам показываю, что делать в случае, если
(2:49) не запускается файл Start Aidos.
(2:53) Идём на мой сайт. Вы видите, да, его?
(2:56) Второй пункт выбираем.
(2:58) - Да, видим.
(2:59) - Второй пункт, там, где мы скачиваем систему.
(3:03) А там есть ссылочка прямо вот скачать.
(3:05) Ну, можно просто вот Downloads класснуть, а можно вот по этой ссылочке. Но я вам эту ссылочку её в явном виде написал, чтобы просто можно было вот так вот рассказывать и послать вам её.
(3:18) Вот, вот я сейчас вам её в чате пошлю
(3:21) эту ссылочку.
(3:24) Вот. И вы можете
(3:26) просто скачать этот файл Downloads Exe,
(3:30) поместить его в папку с исполнимым модулем системы и запустить.
(3:34) Ну, там находится новый исполнимый модуль и могут быть некоторые файлы обновления тоже другие, кроме исполнимого модуля.
(3:41) Небольшого размера он это обновление, 10 МБ.
(3:46) Собственно, вот это вы сделаете то, что делает файл Start Aidos.
(3:50) Его функция - обновлять систему.
(3:54) Вот. Для этого, конечно, когда вы это делаете, у вас система сама не должна быть запущена, исполнимый модуль. Почему? Потому что если он запущен, то при архивировании, разархивировании будет выдано сообщение, что файл занят, не может быть заменён.
(4:08) Вот чтобы этого не было, надо просто этот файл сам запустить Downloads Exe, а потом после обновления уже систему запускать.
(4:16) И вот сейчас вот вы напишите мне в чате: обновили, обновили. То есть когда у вас получится обновить,
(4:23) напишите: обновили. Ну вот я сейчас пока что вижу,
(4:26) что
(4:27) пять человек только
(4:31) запустили систему.
(4:35) У вас тут побольше здесь.
(4:40) Вот, хотя не намного.
(4:43) Со мной вместе 11. В общем, 10 человек.
(4:47) Ну это нормально, это ваша группа, в общем-то, да?
(4:52) Вот, обновили, обновили. Молодцы. И Александр, и Анастасия. Вот иногда надо вот это делать
(4:59) изредка.
(5:02) Почему? Потому что раз Start Aidos не работает, то надо понимать, что всё-таки там
(5:08) я работаю над системой, какие-то исправляю недочёты.
(5:13) Бывает, я что-то добавляю, функциональные какие-то возможности улучшаются.

**3. Настройка и запуск лабораторной работы №3.03**

(5:20) Вот, значит, если вы обновили, то у вас должна появиться система. Вот когда вы её уже запустите,
(5:26) запускать просто исполнимый модуль, да, вот этот нижняя чёрточка Aidos X Exe.
(5:31) То есть если по алфавиту вы рассортируете все файлы в папочке системы, то это третий файл будет он, исполнимый модуль. У него такая иконочка есть, спиралька такая цветная.
(5:43) Вот, сейчас я его отметил.
(5:47) И у вас появляется
(5:50) окошко, а название окошка вверху вот в этом полоске, которая наименование окна, там написано версия 08 10 2020.
(6:03) То есть позавчерашняя версия.
(6:08) Ну теперь что мы делаем?
(6:10) Сразу запускаем режим 1.11.
(6:14) Сразу устанавливаем в режиме 1.3 лабораторную работу 3.03.
(6:19) Всё это я делаю практически без комментариев.
(6:21) Все параметры по умолчанию.
(6:24) Значит, единственное, что могу вам ещё сказать, ребята, что
(6:28) я исправил недочёт, про который я вам говорил, что на графическом процессоре там одна из моделей
(6:37) рассчитывается с некоторой неточностью.
(6:41) Этот этот недочёт я исправил, и теперь можно спокойно
(6:45) пользоваться всегда расчётами на графическом процессоре,
(6:50) за исключением
(6:52) тех случаев, когда просто вообще не работает графический процессор.
(6:59) Ну когда он может вообще не работать? Когда там, ну, в смысле, для расчётов наших.
(7:04) Если он не Nvidia. Если он не Nvidia, то он тогда и не будет работать.
(7:12) Вот. Или не несовместим с Nvidia.
(7:17) А если совместим, то тогда вполне нормально будет всё.
(7:23) Значит, вот я поэтому запускаю сразу же режим 3.5 и о'кей.

**4. Теоретические основы: Идентификация, прогнозирование и принятие решений**

(11:07) Теперь, пожалуйста, мне напомните, ребят. Мы на прошлом занятии рассматривали решение задачи э-э идентификации, распознавания
(11:17) и прогнозирования.
(11:22) М?
(11:25) Вот если взять вот эту схему
(11:28) и вот здесь в конце
(11:30) в этой схеме, видите, здесь написано,
(11:33) что мы рассматриваем,
(11:35) создаём вот эти все модели, потом измеряем, какая у них достоверность,
(11:40) потом оцениваем точнее, и потом наиболее достоверные модели решаем задачи идентификации, прогнозирования, принятия решений, исследования моделируемой предметной области. Так вот вы помните, чтобы я вам рассказывал про критерий Ван Ризбергена, оценки достоверности модели?
(11:56) Я прошу вас микрофоном отвечайте, потому что чат
(12:02) надо закрывать окно, там открывать окно такое, чтобы посмотреть, что вы там пишете. То есть вы можете мне прямо микрофоном сказать
(12:09) голосом.
(12:11) Делали мы это или нет?
(12:13) То есть вы помните, как я рассказывал про критерий Ван Ризбергена, его обобщение?
(12:18) Отвечайте, да, нет.
(12:21) На лабораторной работе это должно было быть.
(12:28) Ну отвечайте, ребят.
(12:30) Что вы притихли?
(12:32) Может, там вас и нету вообще?
(12:38) Может и было.
(12:40) Я просто отходил там на полчаса.
(12:44) Ну это было не сейчас, а на прошлых занятиях.
(12:46) Ну да, я там и отходил на одном занятии.
(12:49) Угу.
(12:51) Ну потом подходил, да?
(12:53) Вот. А задача, задача идентификации, прогнозирования.
(12:58) Показывал я вот эту формочку вам, ребята, 4.1 3.1.
(13:02) Объяснял ли, что это такое, как она получается?
(13:07) Что это какой интегральный критерий используется в нижнем окошке, в верхнем окошке?
(13:13) Было такое.
(13:14) Было, да? И что там напоминает, в общем-то, и разложение в ряды, тоже про это говорил, да?
(13:19) Про ряды, да, было. Это я помню.
(13:22) Хорошо. Ну это, это, между прочим, очень важно то, что я говорил. Это серьёзное очень такое понимание этих вопросов.
(13:31) Ну тогда мы сейчас переходим уже к решению задачи принятия решений.
(13:35) Но перед этим, как это полно в мере, так сказать, рассмотреть подробно,
(13:41) давайте мы всё подготовили для этого. То есть у нас всё есть, все модели, всё есть. Осталось только вот само решение рассматривать.
(13:49) Значит, мы должны понять, что эти все задачи, вот которые здесь у нас перечислены, задача, допустим, идентификации, прогнозирования очень тесно связаны. Задача прогнозирования, принятия решений тесно связаны. Задача принятия решений в развитой форме и задача исследования предметной области тесно связаны. Вот все эти задачи, они хотя здесь нарисованы в виде отдельных таких модулей, блоков, но они, видите, обведены таким вот зелёным общим блоком решения задач. Они тесно взаимосвязаны на самом деле.
(14:20) Ну как как взаимосвязана задача идентификации и прогнозирования?
(14:25) А они так взаимосвязаны, что при идентификации мы описательные шкалы рассматриваем как свойства объектов, а значения описательных шкал градации как значения этих свойств. Ну, например, цвет красный, например. Свойство цвет, значение красное.
(14:42) А классы, э градации классификационных шкал, то есть классы, мы рассматриваем как те категории обобщающие, к которым относятся состояние объекта моделирования с такими свойствами. То есть вот, допустим, там
(14:59) э
(15:05) температура, допустим, 38° у человека, похоже, что он заболел. То есть класс заболел, признак, значит, свойство температура, значение 38 там. Это признак того, что он заболел.
(15:19) Вот. То есть и свойства объектов, и их значения, и принадлежность объектов к тем или иным классам относятся к одному моменту времени. Я называю это статичная интерпретация.
(15:31) А есть другой вариант, когда мы рассматриваем описательные шкалы и градации как факторы,
(15:37) э описательные шкалы как факторы, а градации как значения факторов,
(15:42) действующих на объект моделирования.
(15:45) И под действием этих факторов объект переходит в некоторое будущее состояние, соответствующее классу.
(15:51) То есть факторы относятся к прошлому, а состояние относится к будущему. Тогда это прогнозирование. То есть мы оцениваем, какое будущее состояние объект перейдёт моделирования
(16:02) под управлением данной совокупности факторов с такими-то вот значениями.
(16:08) То есть, э мы видим, что задача идентификации и прогнозирования, они очень сходны по тому, как э они решаются по алгоритмам, моделям математическим. То есть они очень близки. Вообще это так математически это одна и та же задача. Но разница в чём? В том, что при идентификации одновременно наблюдаются значения свойств и принадлежность объекта классу. А при прогнозировании считается, что
(16:36) факторы относятся к прошлому, их значения,
(16:40) э которые действуют на объект моделирования, а его состояние относится к будущему. То есть они относятся к разным временам. В остальном, в общем, это одно и то же, можно сказать. То есть дело в интерпретации. То есть как мы интерпретируем классификационные, описательные шкалы и градации. Так интерпретируем статичная интерпретация, тогда это идентификация, динамичная интерпретация, тогда это прогнозирование.

**5. Сравнение с SWOT-анализом и подход системы "АИДОС-Х"**

(17:04) А как связана задача прогнозирования и задача принятия решений? При прогнозировании, ребята, мы по значениям факторов или по факторам, упрощённо говоря, по факторам мы определяем будущее состояние. То есть мы э смотрим, какие факторы действуют на объект управления.
(17:22) Вот, и
(17:24) оцениваем, какое будущее состояние он перейдёт под действием этих факторов. То есть по факторам определяем будущее состояние.
(17:31) А при принятии решения мы что делаем? Мы по целевому будущему состоянию
(17:36) определяем,
(17:38) какие необходимы значения факторов, чтобы объект управления перешёл в это целевое состояние. То есть при прогнозировании по факторам определяем будущее состояние, класс, а при принятии решения мы наоборот, по будущему состоянию целевому классу, определяем, какие факторы необходимо использовать для того, чтобы объект перешёл в это состояние. То есть с точки зрения математики, э задача прогнозирования и задача принятия решений являются прямой и обратной задачами. То есть задача принятия решений является обратной задачей по отношению к задаче прогнозирования.
(18:16) При этом, э, значит, я могу вам сказать, что я несколько раз использовал разные термины: объект моделирования, объект управления. Вот если мы
(18:26) просто идентификацию осуществляем
(18:29) объекта конкретного, сравниваем с обобщёнными образами классов, тогда мы называем объект, э, то есть предметную область, которую мы исследуем и в которой решаем задачу, называем объект моделирования.
(18:42) Если мы э прогнозируем, решаем задачу прогнозирования, тогда вполне можно называть объект прогнозирования, то есть смотреть, что будет в будущем с этим объектом, это уже прогнозирование. Можно его называть объектом прогнозирования.
(18:58) Ясное дело, что объекты моделирования - это более общее понятие, и некоторые из них, э, когда рассматривается динамика во времени, могут называться объектами прогнозирования.
(19:11) Вот. А когда мы принимаем решение, тогда как называть объект, моделируемый объект? Объект э управления - это объект управления. Объект управления - это частный случай объекта моделирования. Если мы э решаем задачу, как перевести объект моделирования в заданное целевое состояние, тогда этот объект моделирования можно называть объектом управления. Вот я сейчас дал определение.
(19:36) А если мы ещё его изучаем, исследуя модель достоверную, которая хорошо его отражает, то этот объект моделирования можно считать объектом исследования.
(19:47) Вот. Теперь смотрим, как в системе Aidos решается задача
(19:53) принятия решения в упрощённом варианте.
(19:56) Значит, смотрите, ребята, значит, мы это делаем в упрощённом варианте, в режиме 4.4.8.
(20:03) 4.4.8. Вот здесь надо будет немножко напрячь фантазию. У вас должно быть выдано вот такое сообщение, что
(20:12) э папочки не было для записи графических диаграмм, свод диаграмм, будут это папочка создана, туда будут записаны все графические изображения. Вот, а путь на неё указан реально тот, который на вашем компьютере, начиная с диска и потом дальше. Нажимаем о'кей. Появляется такая экранная форма. Вверху есть окно, где у нас есть наименование классов, градации классификационных шкал. Слева мы видим окошко, где у нас значения факторов, способствующие переходу объекта моделирования или объекта управления, это не будет ошибкой, если мы скажем объекта моделирования, заданное верхнем окошке целевое состояние. А справа - значение факторов, которые препятствуют переходу объекта управления в заданное целевое состояние. То есть, если мы хотим перевести объект управления в заданное целевое состояние, заданное в верхнем окошке, то нам нужно те факторы, которые внизу использовать в левом, левом нижнем окошке. А те факторы, которые в нижнем правом окошке, ни в коем случае не использовать, потому что они препятствуют этому переходу, действуют, ну, скажем так, в другом направлении.
(21:24) Значит, ну здесь внизу есть линеечка. Вы видите, да, что вот Ас, там ПРЦ1, ПРЦ2, уже, наверное, вы привыкли, что это название моделей.
(21:32) И вот мы должны решать задачу наиболее достоверной модели, в качестве которой у нас по критериям выбрана модель N3. Ну не совсем по критериям, но по качеству решения задачи, скажем так.
(21:47) Вот. И смотрим, значит, нажимаем, выбираем вверху класс нужный, а потом э кликаем по той кнопочке, которая у нас э соответствует той модели, которой мы хотим решать задачу. У нас обновляется изображение здесь в экранной форме. И мы видим э факторы и их значения в порядке убывания их силы влияния на перевод объекта в заданное нами состояние. И мы видим, что разные факторы очень, ну, скажем так, сила влияния сильно отличается у них. Вот, допустим, признак наличия проводов есть, у него коэффициент 4,5, видите, сила влияния, нагрузка. А наличие кнопок - 3,5. А материал пластмасса - 3,1. А вот форма округлая - 1,9, а форма квадратная - 1,3. А вот цвет, допустим, серый - 0,6. И там вот так вот у нас идут факторы в порядке убывания их силы влияния. И самый последний фактор у нас наличие экрана 0,250.
(22:51) То есть он влияет, ну, грубо говоря, так восемь, даже девять раз меньше, чем э последний, то есть чем первый фактор.
(23:06) Теперь я хочу вам показать одну форму со своего сайта. Э выход есть на эту форму. О здесь сказано, что первое внедрение системы Aidos, ну, не самой системы Aidos, а далёкого её предшественника, прототипа. Э здесь вот есть ссылочка на этот файл. И второй акт внедрения я вам показываю. Смотрите, восемьдесят седьмой год. Вот здесь вот, видите, Хагуров написано. Фамилия вам, наверное, должна быть знакома, Хагуров. Но это Хагуров не Тимер Аитович, а это его папа, Аит Чаюбович Хагуров. Э тогда он был только ещё кандидатом философских наук. Потом он стал доктором социологических наук, профессором. Сын у него тоже Тимер Аитович, тоже профессор, тоже социологических наук, социологии, доктор социологических наук и профессор. А это вот Кубанский аэрокосмический центр, это его кодовое название. Ну, то есть там прямо так не говорили, что это Кубанский аэрокосмический центр. Но ну как бы была закрытая информация это. Но подчинение было Главкосмос, подготовка космонавтов в этом центре велась, обработка информации велась, которая получалась с помощью космических исследований. То есть, короче говоря, это Кубанский аэрокосмический центр. В этом центре я был с восемьдесят шестого года начальником отдела обработки информации на МВМ, что, по сути дела, представляло собой отдел вычислительный центр.
(24:33) Вот. А потом с восемьдесят седьмого года стал главным конструктором проекта этого центра.
(24:42) Ну это повышение, это более высокая должность, главный конструктор.
(24:47) И вот здесь акт внедрения о чём? О том, что Академия наук СССР заказала исследование, которое я провёл. И тут есть несколько человек, которые подписывались, подтвердили, подтверждали то, что я его провёл. Значит, здесь упоминается персональная технологическая система Вега М моей разработки. Я её разработал в восемьдесят третьем году, потом совершенствовал для компьютеров Ван 2200C. Потом, когда появились через 15 лет примерно Excel появился, то все ахнули. То есть этот Excel, он оказался очень похож на систему Вега М. Но у системы Вега у неё было ещё некоторые преимущества перед тем экселем, который даже сегодня. То есть там было очень удобно реализовывать расчёты с большими таблицами, большим числом различных таблиц различных размерностей. Более удобно, чем сейчас, я вам могу это сказать. Так вот, ребята, значит, в основном это было тоже система обработки большого числа таблиц взаимосвязанных. У неё была своя графика, в том числе трёхмерная графика, изолинии там и так далее. Это вот в этой системе Вега. И был там также текстовый редактор и редактор э шаблонов таблиц.
(26:01) Ну, оформление таблиц, вот так скажем. Так вот, это технологическая была система. То есть в ней это была среда разработки и среда исполнения этих разработок, которые созданы с помощью этой среды. И вот, э, в качестве одного из приложений этой системы была разработана э модель, то есть было реализовано фактически что-то похожее на систему Aidos современную, но в очень упрощённом варианте.
(26:30) И вот тогда уже рассчитывались количество информации, которое содержится в признаке о принадлежности объекта с этим признаком к тому или иному классу, оценивалась ценность этих признаков для решения задач идентификации, прогнозирования, э и так далее, других задач. И выводились позитивные, негативные информационные портреты социальных категорий в системе этих признаков. Так вот, ребята,
(27:01) Борис Андреевич, у меня занятие до самого вечера, непрерывно. Непрерывно лекция, извините.
(27:14) То есть я вам показал. Вот это вот то, что мы здесь видим слева - это позитивный информационный портрет, а то, что справа - это негативный информационный портрет.
(27:24) А сами информационные портреты мы можем посмотреть вот здесь.
(27:28) Вот берём любой класс, задаём
(27:31) модель. И видим здесь информационный портрет.
(27:35) Это конструкт. Сначала идут э классы,
(27:41) сначала идут э шкалы и градации описательные, которые наиболее характерны для этого класса, потом менее-менее характерны, а потом не характерны. И в самом конце, которые вообще не характерны.
(27:56) Вот, это конструкт э описательных шкал и градаций,
(28:00) характерный для этого вот класса,
(28:02) описывающий этот класс. Ребят, я вам рассказывал, что такое конструкты, нет?
(28:08) Вспоминайте.
(28:11) Наверное, ещё нет.
(28:13) Значит, сейчас я вам скажу очень коротко. Конструкт - это понятие, имеющее противоположные по смыслу полюса и спектр промежуточных понятий.
(28:22) Это очень серьёзное, очень важное понятие конструктор, потому что наше мировоззрение состоит из системы конструктов. У нас разные количество конструктов, разные наборы конструктов у разных людей и разные диапазоны конструктов. И вот система Aidos способна создавать конструкты. А, может быть, я вам даже и рассказывал, я не не исключено. Сейчас я посмотрю.
(28:51) Когда рассказывал про когнитивную концепцию, я должен был вам про это рассказывать.
(29:06) Вот эту схему я вам показывал, ребят?
(29:09) Вспоминаете?
(29:11) Да, да.
(29:12) То есть я вам рассказывал, что сначала мы получаем информацию фрагментарную об объектах наблюдения, потом на основе фрагментарной информации создаётся э конкретные образы объектов наблюдения. Потом эти конкретные образы обобщаются, формируются обобщённые образы классов. Потом классы сравниваются друг с другом. Ну да, если созданы обобщённые образы классов, то может конкретные объекты, конкретные образы могут сравниваться с обобщёнными. Потом, значит, создаются обобщённые образы классов, и они могут сравниваться друг с другом и формироваться кластеры, конструктивные, то есть это кластерный анализ, дендрограммы вот эти, агломеративные, дивизивные и так далее. А потом кластеры сравниваются друг с другом не для того, чтобы объединить их, а для того, чтобы найти наиболее сильно отличающиеся, и формируются конструкты, бинарные конструкты, у которых два полюса. И это так называемый конструктивный анализ. А потом конструкты используются для создания парадигмы, текущей парадигмы реальности, то есть мировоззрения. И разные системы конструктов у разных людей, и разные наборы, то есть их разные диапазоны этих конструктов приводят к тому, что что у людей есть различные парадигмы, альтернативные, в том числе, несовместимые парадигмы реальности. Бывают совместимые, исходные, когда мы имеем общие понятия и можем понять друг друга, а бывают такие, что друг друга понять мы не можем, потому что сильно отличаются системы конструктов.
(30:41) Вот. И в разных формах сознания получаются у нас различные парадигмы реальности. Мы по-разному осознаём мир, самих себя. И есть определённая иерархия этих парадигм реальности, значит, которая такова, что есть более общие, более адекватные модели реальности, а есть более конкретные и более, или, скажем так, частные случаи. И при повышении формы сознания парадигмы реальности становятся более общие и более адекватные.

**6. Развитый алгоритм принятия решений и работа с целями**

(31:11) Так что я это вам рассказывал. Так вот система Aidos способна выявлять конструкты на основе модели. И этими конструктами потом можно использовать в качестве классов. Кластерами можно в качестве классов использовать, а конструкты можно использовать в качестве шкал в некотором пространстве, в котором мы ориентируемся.
(31:38) Так вот, э конструкты формировала даже та версия системы Aidos, которую я ещё тогда не называл Aidos, а просто было приложением системы Vega, интеллектуальное приложение системы Vega. Даже в восемьдесят седьмом году это обеспечивалось. Так вот, здесь мы видим два информационных портрета. Один позитивный информационный портрет - это те э шкалы, описательные градации, э уровень, э, то есть которые содержат количество информации положительное о принадлежности объектов с этими э свойствами и их значениями к этому классу элемент компьютера. А потом дальше идёт негативный информационный портрет. То есть это противоположное нечто э этому образу. Ну и поэтому я его назвал негатив. Позитив, негатив. То есть негатив именно в том смысле, в каком негатив, э, когда мы берём э фотошопе или или когда-то были плёнки негативные, а с них делали фотографии. То есть инверсия цветов происходит там и яркости.
(32:39) Вот. Так вот свод диаграмма представляет собой два вот этих информационных портрета, нарисованных вместе в одной таблице. Э слева мы видим информационный портрет позитивный, а справа - негативный. То есть это вот прямо вот всё прямая линия связи с той системой Aidos. И мы можем посмотреть это в графической форме. Значит, здесь э толщина линии обозначает силу связи, а цвет линии обозначает э характерно это или не характерно, способствует это или препятствует переводу объекта в то состояние будущее, э которое соответствует данному классу. Мы можем фильтры включать по шкалам, и тогда мы будем видеть, как влияют те или иные э факторы на достижение того или иного состояния будущего.
(33:33) Значит, ребят, вы вам рассказывали где-нибудь на экономике, что такое SWOT-анализ вообще?
(33:42) То есть вы знакомы с этим термином SWOT-анализ?
(33:45) - Нет.
(33:46) - Нет.
(33:47) Значит, ну, советую вам посмотреть, что это такое, во-первых. Значит, сейчас мы я вам постараюсь показать статью.
(33:58) Дам ссылочку прямо.
(34:05) Познакомитесь.
(34:10) Ну, в общем, это термин и метод, который применяется широко в экономике, поэтому экономисты про него знают, а другие как-то не особо, ну им не рассказывают.
(34:24) А зря.
(34:26) Потому что это упрощённый вариант принятия решений.
(34:31) У вас вот так блоком тоже выделено, да, вот в этом чате на каком-то зелёном фоне таком, светло-зелёном, жёлтеньком?
(34:37) - Да.
(34:38) - Значит, всё такое. А почему так?
(34:42) Мне это не нравится. Как убрать, я не знаю. Ну сейчас попробую. Может быть, получится, не знаю.
(34:53) Сейчас попробуем.
(34:59) Есть у нас всякие
(35:04) приёмчики.
(35:07) Это не тот был.
(35:12) Вот такого типа. То есть я переведу его в низменный формат данных.
(35:18) То есть, ну, досовский текст, можно сказать.
(35:22) О! Получше стало, да?
(35:26) Ну, то есть это он, короче, ваш этот чат, он воспринимает какие-то стили таким образом.
(35:34) Я так бы сказал. А я сейчас убрал все стили, досовский текст.
(35:40) Значит, если мы посмотрим, то там в этой статье как раз описывается, что такое автоматизированный SWOT-анализ. Значит, систем, которые его реализуют, в мире нет, кроме системы Aidos.
(35:55) Но именно вот в виде SWOT-анализа. А вообще, конечно, есть масса систем, которые реализуют сходные функции, сходные с теми, которые э реализуются в SWOT-анализе. SWOT-анализ предполагает, ребята, что у нас есть внутренние факторы и внешние. То есть факторы, ну, допустим, если мы рассматриваем фирму, то внутренние факторы - это те, на которые руководство фирмы может оказывать влияние.
(36:21) А внешние факторы - это факторы окружающей среды.
(36:26) Пест-анализ, он предполагает э определённое представление о структуре окружающей среды. Ну, обычно это иерархическая структура представляется себе. Значит, такая, что на нижнем уровне, на более фундаментальном - это природная окружающая среда.
(36:42) Причём природа может быть дикая природа, а потом может быть природа, которая преобразована человеком, искусственные экосистемы. Ну, например, городская среда природная. Она природная, но она модифицирована человеком. То есть там деревья высажены, цветы высажены. А такая вот прямо природная - это вот где-нибудь в горах, там, где люди не ходят вообще, там бывает там раз в год кто-нибудь пройдёт. Вот такое. Там вот прямо природная окружающая среда, не модифицированная человеком. Хотя на неё человек тоже влияет своей технологической деятельностью и так далее.
(37:16) Вот. Потом следующий уровень окружающей среды - это технологическая окружающая среда. Это наши технологии, которые мы применяем при производстве и вообще в деятельности нашей. То есть не только при производстве каких-то продуктов, благ там, услуг, а просто э и пользуемся этими средствами технологическими.
(37:36) Вот. Следующий уровень - это организационная среда, в которой люди взаимодействуют между собой, э и с природой, и связаны с технологией, и не связаны с технологией, организационные структуры. В них люди взаимодействуют с помощью передачи вещественных э каких-то объектов друг другу, э вещества, короче говоря. Это и объекты, и такие, скажем, м трудно, непонятно, как их назвать. Ну, допустим, газ, нефть, там, которые представляют собой тоже объекты, но не твёрдые, целостные, как вот как э, а среды определённые. Потом, значит, э сюда же входит энергетическое взаимодействие, передача, допустим, электроэнергии по системам э этим проводным и другим. Ну, в основном сейчас проводные используются, кабельные системы, проводные.
(38:31) Вот. И следующий уровень взаимодействия - это информационный уровень. Ну, с этим вы хорошо знакомы. Вот сейчас мы тоже используем все эти формы взаимодействия, кроме вещественной. То есть энергетическая, но она у нас является подчинённой. То есть выполняет просто функцию поддержки канала связи. А вот информационная - это в этом сущность нашего взаимодействия. То есть мы сейчас передаём друг другу информацию, безусловно. Вот. И это вот организационный уровень. Следующий уровень - это финансово-экономический уровень. Финансово-стоимостной и э экономический. Это экономика, взаимодействие людей, э связанное с технологиями производства и обменом продуктами и услугами, и объектами, и средами, и
(39:19) энергией, и информацией.
(39:23) Вот, это экономические отношения. Следующий уровень, более высокий - это политические структуры, которые настроечными являются над экономическими. И ещё есть более высокий уровень, но он там есть разночтения по его поводу. Как бы в науке ещё это не утряслось представление об этом более высоком уровне. Но я так думаю, что к нему относятся культура, ну, наука, в какой-то степени, может быть. Но наука непонятно, к чему относится, она ко всему этому относится, к технологиям, технологии на ней основаны. Ну, скорее всего, культура, культура, и вот такие э-э вещи, как э-э
(40:05) э-э традиции, культура народа и э-э религиозные, наверное, э-э установки какие-то или предпочтения. То есть это связано именно с культурой и духовностью, самый высокий уровень.
(40:21) Вот. У некоторых он народов и вообще практически отсутствует этот уровень.
(40:28) Вот. Что я могу сказать? Что некоторые живут без этого как-то. Вот. Ну, скажем, э культура у них есть, а вот что касается духовности, то у них нету ничего. Ну, какие-то свои традиции есть, дикие там.
(40:44) Вот и так далее. Значит, так вот, ребята,
(40:48) э вот этот SWOT-анализ, он делит все факторы, которые влияют на объект моделирования, на внутренние и внешние. Внешние я вам классификацию внешних факторов дал. А внутренние факторы - это факторы тоже технологии, организации, вот, и социально-психологические, экономические факторы. То есть та же структура примерно и внутренних факторов, как и внешних. Но, значит, в чём различие? Э какой критерий отделения, как мы можем отличить внутренние факторы от внешних? Внутренние факторы находятся во власти руководства организации, а внешние не находятся в этой власти. Но внешние факторы находятся в какой-то степени определённой во власти политиков. То есть политики могут как-то изменять это всё, э, что касается политических структур, экономических структур. А вот уровень технологий определяется, видимо, развитием вообще цивилизации, общества, и в частности науки тоже. Вот. То есть мы видим, что это всё так переплетается, взаимосвязано.
(41:54) Вот. И вот э классический SWOT-анализ, он предполагает, что слева мы здесь выписываем сначала факторы способствующие переходу объекта моделирования в определённое состояние, а справа - препятствующие. Сначала выписываются факторы внутренние, а потом внешние. Внутренние мы можем использовать для управления. То есть мы можем их э выбирать, э модифицировать, скажем так, отменять, какие-то другие применять для воздействия на объект управления. А факторы окружающей среды мы не можем никак корректировать. Вот такие они есть, такие они и есть.
(42:28) Вот. Ну, примерно так. Вот. Ну ещё я могу сказать, что факторы окружающей среды часто оказывают неблагоприятное воздействие. Ну, допустим, нам холодно, например. Или нам жарко. Вот если нам холодно, мы одежду одеваем или заходим в помещение, оно отапливаемое, там тепло. То есть мы каким-то образом пытаемся создать себе комфортную окружающую среду, поставив между собой и внешней природной средой, которая может быть для нас некомфортной, э какие-то системы мы используем, искусственные сооружения, машины для того, чтобы создать комфортную окружающую среду. Когда очень жарко, мы используем сплит-системы, тоже мы находимся в зданиях, где охлаждение производится и так далее. Э технологии есть, которые используют управление окружающей средой. Э, вернее так, теми факторами, которые обычно являются окружающей средой, тоже можно управлять, если создать определённые условия. Ну, например, можно распылить какие-то вещества и будет дождь, например. Можно сделать теплицу и в ней управлять температурным э режимом, влажностью, освещённостью. То есть ясно, да? То есть можно пытаться управлять этими факторами, которые, скажем, неуправляемы в природной среде. Вот помидоры выращивают на поле. Попробуй поуправлять освещённостью там или температурным режимом или влажностью. Не так-то просто. Ну, по влажности ещё можно полить их там, например. А вот температура, освещённость, как даст мороз, и всё, и ничего ты не сделаешь. А в теплицах они защищены, и там есть искусственное отопление и охлаждение может быть, и увлажнение, всё там контролируется и управляется все эти факторы. То есть вот эта граница между факторами внутренними и внешними, между факторами, которые в нашей власти и факторами, на которые мы не можем повлиять, она эта граница тоже такая несовершенно жёсткая и зависит от технологий, от уровня развития технологий.
(44:31) И развитие технологий всё больше и больше приводит к тому, что всё больше и больше факторов, на которые раньше мы не могли влиять, и называли их факторами окружающей среды, переходят их в разряд факторов технологий. То есть оказывается, что на них тоже можно влиять, используя более развитые технологии.

**7. Исторический контекст разработки системы (продолжение)**

(44:52) Теперь, значит, э мы получаем в результате SWOT-анализа информацию о том, что нам нужно делать, чтобы объект управления перешёл в заданное целевое состояние. И что нам надо избегать, чего ни в коем случае делать нельзя. Ну, если это в нашей власти избегать, если это не окружающая среда.
(45:11) При этом, значит, ребята, я вам могу очень важную сейчас ещё одну вещь сказать. Смотрите, вот здесь у нас есть нагрузки на значения факторов, то есть их силы и направления влияния. Слева - положительное влияние, справа - отрицательное. И мы видим, что здесь разные числа у нас. Значит, я вам могу сказать, что вот эти числа, они представляют собой силу влияния этих значений факторов на переход объекта вот в это целевое состояние, заданное.
(45:35) Значит, э обычно в SWOT-анализе, когда вот традиционно проводится SWOT-анализ, и делается, допустим, доклад по этому поводу, ну, например, защита какой-нибудь выпускной квалификационной работы, дипломной или диссертации. И там часто бывает, что пишется по по некоторым специальностям часто используется SWOT-анализ у экономистов, там, например, это вот, у документоведов тоже, э
(46:04) И э обычно какие-то пишут там м числа. И вот если спросить, откуда они эти числа взяли, то обычно описывается, что их взяли на основе экспертных оценок, получили эти оценки вот силы направления влияния.
(46:20) Вот. Ну я могу вам сказать, что в качестве экспертов чаще всего выступают те, кто писал работу. Это ж понятно, что реальных экспертов трудно привлечь, потому что их время очень дорого стоит.
(46:32) Вот. Их может вообще и не быть, и они могут не согласиться там, и у них нет, даже если им хорошо заплатить, у них может не быть просто физической возможности там уделить время тому, чтобы там решить ваши задачи на таком экспертном уровне. То есть, ну, экспертный уровень решения задачи - это на основе опыта, интуиции, профессиональной компетенции. Ну я думаю, что э эксперты не всегда способны даже сформулировать э словами, почему они принимают то или иное решение. Иногда они это могут сделать, а иногда не могут. То есть они понимают, что надо делать вот так. А почему, они объяснить не могут иногда. То есть не всегда э эксперт может даже это вот сделать то, что вы хотите. Вот он знает, что делать, но не может обосновать.
(47:19) И иногда он и не может даже и признаться в том, почему он так делает. Ну, например, я вам сейчас приведу такой анекдот небольшой, что вот сидят э на собеседовании студенты и там в магистратуру, допустим, их принимают, не на основе ЕГЭ, а уже на основе собеседования. И э сначала какие-то там какие-то ответы на какие-то вопросы, билеты там и так далее. А потом уже просто там э приёмная комиссия задаёт вопросы. И потом в самом конце председатель комиссии, э ректор университета говорит: "У меня ещё вот остался один вопрос буквально. Вот вы на все вопросы так неплохо ответили, и всё, в общем, понятно, убедительно. У меня остался только один единственный вопрос. Вот скажите мне, почему вы выбрали наш ВУЗ для поступления? Ведь с вашим возможностями вы вполне могли бы поступить и в другие вузы". И этот э абитуриент говорит: "Ну, дедушка, ну что ты мне такие вопросы задаёшь? Ну неужели непонятно, почему я выбрал наш ВУЗ? Ваш ВУЗ".
(48:23) Ну, что вы не смеётесь, я не пойму.
(48:29) Ну, в общем, вы поняли, да? Почему он выбрал этот ВУЗ? Так вот, э
(48:38) иногда бывает эксперту даже и неудобно говорить, почему он принимает те или иные решения. То есть он не скажет. Он как-то там найдёт способ не говорить этого или или что-то другое скажет, во-первых, то, что не на самом деле, не соответствует действительности. А может быть, скажет, э скажет, что я не могу это обосновать, сформулировать. Вот я так вот понимаю, я так вижу там. Вот мой опыт подсказывает, что так вот надо поступить и так далее, и так далее. То есть отговориться, отговорку какую-то найдёт.
(49:07) Так вот, э система Aidos рассчитывает эти коэффициенты на основе модели, которая формируется непосредственно на основе эмпирических данных.
(49:15) Вопрос возникает такой: а можно ли принять решение о переходе объекта моделирования в нужное состояние путём решения многократного решения задачи прогнозирования?
(49:26) Можно ли взять э все значения факторов,
(49:30) это какие у нас есть?
(49:33) Вот у нас есть девять факторов. У разных факторов разное число градаций. Вот этого 12, у этого там сколько там? семь. И вот так вот у разных факторов разное число градаций. И делаем цикл по факторам и по всем их градациям, вложенный цикл, девять вложенных циклов. И перебираем все возможные варианты сочетаний этих значений факторов. И получаем довольно большое количество, ребята, э задач прогнозирования при разных сочетаниях факторов, действующих на объект управления. Потом мы берём все эти прогнозы делаем, и выбираем из них тот прогноз, который нас больше всего устраивает по его
(50:19) ну, потому какой прогноз нас больше всего устраивает, мы выбираем те значения факторов, которые были, когда вот этот прогноз получился. Вот так скажем. То есть мы можем решить задачу прогнозирования путём решения, то есть решить задачу принятия решений путём многократного решения задачи прогнозирования. Но это делать сложно. Даже когда факторов не очень много, ну, допустим, у нас два фактора. Я вот такие факторы приведу, как один фактор - это, допустим, глубина вспашки, а другой фактор - э доза полива на единицу площади. Вот представьте себе, что
(50:56) мы начинаем перебирать 10 вариантов первого фактора, 10 вариантов второго фактора.
(51:15) И если мы возьмём ещё один фактор добавим, и тоже там будет 10 градаций, то нужно сделать 1000 прогнозов. А если ещё, тогда 10.000 прогнозов.
(51:25) Если 10 градаций в этом факторе. И сколько факторов, столько, значит, это степень э 10 в такой степени, сколько факторов. Ну это, ребята, называется комбинаторный взрыв. Это означает, что в реальных задачах, которых э факторов десятки,
(51:59) вот, не один, не два, а именно вот десятки, а то может быть, и сотни, и тысячи факторов в реальных задачах. Конечно, не представляется возможным решить задачу принятия решений путём многократного решения задачи прогнозирования.

**8. Завершение занятия (и переход к развитому алгоритму)**

(52:16) Поэтому необходим какой-то способ другой. Ну я вам рассказал уже, что принятие решения - это обратная задача прогнозирования. Поэтому, значит, если модель обеспечивает решение обратной задачи, то тогда это просто прелесть, как говорится. Вот у нас матрица модели. Смотрите, вот у нас есть некий класс, соответствующий будущему состоянию. А здесь у нас значения факторов. И мы видим, какое значение способствует, какое препятствует переходу объекта моделирования в состояние, соответствующее этому классу, и в какой степени. Здесь, видите, написано 4 5 5, 1,9 там, 0,7 там, 0,2 там. Что мы, как мы решаем обратную задачу прогнозирования? При прогнозировании мы суммируем количество информации в тех э значениях факторов, которые действуют на объект управления, о переходе в различные состояния. И выбираем то состояние, ну потом можно сказать так, сортируем их в порядке убывания количества информации о переходе в них. И считаем, что объект перейдёт по-видимому в то состояние, в переходе в которое больше всего информации содержится в действующих значениях факторов. А если, значит, э это задача прогнозирования, обратная задача, берём мы вот эту колоночку и сортируем в порядке убывания количества информации э в значении фактора о переходе объекта в это состояние. И всё, понимаете? Вот как вы думаете, что легче сделать? Э решить задачу прогнозирования,
(53:47) перемножив э, значит, э ну, вернее так, посчитав суммарное количество информации в признаках объекта или значениях факторов, о переходе в каждый из классов, а этих классов могут быть десятки, понимаете?
(54:04) Чем взять и рассортировать просто э базу данных по какому-то полю, по простому ключу? Ну, ясное дело, что сортировка намного быстрее произойдёт, чем э многократное решение задачи вот этой вычисления интегрального критерия, сравнения э ситуаций с этими классами. То есть суммарное количество информации вычисления для каждого класса и потом ранжирование их. То есть я хочу сказать, что вот эта модель, которая в системе Aidos, она идеально подходит для решения обратной задачи принятия, обратной задачи прогнозирования, то есть задачи принятия решений. То есть эта задача SWOT-анализа,
(54:45) вот, где задана обратная задача прогнозирования, она решается просто мгновенно. Ну просто сортируется соответствующая таблица, э матрица соответствующей модели по какой-то колоночке, и выборка делается оттуда в экранную форму и в графическую форму. И всё. Это происходит очень быстро, ну, мгновенно практически, даже на очень больших базах данных. То есть если там, допустим, десятки тысяч э строк будет, э значений факторов, ну это будет, я вам скажу, полсекунды длится там. Потому что сортировка происходит э командой языка программирования, одной командой, реализованной оптимально,
(55:25) в соответствии с алгоритмами, структурами данных, которые сейчас в науке известны.
(55:31) Значит, э не все модели позволяют решать обратную задачу прогнозирования. Есть модели распознавания и прогнозирования, которые позволяют эти задачи порешать, распознавания и прогнозирования, а задачу обратную не позволяют решать. Ну, скажем, метод К ближайших соседей не позволяет решать обратную задачу прогнозирования. Почему? А там вообще нет обобщённых образов классов. Вообще нет такого понятия там в этой модели.
(55:57) Теперь, ну, казалось бы, вот это вот и есть принятие решения, то, что я сейчас вам рассказал. То есть рекомендуется вот эти вот факторы с этими значениями, чтобы объект перевести в нужное состояние, а эти вот не рекомендуется применять. И стараться надо их избегать, если они действуют.
(56:14) Однако это всё не так просто, ребята. Вот это то, что я сейчас вам рассказал, это лишь только самый простой способ принятия решения, элементарный.
(56:25) А э тут у него есть ряд ограничений.
(56:29) Ну, первое ограничение у этого метода состоит в том, что мы рассматриваем лишь одно будущее целевое состояние. Вот мы сейчас вот выбрали класс и решили для него обратную задачу прогнозирования, выбрали выборку сделали из баз данных, э соответствующих моделей, выборку сделали факторов и их значений, которые способствуют и препятствуют, в порядке рассортировали их соответствующим. А
(56:58) если у нас два класса задано в качестве целевых, вот этот вот, например, и вот этот. Тогда что делать? Тогда надо вот этот посмотреть, и вот этот посмотреть. И что с ними потом делать? А ещё, может быть, есть третий какой-то задан. Я могу вам сказать, что реально в задачах э управления руководство обычно ставит цели в натуральном выражении и в стоимостном выражении. В натуральном выражении говорят вам получить большой объём продукции высокого качества, а в стоимостном выражении говорят так сделать это таким образом, чтобы это было прибыльно и рентабельно.
(57:38) То есть не надо нам получать большой объём продукции, если это убыточно, понимаете? Или высокого качества, если это убыточно.
(57:45) Вот, поэтому, кстати, и не получают продукцию высокого качества, потому что это очень затратное дело. А на рынке она недооценена. То есть если попытаться окупить затраты на производство продукции очень высокого качества, то это не получается сделать. То есть продукция высокого качества обычно неприбыльна, нерентабельна, а может, скорее всего, убыточна может быть. Поэтому её и не производят, производят продукцию, так скажем, приемлемого качества, которую покупают, но минимального.
(58:14) Минимально приемлемого качества. Но стараются при этом произвести большой объём продукции, потому что когда продукции много, её продают и получается большая прибыль, большая выручка и большая прибыль.
(58:31) Примерно понятно, да? То есть проблема возникает первая, связанная с тем, что много у нас может быть целевых состояний. Вторая проблема. Вот у нас э система в соответствии с моделью выдала рекомендации применить вот эти вот значения факторов. Мы на них смотрим на эти значения факторов и понимаем, что некоторые факторы мы использовать не можем по различным причинам. Ну, значит, причина основная базовая одна - это технологическая, то есть нет соответствующей технологии. То есть мы этот фактор не можем применить, потому что у нас нет соответствующей технологии.
(59:06) Вот. Вопрос возникает такой: а вообще мы можем его применить в принципе или вообще не можем в принципе даже применить? В принципе, мы можем его применить, если мы приобретём соответствующую технологию. Но тогда, извините за выражение, это может стать убыточным, потому что это приобретение технологии, освоение технологии стоит денег. То есть прямо вот сейчас мы его применить не можем, потому что нет технологии, а в будущем, может быть, нет особого смысла это делать, потому что это убыточно, очень дорого приобретение этой технологии. Поэтому получается такая ситуация, что мы можем сказать так, что некоторые факторы мы не можем применить по технологическим и стоимостным или финансовым причинам.
(59:50) То есть, в принципе, может быть, и можем, но нет смысла, потому что убыток она получится. Вот. То есть мы некоторые факторы не можем использовать по технологическим и финансовым причинам.
(1:00:01) И тогда что делать? А тогда, ребята, э мы переходим к вопросу, который у нас следующий э стоит, это развитая форма принятия решений. Развитый алгоритм принятия решений.
(1:00:18) И здесь я просто вам э расскажу просто. Значит, у нас есть пункт 6.3, 6.4 - это порядок преобразования данных в информацию и её знания, а 6.3 - это развитый алгоритм принятия решений, ребята.
(1:00:42) Принципиальная схема замкнутой адаптивной интеллектуальной автоматизированной системы управления. Значит, ну, прежде всего, скажу вам, что есть автоматические системы управления, автоматизированные. Автоматические они принимают решения без непосредственного участия человека в реальном времени. А автоматизированные, они э в них человек участвует в процессе принятия решений в реальном времени. Автоматически обычно используются при управлении быстро протекающими процессами, в очень быстро изменяющейся внешней среде. Ну, например, ракета наводится на цель, задействуются средства противодействия этому пуску этой ракеты или нескольких ракет. И она должна в этих условиях противодействия принять решение, как э маневрировать и что делать, чтобы всё-таки уничтожить цель. Ну, то есть человек здесь не может это помочь в этом плане в реальном времени, потому что это происходит за доли секунды всё. За секунды, вот так скажем.
(1:01:42) А, значит, априорно, извините, значит, э-э
(1:01:54) до до самого процесса принятия решения в автоматической системе управления, конечно, человек принимал решение в её создании, в разработке моделей, математических алгоритмов, в самом принятии решения о запуске этой системы и так далее, и так далее. То есть человек, конечно, оказывает влияние на этот процесс, но это влияние относится к прошлому. Это не в реальном времени, а, так сказать, в предшествующем времени влияние присутствует человека. В автоматизированных системах управления это влияние в реальном времени, прямо тогда, когда принимаются решения. Значит, что входит э в систему управления? Объект управления входит и управляющая система. На объект управления оказывает воздействие управляющие факторы со стороны управляющей системы, и также оказывают на неё на объект управления оказывают влияние факторы окружающей среды. Управляющая система э получает информацию обратной связи о состоянии объекта управления и до воздействия на него управляющих факторов, если это первый цикл управления, и потом после воздействия управляющих факторов и окружающей среды. И система управления, то есть управляющая система, она учитывает эту информацию обратной связи при принятии решений. И может быть э для того, чтобы э развить алгоритм принятия решения, адаптировать его к новой ситуации, которая возникла. И само управляющие, сами управляющие факторы вырабатываются управляющей системой с целью достижения э цели управления, которая состоит обычно в переводе объекта управления в заданные целевые состояния. В частности, эти заданные целевые состояния могут быть и теми же самыми, которыми которые являются текущим состоянием, тогда цель управления является стабилизация состояния объекта управления в условиях, допустим, неблагоприятных внешних воздействий. Ну, допустим, на него действуют какие-то факторы нежелательные со стороны окружающей среды. Если управляющее воздействие не использовать, то эти факторы выведут этот объект из строя, объект управления. А управляющая система так э на него воздействует, что он успешно противостоит факторам окружающей среды. Ну, например, корабль разворачивается э против волн, чтобы волны били не в бок ему, в борт, а чтобы на них налетать носом на эти. Вот. И тогда корабль э ведёт себя лучше в условиях бури.
(1:04:31) Вот. То есть более безопасно для корабля такое поведение. Вот. Значит, само управляющее решение принимается на основе информации о текущем состоянии и предыстории объекта управления, то есть того, каким образом он перешёл в это текущее состояние. Управляющая система э осуществляет синтез и верификацию адаптации модели и на основе неё принимает решение. Вот развитый алгоритм принятия решения в такой системе управления, здесь вот расписан. На первом шаге, э это даже, можно сказать так, не входит в систему управления, является внешним по отношению к ней. На первом шаге ставятся цели управления, то есть определяется одно или несколько целевых состояний объекта управления, в которое нужно перевести объект э управления.
(1:05:22) Эти состояния будущие, обычно они формулируются э в натуральном выражении и в стоимостном выражении. В натуральном выражении это обычно качество, количество и качество продукции, а в стоимостном - обычно прибыль и рентабельность. Хотя может быть совершенно, то есть может быть и большое количество других показателей.
(1:05:43) На втором шаге осуществляется всё, что мы уже с вами рассматривали, э, когда говорили о том, как данные преобразуются в информацию, а она в знания в системе Aidos. То есть осуществляется когнитивная целевая структуризация предметной области, при которой мы определяем, что будем рассматривать в качестве причин, а что в качестве последствий, что в качестве факторов, а что в качестве результатов их действия. Потом осуществляется формализация предметной области, в процессе которой разрабатываются классификационные, описательные шкалы и градации, и потом исходные данные кодируются с их помощью, получается обучающая выборка. Потом осуществляется синтез статистических и системно-когнитивных моделей, выбираются наиболее достоверные из них по критерию F-критерию Ван Ризбергена и его обобщениям, которые я описывал, которые я предложил. И потом наиболее достоверные модели решаются задачи идентификации, прогнозирования, принятия решений и исследования моделируемой предметной области. Вот это всё осуществляется на этом вот шаге.
(1:06:53) Это шаг два. Вот шаг два всё это осуществляется. Все этапы автоматизированного системно-когнитивного анализа. Потом на шаге три мы отвечаем на вопрос: одно ли у нас целевое состояние или несколько? Если одно целевое состояние, тогда, смотрите, переход осуществляется на шаг шесть, на котором э проводится SWOT-анализ, то есть принятие решения в упрощённой форме путём решения обратной задачи прогнозирования. И потом идёт алгоритм дальше принятия решения. Если же у нас несколько э состояний целевых задано, тогда что делать, ребята? Тогда необходимо оценить корректность поставленных целей управления путём сравнения вот этих целевых состояний по тем факторам, которые обуславливают переход в эти целевые состояния. Я вот эту совокупность факторов, обуславливающих переход в некоторое состояние, называю системой детерминации этого состояния. С точки зрения э сравнения систем детерминации разные состояния могут классифицироваться как взаимоисключающие, альтернативные и как совместимые.
(1:08:09) Это определяется тем, насколько похожи эти состояния с теми факторами, которые обуславливают переход в эти состояния. Значит, давайте сейчас это и сделаем. Значит, нам, да, для этого нам надо провести расчёт матрицы сходства будущих состояний по их системе детерминации. Сравнить эти будущие состояния по их системе детерминации. И провести, может быть, э кластеризацию. В когнитивной концепции эти этапы я вам показывал.
(1:08:46) Проводим э расчёт матрицы сходства во всех моделях проводим это. Ребят, я сейчас хочу вам сказать, что в развитом алгоритме принятия решений много задач решаются различных. И все эти задачи, э решение всех этих задач система Aidos обеспечивает.
(1:09:15) Задача кластерного анализа относится к задаче исследования моделируемой предметной области. То есть мы уже, чтобы принять решение в развитой форме, используем некоторые результаты исследования моделируемой предметной области.
(1:09:34) Результаты, значит, мы посчитали матрицу сходства. Матрицу сходства можно визуализировать в форме двумерной, то есть 2D когнитивной диаграммы плоской. Вот где она будет записана. Вот такого вида. Значит, здесь мы видим э в качестве линий, значит, в виде линий разного цвета и толщины, сходство и различия будущих состояний объекта моделирования по системе обуславливающих их факторов. И мы видим, что у нас есть два кластера больших. Верхнее состояние соединены, видите, друг с другом красными линиями, и нижние соединены красными линиями. Красные показывают сходство состояний по системе детерминации, а синие - различия. И между двумя вот этими группами э состояний, классов, нет ни одной э красной линии, даже тоненькой. То есть это состояние взаимоисключающее. То есть если поставлена цель достичь состояния, одно из которых находится в верхней области, вот здесь вот, в верхнем полюсе конструкта, а другая находится в нижнем полюсе конструкта, тогда это вообще будет проблематично сделать. То есть здесь мы видим графическую визуализацию конструкта класса.
(1:10:53) Вот, э в виде 2D 2D диаграммы когнитивной. Могу вам также сказать интересную такую вещь, что вот такая вот э такой граф, ориентированный с нагрузками там на линиях сходства различия, является одной из форм представления знаний. И в системе Aidos, это так называемые сетевые модели представления знаний. В системе Aidos эта модель представления знаний является вторичной по отношению к той модели, которая в ней используется, просто она является генерируемой моделью, выходной формой, можно так сказать.
(1:11:27) А теперь давайте посмотрим э на
(1:11:34) э дендрограмму агломеративную, которая тоже посчитана на основе матрицы сходства в той же модели наиболее достоверной. И как в ней это будет выглядеть? 2D диаграмма, она даёт больше информации о сходстве и различии факторов. Ребят, там что-то уже микрофон у вас включился. Это что, связано с концом занятия или с чем?
(1:12:03) Вот. Значит, смотрите, ребят, вот у нас агломеративная дендрограмма. То есть полученная путём объединения э классов в кластеры. И мы видим два кластера крупных, на значит, которые отличаются на наивысшем уровне различия друг от друга. Я их обозначил разными цветами. Это полюса конструкта. Если у нас состояние целевые относятся к одному кластеру на высоком уровне сходства, тогда нет проблемы их достичь этих состояний. То есть у них очень сходная система детерминации. Если же они находятся в одном кластере, но на более высоком уровне различия, тогда это может быть некоторые проблемы. Если же эти будущие состояния находятся в разных полюсах конструкта, это конструкты, противоположные полюса, противоположные э будущие состояния объекта моделирования, альтернативные, несовместимые по системе их детерминации. Ну тогда эти два целевых состояния одновременно получить невозможно.
(1:13:01) И стандартно для кластерного анализа график изменения межкластерных расстояний.
(1:13:07) Вот. То есть мы можем узнать, являются ли эти будущие состояния совместимыми или нет.
(1:13:17) Так, у нас ещё 13 минут до конца занятия.
(1:13:22) Значит, смотрим дальше. Значит, если эти состояния у нас являются совместимыми по системе их детерминации, то можно корректно ставить задачу их одновременного достижения. Тогда мы переходим на следующий шаг, решаем задачу SWOT-анализа, то есть решаем задачу принятия решения в упрощённом варианте, которая входит как элемент просто, как шестой модуль там, шестой блок в развитый алгоритм принятия решения. А если у нас эти состояния несовместимы по обуславливающим их факторам, тогда что делать? Тогда мы переходим в начало алгоритма, сообщаем руководству, что поставленная цель не может быть достигнута, потому что для того, чтобы достичь первой цели, нужно делать одно, а для того, чтобы второй цели, нужно делать совершенно другое, то, что нельзя делать для достижения первой цели, а то, что надо делать для достижения первой цели, препятствует достижению второй цели. То есть, э, ну, грубо говоря, так, надо делать одновременно разные взаимоисключающие вещи, то есть использовать какой-то фактор и не использовать. Ну, в общем, короче говоря, непонятно, как это сделать. И просим руководство пересмотреть цели, сформулировать такие цели, которые будет будут достижимы. Это один вариант. Другой вариант такой: мы ведь на следующем этапе, на шаге два, мы создаём модели, в которых будем решать задачу достижения целей. Мы можем руководство не просить эти цели изменять. Ну, проще всего, если руководство скажет: "Да, ладно, не надо тогда большой объём высококачественной продукции, просто большой объём продукции". Пусть среднего качества даже. Мы говорим: "О, ну это совсем другой расклад. Значит, давайте тогда будем этим заниматься". Либо мы говорим: в принципе, это возможно. Ребят, дело в том, что сейчас вот XXI век, так сказать, идёт, да, уже прошло там 20 лет XXI века. Значит, слушайте внимательно. Сейчас можно достигать таких целей, которые 100 лет назад вообще казалось совершенно невозможным. А сейчас это вполне возможно, и даже стало обыденным, понимаете?
(1:15:37) Вот.
(1:15:41) Ну, 100 лет назад никому в голову не могло прийти там или, допустим, 300 лет назад, когда там Васко да Гама путешествовал в Китай, ему в голову не могло прийти, что через 300 лет в Китае будут заказывать какие-то там платы, там, процессоры, краски, там, непонятно что, и оно будет через неделю уже у вас. Понимаете? А он там полжизни потратил, чтобы туда добраться и обратно потом живым вернуться.
(1:16:06) Ну я так, это было путешествие его жизни, понимаете?
(1:16:11) Вот. И вдруг выясняется, что этот Китай, который он еле-еле добрался, что он весь мир завалил там вообще всем, всем, что угодно, как вы сами знаете. То есть если кто-то говорит вам в магазине, что это произведено не в Китае, то, наверное, он врёт, скорее всего, понимаете? То есть, может быть, оно произведено в Китае по немецкой технологии там, ну они говорят, что Германия там. Ну, в общем, понятно, да?
(1:16:33) Вот. Так вот, э я к чему клоню? К тому, что э ведь прогресс-то не остановился пока что ещё. Он идёт развитие, причём нарастающими темпами постоянно. И получаются совершенно фантастические результаты каждый год, которые буквально год назад никому и не снились. И к чему я клоню? К тому, что возможно, э надо модель расширить, добавить в неё какие-то ещё факторы, которые до этого мы туда не добавляли. И возможно, эти факторы новые позволят э решить задачу достижения этих целей одновременно, которую раньше мы не могли эту задачу достичь в системе тех факторов, которые у нас раньше были. Ну, например, я могу вам привести такой вот пример, мне вот напрашивается на на ум этот пример. Вот э японцы производят много машин высокого качества. Как это им удаётся, ребята? Если мы производим машины с низким уровнем автоматизации производства у нас, ну почти вручную там, ну там, скажем, 15% автоматизации, остальное там всякими шуруповёртами закручивают прямо вот рабочие на цеху там, на конвейере, не роботы, а рабочие, то там прямая зависимость есть объёмов э обратная причём зависимость, обратная зависимость объёмов продукции от качества продукции. То есть если мы хотим очень качественно, ну тогда надо аккуратненько, потихонечку там всё делать, внимательно смотреть, вручную, я имею в виду. А если нужно высокого качества, тогда надо быстрее, быстрее там, как можно больше. Тогда мы не успеваем следить за качеством. И даже если мы начнём за ним следить, то это будет сказываться отрицательно на объёмах производства. Но, слушайте дальше внимательно. Если процент автоматизации очень высокий, ну, допустим, там 99% автоматизации, ходит там какой-то специалист, следит за работой роботов, правильно ли они работают или нет, правильно ли работают ли компьютеры, которые управляют этими роботами. То есть несколько человек там сидит там где-то в какой-то комнате и за всем этим наблюдают. А всё остальное, значит, там очень быстро происходит на конвейере и автоматически, понимаете? Происходит. Там обрабатывающие центры, не такие вот роботы так вот двигаются вот так вот, вот так вот, как вот показывают там, а типа осьминогов там носятся у них быстро с очень большой скоростью перемещаются их э щупальца, в каждом щупальце есть процессор, э есть датчики, в том числе визуальные. Вот, и какой-то инструмент. И этот э инструмент используется, значит, потом следующий, следующий. То есть у них распределённое управление. Центральный компьютер даёт этому роботу на макроуровне задачу, он её конкретизирует для этих щупалец. В каждом щупальце есть свой э тоже своя система управления, реализующая только одну функцию, которая возложена на него. Всё это работает параллельно и очень быстро, и очень эффективно. И получается очень большой объём продукции, очень высокого качества. То есть я хочу сказать, что
(1:19:40) если то есть есть способы, в принципе, но они могут выходить за пределы того, что отражено в модели, понимаете? Вот в чём суть. То есть если мы эту модель расширяем качественно, это называется пересинтез модели. То есть мы вводим туда новые факторы, новые классы, может быть. Ну тогда вообще та задача, которая была неразрешима для предыдущей модели, она может оказаться вполне разрешимой в этой модели.
(1:20:06) Вот. И дальше повторяется весь этот процесс.
(1:20:11) Э это в том случае, если у нас э цели некорректны. Некорректны, они не вообще некорректны, они некорректны в данной системе факторов, ребята, в данной модели некорректны. В том смысле, что они недостижимы одновременно.
(1:20:29) Вот. Если же они корректны в данной модели, совместимы, значит, совместимо достижение этих состояний по факторам, которые их обуславливают, то мы решаем задачу SWOT-анализа, а потом оцениваем, вот то, что я вам говорил, ограничения SWOT-анализа, оцениваем технологические и финансовые возможности применения на практике рекомендованных значений факторов, рекомендованных на предыдущем этапе. Если у нас такая возможность есть эти факторы применить, то тогда мы просто выходим на конец алгоритма принятия решений. Если же такой возможности у нас нет,
(1:21:05) финансово-технологической,
(1:21:09) тогда мы думаем, что ж нам делать? Ну, первым образом, первым делом возникает такая мысль: а что, если мы эти факторы использовать не будем? Тогда мы получим целевой результат или нет?
(1:21:23) Ну вот нет у нас возможности их использовать. Ну давайте не будем их использовать, если нет возможности. А может быть, и так получится у нас достичь цели. Тогда мы должны спрогнозировать, ребят. Смотрите, мы решаем задачу прогнозирования, не многократно, чтобы выбрать наилучший вариант прогнозирования, а именно такой вот вариант прогнозирования результата без этих факторов, которые мы не можем использовать. И смотрим, что эта сокращённая система факторов переводит достижение целевого результата. Ну, может быть, не так жёстко детерминировано этот целевой результат, но он достигается. Тогда, если это так, тогда мы выходим на конец алгоритма принятия решений. А если нет, если у нас э этот фактор мы выкинули, который мы не можем применить, прогноз сделали, а он неудовлетворительный, понимаете? То есть получается, что мы не достигаем целевого состояния. То есть этот фактор был важен, важен, то есть его роль была важна. Тогда что делать? Тогда у нас возникает мысль, что можно заменить
(1:22:24) эти факторы, которые мы не можем использовать, другими, которые оказывают сходное влияние на объект управления, но такими, которые есть возможность использовать.
(1:22:36) Как это понимать?
(1:22:44) А, ребят? Что это за сигнал был? Вы в курсе, нет?
(1:22:53) И тишина. Никто ничего не говорит.
(1:23:06) Тогда мы проводим, ребята, э кластер, рассчитываем матрицу сходства
(1:23:15) факторов, значений факторов и проводим кластерный анализ факторов.
(1:23:22) И определяем,
(1:23:25) какие другие значения факторов можно использовать вместо тех, которые мы не можем использовать.
(1:23:34) Вот. Как мы это делаем? Смотрим сразу когнитивную диаграмму не буду показывать. Там о ней есть что рассказать, но она времени уже нету.
(1:23:48) Или давайте, знаете что? Мы захватим сейчас следующего занятия. Тогда я могу там показать на следующем занятии. И вот смотрите, мы сейчас получаем э агломеративную дендрограмму значений факторов. И мы видим, какие значения факторов оказывают сходное влияние на объект управления. И заменяем. Берём и заменяем те факторы, которые не можем использовать, другими, которые мы можем использовать и которые оказывают сходное влияние. Вот видите, они относятся к одним кластерам на очень низком уровне различия, на высоком уровне сходства. Вот их можно заменять один другим. Они оказывают сходное влияние.
(1:24:26) Вот. Это система факторов, обуславливает переход объекта в один полюс, состояние с одного полюса конструкта, а это переход в состояние, соответствующее другому полюсу конструкта. График межкластерных расстояний. Вот. Таким образом мы находим, какими факторами заменить те, которые мы не можем использовать, и прогнозируем, получится ли у нас нужный результат или нет. Если получится, ребят, целевой результат, тогда всё, на этом заканчивается принятие решения. Если нет, идём на пересинтез модели, переформулирование целей, на э добавление в модель новых функций, э факторов, позволяющих э по-другому взглянуть на управляемый объект, на моделируемую предметную область с необычной точки зрения, может быть. Модифицируем технологию фактически, раз мы факторы меняем, то мы, значит, расширяем, модифицируем технологию. И тогда, возможно, у нас эти цели, которые ставятся руководством, будут достигнуты. Если же нет, ну тогда это что-то неосуществимое на данном этапе развития технологий, той области, в которой мы работаем.
(1:25:36) Всё, ребята, значит, у нас конец этого занятия. И сейчас вот небольшой перерыв, и потом следующее занятие. До до следующего занятия.
(1:25:49) Перерыв.