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

***Российская Федерация***

**94 Теория информации, данные и знания. Лекция 4. 2020-09-22**

**Заголовок:** Автоматизированный системно-когнитивный анализ: концепции, этапы и применение

**Резюме:**

Лекция профессора Луценко Евгения Вениаминовича от 22 сентября 2020 года для группы ПВН 2041 посвящена автоматизированному системно-когнитивному анализу (АСК-анализу) и системе "Эйдос".

**1. Обзор предыдущей темы:**
Обсуждался ResearchGate, и была предоставлена ссылка на соответствующие материалы.

**2. Тема лекции: АСК-анализ и система "Эйдос"**

* **Ключевые понятия:** Рассматривается соотношение понятий "данные", "информация" и "знания".
	+ **Данные:** Определяются как информация, записанная на носителе, но это определение критикуется как некорректное (определение через более частное понятие и использование неопределенного термина "информация"). Более адекватным считается понимание данных как отражения различий.
	+ **Информация:** Трактуется как осмысленные данные. Смысл связывается с выявлением причинно-следственных связей (концепция Шенка-Абельсона).
	+ **Знания:** Определяются как информация, полезная для достижения целей (управления).
* **Проблема причинности в данных:** Подчеркивается, что причинно-следственные связи существуют в реальном мире, а не в данных, которые являются лишь отражением. Данные (например, временные ряды) сами по себе не содержат причинности.
* **АСК-анализ как решение:** Предлагается подход АСК-анализа, который позволяет выявлять причинно-следственные связи путем анализа событий (качественных состояний) в данных, а не самих числовых значений.
* **Этапы АСК-анализа:**
	+ **Когнитивно-целевая структуризация:** Определение причин и следствий (единственный неавтоматизированный этап).
	+ **Формализация предметной области:** Создание шкал и градаций для описания факторов и результатов.
	+ **Формирование обучающей выборки:** Кодирование исходных данных с использованием шкал.
	+ **Синтез моделей:** Построение статистических и системно-когнитивных моделей (7 моделей знаний в системе "Эйдос").
	+ **Верификация моделей:** Оценка достоверности моделей путем сравнения с фактами.
	+ **Повышение достоверности:** Адаптация, локализация, пересинтез моделей, абстрагирование (удаление незначащих факторов).
	+ **Решение задач:** Использование моделей для идентификации, прогнозирования, принятия решений и исследования объекта.
* **Система "Эйдос":** Инструмент, реализующий АСК-анализ. Упоминается ее история развития и применение в различных областях (экономика, техника, медицина, психология, агротехнологии и др.).
* **Применение в АПК:** Подчеркивается важность накопления и анализа данных в сельском хозяйстве (пример с журналами агрономов профессора Малюги) для выявления оптимальных технологий и сортов, прогнозирования урожайности и повышения рентабельности. АСК-анализ позволяет извлекать знания из таких данных.

**3. Значимость и перспективы:**
АСК-анализ и система "Эйдос" представляют собой мощный инструмент для извлечения знаний из данных, выявления скрытых закономерностей и поддержки принятия решений в различных предметных областях, включая садоводство и овощеводство.

**Детальная расшифровка текста:**

**I. Введение**

Здравствуйте, ребята!
Здравствуйте.
О, здравствуйте, здравствуйте!
Вот, уже идет запись нашего собрания.
Значит, сегодня... Сейчас у нас что, как понимаете, это лабораторная, что ли?
Лекция.
Лекция. А почему Юрий Александрович там? Юрий Александрович? Юрий Александрович?
Так, у нас сейчас лекция по дисциплине "Математическое моделирование и анализ данных в садоводстве", группа ПВН 2041. Это пятая лекция. Она у нас будет с 8:00 до 9:30. Сегодня 22 сентября 2024 года. Занятие ведет профессор Луценко Евгений Вениаминович.
Юрий Александрович?
Евгений Вениаминович, вы к нам подключились, я сказал, что переключились на вас.
Мм. Я не понял, мы с вами эту дисциплина совместна, да?
Да, всё это всегда идёт лабораторка. В одно время, и поэтому вы скажите, чтобы они к вам подключались всё время на это занятие.
Понятно.
Сегодня часть студентов подключилась ко мне. Я им сказал, чтобы они переключились. Я заметил, они к вам все перешли.
Хорошо. Ребята, вот эту ссылочку, которую я сейчас кинул в чат, вот по ней все подключайтесь, хорошо?
По интеллектуаль... вообще у нас все совместные занятия с вами по всем группам в одно время. Поэтому я к вам подсоединяюсь как в качестве слушателя.
Понятно.
Всё правильно, да, ребята? Всё правильно.

**II. Обзор предыдущей темы**

Прошлый раз я рассказывал вам про ResearchGate. Сейчас я вам дам ссылочку на материал по этому поводу и продолжим дальше.
Так. Вот материал, ребята, прямо вот инструкция является, что нужно сделать: зарегистрироваться в ResearchGate, зарегистрироваться в РИНЦ. То, что я вам рассказывал. Увидели, да?

**III. Тема лекции: АСК-анализ и система "Эйдос"**

**А. План лекции**

Сегодня у нас тема: Автоматизированная системно-когнитивная аналитическая система "Эйдос".
Вопросы учебные:

1. Краткое введение о перспективных направлениях развития информационных технологий.
2. От больших данных к большой информации, а от неё к большим знаниям.
3. Коротко о соотношении понятий "данные", "информация" и "знания".
4. Коротко об автоматизированном системно-когнитивном анализе и системе "Эйдос".
5. Краткое описание открытой, масштабируемой, интерактивной, персональной онлайн-среды для обучения научных исследований на основе системы "Эйдос".

Вот такие вопросы. В учебном пособии это страница 207 начинается, раскрытие этих вопросов.

**Б. Соотношение понятий: Данные, Информация, Знания**

Ребята, а про понятие данных, информации, знаний я вам рассказывал? Нет? Напомните мне, пожалуйста. Концепция смысла Шенка-Абельсона. Этапы развития статистики я рассказывал, я помню.
Вы не отвечаете, ребят, голосом, потому что в чате я даже не смотрю туда. Ну и в чате я не вижу никаких ответов. Что ж такая тишина? Вы должны мне отвечать.
Что-то нет.
Не было, да? Ну значит будет. Тогда значит это мы сейчас подходим к этому вопросу.
От больших данных к большой информации, от неё к большим знаниям. Краткое описание АСК-анализа и системы Эйдос. Описание открытой, масштабируемой, персональной онлайн-среды для обучения научных исследований системы Эйдос. Вот такие у нас вопросы будут. Коротко о соотношении понятий данные, информация и знания. Коротко об автоматизированном системно-когнитивном анализе и системе Эйдос.
Традиционно считается, ну теперь рассмотрим вот эти понятия: данные, информация и знания коротко, так как вот сейчас их понимают ученые, и я в том числе. Традиционно данные определяются как информация, записанная на носителе и находящаяся в каналах связи и представленная на каком-либо языке или системе кодирования. Это определение, по сути, является общепринятым, кочует из одного учебного пособия в другое с помощью волшебного сочетания клавиш Ctrl+C, Ctrl+V. И особенно авторы этих пособий не вдумываются в то, что они копируют и то, что они пишут. Вот. Но надо сказать, некритически относятся к этим материалам. То есть мало ли там что написано, а оно стало традиционным, потому что практически вот оно скопировано во все учебные пособия. Но это определение, оно не выдерживает критики.
Критика такая: принято в науке давать определение каких-то понятий, подведя, подведя определяемое понятие под более общее понятие. Например, млекопитающее, и выделяем специфические признаки. Например, млекопитающее – это животное, это более общее понятие, которое выкармливает своих детенышей молоком – это специфический признак. Это определение понятия млекопитающих.
Так вот, если это определение данных соответствует структуре научного определения, тогда понятие информации должно быть более общим, чем понятие данных, потому что данные определяются через информацию. Данные – это информация... Видите? То есть получается, что информация должна быть более общим понятием, чем данные. А фактически оно таким не является. Общепризнанным является подход такой, что информация – это определенным образом обработанные данные. И даже уточняется сейчас, что этот определенный образ – это осмысление данных.
Бывает иногда в науке определение, я бы назвал это псевдоопределением. Одно неизвестное понятие определяется через другое, не менее неизвестное понятие. Ну здесь тоже эта ситуация имеется. Дело в том, что понятия данных и информации, они близкие по смыслу, эти понятия, отличаются не очень существенно, ну как, отличаются, но для многих они являются синонимами, скажем так. И иногда называют СУБД, называют информационными системами, базы данных называют информационными базами, особо не задумываясь. Ну это неправильно, но понять можно, что люди ошибаются, потому что понятия сходные по смыслу.
Так вот, примеры определения в науке одного понятия неизвестного через другое тоже неизвестное понятие. Особенно таким наглядным является определение понятия материи философами. Ну это основано на ленинском определении материи. Я не знаю, проходили вы его или нет. Может быть, проходили. Что материя – это то, что существует вне и независимо от сознания и отражается этим сознанием. А сознание – это способность мозга отражать материю. Вот такие вот определения даются философами. Эти определения, они очень странные. Я над такими определениями люблю немножко так поиздеваться. Почему? Потому что и мы хотим определить понятие материи, используем для этого понятие сознания, которое тоже неизвестным является. И указываем на соотношение понятия материи и сознания, что материя вне сознания, независимо от него существует, но сознание его отражает, отражает эту материю. Ну примерно так же можно определить понятие бутерброда. Вот что такое бутерброд? Это хлеб с маслом, да, по-немецки. А что такое хлеб? Определить понятие не бутерброда, а определение, дать определение понятия хлеба и масла. А масло – это, когда мы делаем бутерброд, ребята, то масло – это то, что намазывают на хлеб. А хлеб что такое? Ну это, когда мы делаем бутерброд, то вот мы масло намазываем на хлеб. Понимаете? То есть мы не даем определения ни хлеба, ни масла, а только даем определение, что мы масло намазываем на хлеб, и это бутерброд. То есть мы определяем хлеб через масло, а масло через хлеб. Хлеб – это то, на что намазывают масло, а масло – это то, что намазывают на хлеб. При этом, что такое хлеб-масло, мы не знаем. Ну вот примерно такая же ситуация получается с определением понятия данных. Но эти вот два, эти две причины, которые вот я перечислил, что более общим понятие информации не является более общим, и таким образом понятие данных нельзя определять через понятие информации. То, что понятие информации не является более понятным и известным, все это говорит о том, что это определение, оно, в общем, не выдерживает никакой критики. А можем ли мы дать определение правильное понятия данных? Вот меня вы можете спросить: "Евгений Вениаминович, а вы можете дать определение понятия данных?" Я могу сказать, что нет, я не могу дать этого определения по одной очень простой причине. Я считаю, что понятие данных является одним из наиболее общих понятий. Оно даже является более общим, чем понятие материи и сознания, бытия и небытия. Почему? А потому что, о чем бы мы ни говорили и о чем бы мы ни пытались рассуждать или осмысливать что-то, мы осмысливаем данные. То есть у нас есть данные о материи, данные о сознании, данные о бытие, данные о небытие. То есть всё это данные. То есть понятие данных является более общим, чем самые общие философские понятия, которые выработали люди. Поэтому дать его определение, дать определение понятия данных через более общее понятие представляется затруднительным. Но мы можем как бы описать, что такое данные. Я вот так бы описал, что самое существенное, что связано с понятием данных – это различия. То есть там, где есть какие-либо различия чего-либо, каких-либо свойств, там уже можно говорить о том, что есть данные об этом. То есть различие – это самый такой ключевой момент во всем этом.
Теперь, что такое информация? Вот информация – это осмысленные данные. То здесь у нас классическое определение. Данные являются более общим понятием. То есть информация тоже является данными, но не все данные являются информацией, а только те, которые осмыслены. Что же такое смысл? Смысл... Понятие смысла довольно сложное само по себе. Вот когда вы меня слушаете вот сейчас, например, то вы понимаете смысл того, что я говорю. Вот. Мы можем этим пользоваться. То есть у нас есть понимание. Но что такое понимание само по себе? Вот что такое понимание? Что такое смысл? Что мы там понимаем? Это тоже вопрос такой, не совсем элементарный.
Так вот, когда мы к нему обращаемся в попытке ответа на этот вопрос, то, конечно, естественным является посмотреть, а кто об этом что-нибудь думал раньше или нет. Ну я вам скажу, конечно, думал, и, конечно, есть науки, которые занимались исследованием смысла и соотнош- исследованием соотношения смыслового содержания и формы внешней.
Вот нам казалось бы, то есть было время, когда казалось, что это соотношение между смыслом и формой является произвольным и является предметом договоренности. Вот, допустим, почему красный свет – это означает стоп? Ну это просто так договорились вот люди, что красный – это стоп, зеленый – ехать, а желтый – значит, это готовится остановиться или ехать, смотря, что там светилось и что будет светиться через несколько там, через секунду. Вот. А давайте наоборот договоримся, что зеленый – это стоп, красный – это готовится, а желтый – ехать. Вот если так договориться и всем сказать: "Ребята, вот завтра, с завтрашнего дня вот так теперь будет". Вот такое решение приняло ГИБДД там, ДПС там, да, МВД там, короче, такое принято решение. Я вам скажу так, аварий будет гораздо больше. Не потому, что еще люди не привыкли, а потому что, когда психологи, инженерная, в области инженерной психологии исследовали, то оказалось, что для нас является интуитивно очевидным, что когда красно, то нужно остановиться, а зелёный можно ехать. У нас есть определенные архетипы, определенные склонности, что ли. Они заложены где-то там на уровне генов буквально. То есть это такое фундаментальное э-э свойство людей, когда они видят красный свет, э-э напрячься, то есть напряжение вызывает и как правило, они останавливаются. Вот. Ну есть исследования соответствующие. Ими занимается семиотика – наука о соотношении смысла и формы знаков. Любая ли форма одинаково соответствует тому или иному смыслу? Оказывается, нет. Вот они этим и занимаются. И в области семиотики есть свои достижения. Вот. И я вам могу сказать, что вот наиболее убедительной, по-видимому, является концепция смысла Шенка-Абельсона, которая была предложена независимо этими двумя учеными и одновременно, независимо и одновременно. Они считают, что смысл нам понятен тогда тех или иных процессов и явлений, когда мы знаем, знаем их причины этих явлений и их последствия.
Ну, теперь возникает вопрос: а можно ли преобразовать данные в информацию? Ну, напрашивается такая мысль, что если мы выявим смысл данных, то тогда данные преобразуются в информацию. Но дело в том, что здесь есть некоторые такие тонкости. Ну, две тонкости, я считаю, есть. Первая тонкость, э-э, что причинно-следственные связи – это термин, отражающий взаимоотношения между процессами и явлениями реальной области. То есть они существуют между процессами и явлениями реального мира, причинно-следственные связи, а не между отражениями этих процессов и явлений реального мира. Например, если в зеркале отражается, как яблоко падает на землю, то мы же в своем уме, так сказать, понимаем, что это отражение яблока не притягивается к отражению Земли. И что в зеркале нет э-э силы тяжести. Есть только отражение силы тяжести. Вы это улавливаете этот смысл, нет, ребят?
А мы есть. Проснулись.
А! То есть это как бы вам снится сон, что ли, да, про то, что вы на лекции, да? А мне тогда что снится? Тоже мне снится сон, что я читаю лекцию, да? Вот. Вот, кстати, насчет сна тоже соответствующий можно пример привести. Если вы во сне видите, что там что-то падает, например, вам э-э вы понимаете, что то, что вам снится во сне, что что-то падает, оно не потому падает во сне, что оно притягивается э-э к тому, ну, к той земле, которая снится во сне. Правильно? А потому что это отражение реальных событий. То есть сон – это отражение, зеркало – это отражение реальных событий. Можно ли открыть, открыть законы тяготения, исследовать, если смотреть не на реальный мир, а на отражение его в зеркале? Можно, можно, потому что зеркало хорошо отражает реальный мир, понимаете? То есть если мы будем исследовать, как эти шары падают с Пизанской башни, или будем исследовать отражение того, как они падают с Пизанской башни, то мы откроем одни и те же процессы и явления. Потому что зеркало хорошо отражает. Вот если бы оно отражало бы с задержкой там, там как-то искажало бы, тогда, конечно, э-э вопрос возник бы. А так, поскольку оно довольно адекватно отражает, то можно, конечно, открыть. Так вот, ребята, я хочу сейчас э-э, но при этом мы понимаем, что все-таки там в отражении нет силы тяжести. То есть там отражение яблока не имеет того веса, как реальное яблоко, и не по этой причине падает на отражение Земли.
Вот. Так вот из этого следует такой интересный вывод, что в данных-то вообще-то причинно-следственных связей нет. По какой причине? А по одной очень простой причине: данные – это простейшая математическая модель реальной области. Вот, допустим, временные ряды, э-э, которые отражают динамику курсов валют рынка Форекс – это простейшая математическая модель, которая отражает, что там на этом рынке Форекс, на фондовом рынке происходит или финансовом, как меняются курсы различных ценных бумаг и валют по отношению друг к другу. Но рынок Форекс реально существует? Конечно. А это его отражение. Так вот причинно-следственные связи существуют на реальном рынке Форекс, а не а не в данных, которые отражают этот рынок. Это надо понимать. Поэтому, если там взять вот числа какие-то в этом временных рядах, отражающие курсы в разные моменты времени, то надо понимать, что между числами-то нет причинно-следственных связей. Как вот примерно отражение яблоки не притягиваются к отражению Земли. А что там есть? Там есть отражение их. А вообще-то причинно-следственные связи есть между событиями. Поэтому нужно каким-то образом в этих временных рядах найти события и потом уже исследовать эти события, понимаете, отношения этих событий. Тогда мы ближе будем к тому, что необходимо нам, чтобы выявить эти вот причинно-следственные связи. Потому что они между событиями. Тогда мы должны, чтобы выявить события в данных, мы должны разработать справочники событий и затем найти эти события в данных, преобразовать исходные базы данных в базу событий, которая отражает уже события, какие происходили на фондовом рынке, а потом уже выявлять причинно-следственные связи между этими событиями.
Это первая тонкость, я вам ее объяснил. Почему, собственно, необходимо преобразовывать э-э временные ряды в базы событий. И второе. Всегда возникает вопрос: а какую количественную меру математическую использовать для того, чтобы описать силу и направление причинно-следственных связей? И вот я как вам про архетипы говорил, что есть у людей определенные, так сказать, э-э фундаментальные предпочтения, скажем так, то независимо от того, чему их там учат и о чем они договариваются, эти предпочтения сказываются. Вот одним из таких предпочтений является э-э ответ на этот вопрос, когда я спрашиваю: "А какую причинно-следственную, то есть меру причинно-следственных связей вы бы могли бы использовать, чтобы выявить силу направления связи между событиями?" Обычно отвечают: "Корреляция". Вот. И тогда я спрашиваю: "А у вас статистика была?" Они говорят: "Нет, была". Я говорю: "А вам на статистике не говорили, что корреляция не является причинно-следственной связью?" Ну вроде как говорили, но но как-то не верится, понимаете? Вот нам кажется, что все-таки она является мерой причинно-следственной связи.
Что же такое знание? Знание – это информация, которая полезна для достижения цели, то есть для управления, потому что деятельность по достижению цели называется управлением. Вот. То есть мы этот вопрос рассмотрели первый.

**В. Этапы АСК-анализа**

Теперь, э-э, коротко об автоматизированном системно-когнитивном анализе и системе Эйдос. Вот. И потом, э-э, краткое описание открытой, масштабируемой, интерактивной, персональной онлайн-среды для обучения научных исследований на основе системы Эйдос.
Вот. И потом, э-э, мы должны поставить цель, чего мы хотим. Допустим, мы хотим получить очень большой урожай очень высокого качества. Вот. И мы тогда берем и решаем задачу: какие необходимы факторы, как природно-климатические, какие сорта необходимы, какие технологии необходимы, чтобы добиться этого результата. И система, которая оперирует этими вот всеми данными, информацией, которая там вы накопили, она вам дает рекомендацию, что нужно делать вот это и вот это для этого, чтобы получить такой результат. Вы это делаете и получаете такой результат. Вас вызывает начальник и говорит: "Пишите заявление по собственному желанию, а то я вас уволю как некомпетентного специалиста". Вы говорите: "За что? Вы же мне поставили цель такую, я ее добился. Вот смотрите, вы сами писали мне и говорили, что вот надо получить". Я получил. Он говорит: "Да, получил и, конечно, но мы сейчас вот уже в состоянии банкротства находимся. Уже сейчас комиссии будут приезжать, описывать наше все это вот... капитализацию нашу. То есть все, что у нас есть фактически: здания, помещения, оборудование, земли. Будет все это описываться и выставляться на торги, погашаться долги наши". Потому что достижение такой цели убыточно. Я просто не фантазирую даже, я вот довольно-таки близко к реальности это рассказываю. "Ну а я-то здесь при чем? Вы там мне дали такое задание, и я его выполнил". Говорит: "Вы как специалист должны были предупредить меня, что постановка такой цели, э-э, что такая цель достижима, но вам это не понравится". Вы сказали: "А почему не понравится?" "Потому что это будет убыточно". Ну это примерно, как вырастить очень больших бройлеров. Я, по-моему, про бройлеров рассказывал. Что можно их, конечно, вырастить, но это убыточно будет, понимаете? То есть у них мясо вот это вот, прибавка, разница в весе по сравнению с обычными бройлерами, она будет золотая, понимаете? То есть там бешеная себестоимость будет.
Ну вот и всё. То есть я хочу ваше внимание обратить на то, что надо стремиться к достижению не только результатов в натуральном выражении, но и в финансово-экономическом, потому что это бывает парадоксально, но когда мы достигаем хороших результатов в натуральном выражении, причем действительно хороших, то это может оказаться убыточным.
Вот. Так вот мы должны, когда мы выявили эти причинно-следственные связи, то для чего мы их выявили? Для того, чтобы решить какие-то проблемы в реальной области. Мы должны поставить цель, чего мы хотим. Допустим, мы хотим получить очень большой урожай очень высокого качества. Вот. И мы тогда берем и решаем задачу: какие необходимы факторы, как природно-климатические, какие сорта необходимы, какие технологии необходимы, чтобы добиться этого результата. И система, которая оперирует этими вот всеми данными, информацией, которая там вы накопили, она вам дает рекомендацию, что нужно делать вот это и вот это для этого, чтобы получить такой результат. Вы это делаете и получаете такой результат.
Этапы, этапы автоматизированного системно-когнитивного анализа. Какие у него этапы есть, которые мы могли бы использовать при проведении научных исследований?

1. **Когнитивно-целевая структуризация предметной области.** Ну, казалось бы, какое-то заумное название. Я его не придумал. Это не я виноват, что такое заумное. Это этап, который есть у Максимова, Карнаушенко, э-э, Григоряна, э-э, в работах по по когнитивному моделированию. Это один из видов интеллектуальных систем, система когнитивного моделирования. Значит, что они под этим понимали? Значит, на этом этапе мы должны понять, решить, что мы рассматриваем в качестве причин, а что в качестве последствий или результатов их действия. Это единственный неавтоматизированный этап э-э системно-когнитивного анализа. По сути дела, это смысловая постановка задачи. То есть что мы хотим получить, собственно говоря, от модели? Вот мы хотим, чтобы это было как причины рассматривалось, а это как последствия. Вот когда мы это поняли, то дальше там уже всё делается автоматически, вернее, автоматизировано с участием человека.
2. **Формализация предметной области.** Второй этап – это повышение, э-э, описание предметной области на таком уровне формализации, что это может быть, результаты могут быть обработаны на компьютере. Сюда входят э-э разработка классификационных и описательных шкал и градаций. Описательные шкалы и градации позволяют формально описать факторы, влияющие на объект моделирования, классификационные – результат этого влияния, то есть какие будущие состояния объект моделирования переходит.
3. **Формирование обучающей выборки.** И потом э-э кодирование исходных данных с применением этих вот справочников классификационных и описательных шкал и градаций и получение в результате обучающей выборки. И тем самым подготавливается всё для выявления причинно-следственных связей в предметной области. Обучающая выборка – это и есть база событий.
4. **Синтез моделей.** Следующий этап, третий – это синтез э-э моделей предметной области. Сейчас, в настоящий момент, вот текущая версия системы Эйдос поддерживает три модели статистические и семь моделей, э-э, моделей знаний. Я их называю системно-когнитивные модели.
5. **Верификация моделей.** Четвертый этап – оценка достоверности модели или верификация этих моделей, сравнение с фактом, исследование того, как они эти модели работают. И здесь же и выбор наиболее достоверной модели осуществляется.
6. **Повышение достоверности.** Затем повышение достоверности системы моделей, в том числе адаптация, локализация, пересинтез этих моделей, возможно, э-э, и, может быть, и абстрагирование, то есть можно выкинуть из модели незначимые факторы, которые, в общем-то, размерность модели увеличивают, и есть затраты на сбор информации по этим факторам, а толку от них никакого нет.
7. **Решение задач.** Затем, э-э, следующий этап – это решение задач идентификации, прогнозирования и поддержки принятия решений на наиболее достоверной модели. И следующий, седьмой этап – это исследование объекта моделирования путем исследования его моделей. Сюда входит очень много разных этапов. Здесь даже не все перечислены. Ну, в частности, это кластерно-конструктивный анализ классов и факторов, содержательное сравнение классов и факторов, изучение системы, э-э, системы детерминации состояния моделируемого объекта, нелокальные, э-э, нейронные, интерпретируемые нелокальные нейронные сети. Построение классических когнитивных моделей, построение интегральных когнитивных моделей и другие.

**Г. Система "Эйдос" и ее применение**

В общем, здесь очень много всего. Значит, э-э, по системно-когнитивному анализу и его применением есть большое количество работ различных авторов. Я этих авторов э-э здесь упоминаю. Это видные ученые, заслуженные деятели науки, доктора, профессора в различных областях науки. Вот заслуженный деятель науки Российской Федерации, доктор технических наук, профессор Лойко, профессор Трунёв из Канады, наш товарищ, доктор экономических наук, доктор технических наук, кандидат физмат наук, профессор Орлов. Я с ним штук пять монографий издано. Доцент Коржаков, профессор Барановская, профессор Ермоленко, доцент Наприев, доцент Некрасов, доцент Лаптев, профессор Симонков. И, в общем, довольно много ученых приняли участие. Но это участие, оно выражалось в том, что мы проводили совместные исследования и получили хорошие результаты в этих совместных исследованиях. Написали работы соответствующие.
Так, ребята, значит, у нас осталось 2 минуты до конца занятия. Э-э, я не успел вам раскрыть полностью этот вопрос, который мы ставили.
Общая структура интеллектуальной автоматизированной системы управления. Алгоритм принятия управляющих решений в АСК-анализе и системе Эйдос. И третий вопрос – эксплуатация интеллектуальной автоматизированной системы управления в адаптивном режиме. Это большие вопросы, серьезные. Значит, рассмотрим, значит, теперь. Знания содержат путь, способ или технологию, в том числе ноу-хау, достижения цели. Система управления должны содержать модель, в которой отражены знания о том, как достичь цели в той или иной ситуации.
Значит, система управления должны содержать модель, в которой отражены знания о том, как достичь цели в той или иной ситуации.
Вот эта идея сама от больших данных к большой информации, от неё к большим знаниям. Я могу еще вот что сказать, что на первом этапе развития интернета формировалась его сама материальная инфраструктура, то есть сами эти сервера, сетевое оборудование, каналы связи, всё это вот развивалось очень интенсивно и бурно. Сейчас это уже есть. Можно говорить о совершенствовании, повышении там трафиков там, понижении стоимости, там это происходит, естественно. Но сам вот этот, сам этап интенсивного развития инфраструктуры интернета, он уже завершился. И сейчас идет только его совершенствование материальной составляющей интернета. А вот что касается э-э данных, которые туда закачаны, тоже уже закачан огромный объем данных туда. Кто-то сам закачал, кого-то заставили. Вот сейчас вот этот вот, эта ситуация с пандемией COVID-19, она, э-э, можно сказать так, я так считаю, э-э, э-э, можно сказать, что она людей во всем мире просто, ну, я так грубо, я даже скажу грубо, чтобы, может быть, оно даже уместно. Ну, можно сказать так, пинком под зад за- закинула в эти информационные технологии, онлайн-информационные технологии. Вот мы сейчас с вами ведем занятие, используя онлайн-технологию. И даже уже к этому привыкли в какой-то степени. Недавно нас, э-э, нам рекомендовали размещать там на сайтах свои учебные, рабочие программы, учебно-методические материалы. Не так давно, год назад там или два, портал был создан учебный и так далее, и так далее. А сейчас это стало жизненной необходимостью. Если пособие не размещено где-то в интернете, то это вызывает проблемы уже просто. Я могу вам сказать, что у нас очень жесткие условия размещения на портале университета учебных пособий, которые трудно выполнить. Чтобы их выполнить, нужно пройти учебно-методическое управление. То есть это та же точно, как публикация обычная. Вот. Поэтому я размещал свои учебные пособия, материалы в ResearchGate. Там намного проще и давал ссылки на ResearchGate.
Вот. Так вот сейчас мы наблюдаем второй этап развития интернета, когда постепенно из огромного хранилища необработанных данных интернет превращается в информационное пространство. Термин "информационное пространство" вы все слышали. Это уже давний термин. Но в то время, когда он был э-э порожден, скажем так, когда он появился, я так думаю, люди тогда не совсем правильно понимали содержание, смысловое содержание термина "информация". То есть они информацию, по сути дела, называли данными.
Вот. Ну, в общем, я всё, в принципе, вам рассказал. Лабораторное занятие по этой же дисциплине. Перерыв.