***ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени***

***И.Т. Трубилина»,***

***Российская Федерация***

***Колесников Роман Юрьевич, ПИ2102***

***roman563412@gmail.com***

**Лекция №8. Достоверность моделей.**

**Заголовок**

Достоверность моделей: оценка, задачи и последствия использования.

**Резюме**

1. Введение: Важность достоверности моделей

Лекция посвящена вопросу достоверности (валидности) моделей. Подчеркивается критическая важность проверки достоверности перед использованием модели для решения практических задач. Использование непроверенной модели сравнивается с авантюрой и профанацией науки и практики.

2. Цели и задачи моделирования

Модели создаются для решения различных задач:

Понимание систем: Наглядное представление работы системы или ситуации.

Минимизация рисков: Оценка и снижение потенциальных рисков и ошибок.

Принятие решений/Управление: Выработка управляющих воздействий для достижения целевых состояний (например, повышение эффективности, выход из кризиса).

Прогнозирование: Предсказание будущего состояния системы для проактивного поведения.

Исследование предметной области: Изучение объекта через его модель.

Обсуждается корректность использования термина "оптимальный" (наилучший по критериям при ограничениях) в отличие от бытового "наилучший/хороший".

3. Классификация задач, решаемых с помощью моделей

Задачи группируются в три основных блока:

Распознавание/Идентификация/Прогнозирование/Диагностика/Классификация: Определение принадлежности объекта к классу, предсказание будущих состояний.

Принятие решений/Управление: Деятельность по достижению цели, включая задачи логистики, снижения рисков, повышения эффективности.

Исследование предметной области: Изучение свойств объекта через исследование его модели.

4. Последствия использования недостоверных моделей

Использование моделей без проверки достоверности чревато серьезными негативными последствиями:

В медицине: Неправильная диагностика и лечение.

В прогнозировании: Несбывшиеся прогнозы, ведущие к ошибочным действиям (пример с несвоевременной сменой резины).

В управлении: Недостижение целевых состояний, убытки, банкротство (пример с применением непроверенной социально-экономической модели после революции).

В исследованиях: Ошибочные выводы о свойствах объекта (пример с невозможностью аппаратов тяжелее воздуха, основанный на модели воздухоплавания).

5. Методы оценки достоверности (Классический подход и его ограничения)

Основной принцип: Модель считается достоверной, если она правильно решает поставленные задачи.

Практический подход: Оценка через решение задач идентификации/классификации на тестовых данных (ретроспективных или экспериментальных).

Мера Ван Рейсбергена: Классический метод, основанный на подсчете истинно положительных (TP), истинно отрицательных (TN), ложноположительных (FP) и ложноотрицательных (FN) решений. На их основе вычисляются точность (Precision), полнота (Recall) и F-мера (гармоническое среднее точности и полноты).

Ограничения классического подхода:

Учитывает только бинарное решение (да/нет), игнорируя степень уверенности системы.

Чувствителен к объему выборки (абсолютные счетчики TP, TN, FP, FN растут с объемом).

Неявно предполагает одноклассовую принадлежность объекта.

Занижает оценку достоверности, особенно на малых выборках, и неустойчив на них.

6. Предложенные усовершенствования оценки достоверности (Нечеткое, мультиклассовое, инвариантное обобщение)

Для преодоления ограничений классического подхода предложены обобщения F-меры:

Нечеткое обобщение: Вместо суммирования единиц при ошибках/правильных решениях суммируется степень уверенности системы в данном решении.

Мультиклассовое обобщение: Учитывает возможность принадлежности объекта к нескольким классам одновременно.

Инвариантность к объему выборки: Использование относительных частот (вероятностей) вместо абсолютных счетчиков TP, TN, FP, FN. Предложены меры L1 и L2, которые стабилизируются значительно быстрее (на меньших выборках), чем классическая F-мера.

7. Система "Эйдос" и ее применение

Доступность: Технология АСК-анализа и система "Эйдос", реализующая предложенные методы, находятся в открытом бесплатном доступе на сайте автора.

Эффективность: Система "Эйдос" демонстрирует быстрое обучение и высокую достоверность даже на малых выборках (стабилизация при ~500 примерах против ~3000 для классических подходов).

Пример: Ученые из Перми, используя систему "Эйдос" и локальные данные, разработали методику оценки риска банкротства строительных предприятий, показавшую достоверность >90%, что значительно превзошло американские и петербургские методики, примененные к тем же пермским данным. Это подчеркивает важность адаптации и локализации моделей.

8. Заключение

Проверка достоверности модели является обязательным этапом перед ее практическим применением. Использование непроверенных моделей недопустимо и рискованно. Предложенные обобщенные меры достоверности и система "Эйдос" позволяют проводить более адекватную и быструю оценку моделей, особенно на небольших выборках.

Детальная расшифровка текста

Раздел 1: Введение: Важность достоверности моделей

Здравствуйте, ребята.

Здравствуйте, ребята. Что не здороваетесь?

Здравствуйте. Здравствуйте.

Да, здравствуйте, здравствуйте. Тем более запись идёт.

Сегодня у нас 26 ноября 2020 года.

Вторая пара. 9:45 - 11:15. Лекция номер восемь.

На этой лекции мы рассмотрим вопрос о достоверности модели.

Раздел 2: Цели и задачи моделирования

Подраздел 2.1: Обсуждение целей создания моделей

Виктория, пошлите всем ссылочку на совещание, на собрание.

Здравствуйте.

Да, здравствуйте.

Мы просто у нас с прошлой пары... некоторые ещё доходят...

Ну хорошо.

Там все подключатся.

Хорошо.

Начнём с чего? С того, что когда модели созданы, возникает такой вопрос: можно ли ими пользоваться, ребята?

Как вы думаете, вообще, для чего создаются модели? Пожалуйста, вы со мной будьте в диалоге. Я вас спрашиваю, допустим, для чего создаются модели? Вы должны сказать: модели создаются для того-то, для того-то. Или мы скажем: мы не знаем, для чего они создаются вообще, непонятно. Как вы думаете, для чего создаются модели?

Ну, скорее всего, чтобы наглядно понять, как работает данная ситуация или случай, чтобы минимизировать риски и ошибки, которые могут быть связаны с работой этой модели.

Ну, минимизировать риски - это уже, значит, вы говорите о достоверности модели. Вот. Ну и, может быть, конечно, и о применении. Она, может быть, для этой цели и создана. Ну, то есть это минимизация рисков - это одна из задач, которые можно решать с помощью модели. А другие задачи какие можно решать с помощью модели? Кто что думает по этому поводу?

Подраздел 2.2: Уточнение терминологии ("оптимальный")

Какие ещё есть задачи, которые можно решать с помощью модели, кроме минимизации рисков? Минимизация рисков - это вообще-то один из видов задач управления. Просто целевое состояние - это состояние с минимальным риском. Тогда это вот и есть задача минимизации рисков. А вообще-то это называется выработка управляющих воздействий. Управление, достижение целевого состояния какого-то или нескольких целевых состояний. Ну какие ещё есть задачи, которые можно было бы решать?

Ну, выработка самых оптимальных процессов, которые необходимы для реализации задачи.

Ну, тоже к принятию решений задача. Ну смотри, я бы тебе вот что хотел сказать. Значит, э-э, оптимальное, слово оптимальное, уже означает наилучшее из всех вариантов по определённым критериям, при определённых ограничениях. То есть это это смысл слова оптимальный, термина оптимальный научного. А в быту слово оптимальный просто применяется как наилучший там, типа такого, хороший вариант какой-то. Вот. А в науке это наилучшее из всех возможных решений. Поэтому, э, сочетание слов наиболее оптимальное, оно излишнее. Это как примерно бутерброд с маслом, понимаешь, получается. Или CD-диск. Или диссертационное исследование. Потому что диссертация - это и есть исследование в переводе на русский язык. А CD - это есть сокращение слов компакт-диск. А бутерброд - это по-немецки хлеб с маслом. Вот когда ты говоришь бутерброд с маслом, значит, ты говоришь, что это хлеб с маслом с маслом.

Понятно, да?

Да.

Вот когда ты говоришь оптимально, то это уже, значит, наилучшее. А когда ты говоришь наиболее оптимально, то получается наилучше-наилучше как бы, понимаешь? То есть не применяй вот этого сочетания слов. Его не надо применять. Ну это то же самое, как сказать стол-table, например, там. Ну то есть одно и то же, только на разных языках, и смысл совершенно один и тот же. Вот. Тем более оптимально, оно уже и наилучшее. То есть ещё наиболее, наверное, наилучшее - это знаешь, что-то такое уже из области фантастики. Ну смысл понятен, конечно. То есть это, значит, повышение эффективности чего-то, да?

Да, да. Вот я имел в виду это, да.

задачу управления. Да нет, ну смысл-то понятен, он правильный, а вот само сочетание слов, где-нибудь ляпнешь так вот на защите, там, ну там тем, кто понимает, что ты говоришь, они так улыбнутся, там скажут, ну, человек не понимает, что говорит. Понятно, да?

Да.

Вот, то есть надо... И вообще слово оптимально, лучше поменьше его применять, потому что есть э-э теория оптимизационных э-э моделей. И там э-э этих э-э методов оптимизационных, в общем-то, не так много. И они, в общем-то, работают для таких конкретных частных случаев. Вот. А реально довольно сложно их применить. И в некоторых случаях можно, конечно, удаётся, но ряд э-э задач есть, в которых вроде как э-э могли бы быть э-э применены эти оптимизационные методы. Ну, скажем, логистика. А фактически нет. Фактически эти методы, они не тянут на логистику, потому что в логистике там задача согласования интересов ещё присутствует. Баланса интересов. И балансовые модели там есть. Ну, в общем, короче говоря, получается, что довольно редко удаётся действительно применить оптимизационные модели. А если в названии диссертации написано оптимизация там чего-то, ну тогда, значит, э-э члены совета вправе посмотреть там и найти какой ты оптимизационный метод применил. А если ты не применил, ну тогда не надо и писать, понимаешь? А применить на практике это довольно сложно. То есть это экзотика скорее. И вот когда говорят там оптимизация там персонала или оптимизация чего-то, то обычно понимают не оптимизацию, а сокращение там или более корректно сказать, улучшение там, повышение эффективности. Вот это будет более правильно и более аккуратно. И за это тебя никто не накажет. А если ты скажешь оптимизационные, вот оптима- э-э оптимизация там чего-то, то тебя будут вправе спросить э-э люди, а где там оптимизация? Где доказательство того, что это наилучшее из всех возможных вариантов? Вот ты скажешь: "А тут нет такого доказательства, тут просто я имел в виду повышение эффективности". Тогда они тебе скажут: "Ну тогда ты и пиши повышение эффективности, если ты имел в виду повышение эффективности, понимаешь?"

Вот. То есть слово оптимально, оно очень такое э-э, скажем так, э-э очень большая ответственность возникает, когда ты его применяешь. И нужно тогда быть готовым отвечать на соответствующие вопросы. А где там у тебя в работе там оптимизационный метод применён? Какие ограничения? Какой функционал максимизируется или минимизируется? Что там, где там, что там? Покажи. На кого ты ссылаешься из лауреатов Нобелевской премии, который разработал этот метод? А эти методы, они обычно именно так и отмечаются в науке там, выдающиеся достижения.

Вот. Ну, в общем, короче говоря, понятно.

Раздел 3: Классификация задач, решаемых с помощью моделей

Так вот, ребята, я могу вам сказать, что если на модель, вообще, конечно, нужна не сама по себе, э-э, а потому, что с помощью неё можно решать задачи различные. Вот. Эти задачи, ну я вот их группировал такие три группы больших, в каждой из которых много разных вариантов. То есть много разных задач объединено под одним, так сказать, названием.

Подраздел 3.1: Задачи распознавания, идентификации, прогнозирования, диагностики, классификации

Вот первая группа задач - это задачи распознавания, идентификации, прогнозирования, диагностики, распознавания, классификации. Что такое классификация? Это определение принадлежности объекта к классам. Что такое распознавание? Это то же самое. Что такое идентификация? Это то же самое, как и что и распознавание. Распознавание. И то же самое - это и диагностика, только это в медицине.

Вот. Э-э, ну, насчёт идентификации и прогнозирования, конечно, есть некое различие, но это различие не настолько большое, как кажется иногда. Вот. На самом деле много общего.

Подраздел 3.2: Задачи принятия решений/Управления

Значит, дальше, следующий блок большой задач - это задачи принятия решений или управления. Управление - это деятельность по достижению цели.

Соответственно, получается...

Сюда относятся то, что вот мы сейчас сказали, что снижение рисков и повышение эффективности предприятия в натуральном и стоимостном выражении, удаление его от кризисного, кризисное управление, удаление его от состояния банкротства. Вот, предприятия. Или, в общем, подобные вот задачи, э-э, задачи логистики тоже относятся к задачам принятия решений.

Подраздел 3.3: Задачи исследования предметной области

И следующая группа задач - это задачи исследования предметной области путём исследования модели.

Раздел 4: Последствия использования недостоверных моделей

Подраздел 4.1: Общий риск и профанация

И вот здесь я хочу вам сказать, что все эти задачи можно решать только после того, как вы убедились в том, что модель достоверна. Если мы не проверяли, достоверна модель или нет, и, в общем-то, не знаем, может быть, она достоверна, а может быть, она недостоверна, то применять её для решения этих задач весьма рискованно, опрометчиво. Я бы сказал, может быть, э-э, грубо я выражусь, конечно, но сказать-то можно, писать в книжке, может, не стоит. Может, даже и в книжке написать. Что это, конечно, авантюра и профанация.

То есть применение модели, которая не проверена на достоверность, для решения задач, вот этих всех видов, которые я сейчас сказал, это профанация науки, это авантюризм с точки зрения э-э практики. Почему? Потому что э-э если вы не знаете, достоверна модель или нет, то она может дать неверное решение.

Подраздел 4.2: Примеры последствий (медицина, прогнозирование, управление, исследования)

Если это неверное решение будет при э-э задаче диагностики получено, задаче идентификации нозологического образа или заболевания, то врач будет лечить пациента не от того заболевания, которым он болен. Последствия, конечно, будут такие, что фактически он не получит лечения, а получит наоборот ещё побочные эффекты от этих лекарств, воздействующих, дорогих.

Вот. То есть может состояние его ещё ухудшиться. Значит, э-э если прогноз делается на основе модели недостоверной, то он не осуществится. А вы ведь его для чего делаете? Для того, чтобы как-то учесть его в своём поведении. Вот это так называемое проактивное поведение, когда мы реагируем не на то, что произошло, а на то, что ещё не произошло, на прогноз.

Ну, допустим, э-э все э-э, так сказать, автомобилисты, они люди взрослые уже, э-э обычно. Вот. Но при этом для них бывает э-э странное такое явление, что для них иногда зима приходит неожиданно, понимаете? Вот неожиданно раз, там всё обледенело, а у них ещё резина летняя. А ещё ж не декабрь. То есть нарушения нет такого вот э-э формального. То есть зимнюю резину можно ещё не ставить. Да, можно, но лучше поставить, потому что уже может обледенеть всё. Вот мы видели в Москве и э-э в Ростове. Вот, и в Волгограде, по-моему. Вот. То есть э-э это застало автомобилистов врасплох. Вопрос возникает такой: они что, не знали, что ли, что в конце ноября может всё обледенеть? Да знали вроде бы как. А почему ж не сделали этого заранее?

Получается очень интересная ситуация, что э-э, ну одно дело там прогнозирование курсов. Сложная задача, хотя по большому счёту все знают, что рубль всё время, так сказать, падает и падает уже десятки лет. Вот. Раньше доллар стоил 70 коп., а теперь наоборот. Рубль стоит там сколько-то центов, да? Вот. Так вот, э-э, к чему я, значит, клоню? К тому, что, значит, э-э люди, которые реагируют на то, что уже произошло, они обычно проигрывают тем, которые реагируют на то, что э-э может произойти.

То есть когда мы принимаем решение на основе того, что мы предполагаем, что что-то произойдёт, значит, наши решения, они имеют предупреждающий характер, может быть, профилактический характер какой-то. То есть те, кто э-э вовремя поменял резину, они оказались в более выгодном положении, чем те, кто поменял её только тогда, когда уже всё обледенело.

Вот. Обычно это всё и в деньгах выражается. Обледенело, поскользнулся на этой летней резине, в кювет улетел там, ну, в общем, короче говоря, последствия нашей, так сказать, отсутствия проактивного поведения.

Но если это проактивное поведение основано на недостоверных моделях, то оно будет ошибочным. То есть я, например, предполагаю, что ещё не обледенеет. Но я ошибся, и оно обледенело. Я ошибся, получилось э-э в результате, что я пострадал, к примеру. Вот. Или мог пострадать.

То есть э-э большую роль играет достоверность прогноза. Если модель недостоверна, прогноз недостоверен, тоже недостоверен. То есть если мы прогнозируем на основе недостоверной модели, что что-то произойдёт, оно может и не произойти, в общем-то. Скорее всего, и не произойдёт.

То же самое касается решений. Если мы принимаем решение на основе недостоверной модели, то трудно ожидать, что э-э объект управления перейдёт в заданное целевое состояние под действием тех э-э воздействий, тех факторов, которые мы спланировали, э-э принимая решение на основе недостоверной модели.

Соответственно, представьте себе, мы разрабатываем э-э какие-то рекомендации какие-то, вот эти рекомендации люди на нас надеются, выполняют, и ничего не получается. Они спрашивают: "А почему не получилось? Мы всё сделали, как вы сказали". Вы скажете: "Да, наверное, модель недостоверная". Говорят: "Ничего себе, вы что, не проверяли, что ли, достоверна она или нет?" Вы говорите: "Нет, не проверяли". Ой-ой-ой, так вы, значит, ещё такие вот совсем ничего не соображаете, что ли, вот тут вот?" Ну, выходит, да. Значит, вот, соответственно, последствия, выводы.

Вот. Но дело в том, что это на самом деле может иметь последствия такие, скажем, уже и финансовые, и административные кодекс применяется в этом случае. А может также и уголовные уже последствия быть в худшем случае. Когда вот эти решения, которые вы рекомендуете, они выполняются, последствия могут быть самые отрицательные.

И следующий э-э класс задач - это задачи исследования предметной области путём исследования модели. Что под этим понимается? Значит, мы можем ли мы как-то исследовать сам объект исследования? Сам объект познания, можем ли мы его исследовать непосредственно или нет? Я скажу так, что всегда происходит опосредованное э-э изучение объекта познания. Э-э каким образом? Значит, мы получаем о нём некоторую эмпирическую информацию с помощью каких-либо измерительных систем, датчиков, органов восприятия. То есть на эмпирическом уровне мы получаем информацию об объекте познания. Потом на основе этой информации создаём его модель, этого объекта познания. Потом эту модель исследуем и считаем, что результаты исследования модели э-э относятся к самому объекту моделирования, что если мы какие-то свойства выявили по модели у этого объекта, то эти свойства есть у него и фактически.

Вот этот вопрос, он на самом деле очень тонкий. На самом деле неизвестно, есть они у него фактически или нет. Почему? Потому что неизвестно, насколько эта модель достоверна. Если модель достоверна, тогда да, исследуя модель, мы можем делать выводы выводы об объекте моделирования. Но если модель недостоверна, тогда этого нельзя делать.

Я могу вам привести примеры ошибочных моделей. И когда эти модели использовались людьми, и люди на основе них принимали решения. Ну, например, когда появились воздушные шары, братья Монгольфье во Франции полетели. Вот. Это сразу приобрело очень большую популярность, это новое занятие, воздухоплавание. И э-э принцип этого полёта этого воздушного шара, он был понятен. Это закон Архимеда. Тёплый воздух, он э-э расширяется при нагреве, воздух расширяется, и занимает больший объём тот же самый воздух, то есть удельный у него вес меньше, чем у окружающего воздуха. И на этот вот воздушный шар действует сила Архимеда, направленная вверх, равная весу воздуха, который он вытеснил. А вытеснил он больше, чем там внутри, потому что внутри он э-э расширенный, а снаружи не расширенный, плотный воздух. И шар поднимается. И можно, меняя температуру воздуха внутри шара, нагревая его горелкой, например, да, можно изменять подъёмную силу.

И вот, э-э, там, правда, были первоначально немножко другие принципы, то есть другой способ э-э нагрева. Ну, значит, потом, по-моему, уже горелки появились. Хотя они были более примитивные. Короче говоря, о чём идёт речь? О том, что было понятно, как, почему он летит.

И вот, э-э, была модель, что вот так вот, э-э, на этом основан полёт. И потом стали считать, почему-то, что э-э других принципов полёта не существует. И выступали с таким докладом, что не может быть аппаратов летательных тяжелее воздуха. То есть летательные аппараты тяжелее воздуха невозможны.

Ну почему невозможны? Ну потому что они упадут сразу же. Ну это упадут, если они будут по закону Архимеда летать. А они-то летают не по закону Архимеда, а по законам аэродинамики, крылья, например, да? Или по закону, или там лопасти вертолёта, или по законам э-э ракетных э-э технологий.

Вот, закон сохранения импульса там и так далее, владение мещерского. То есть получается очень интересно, что если э-э модель наша э-э отражает неверно окружающее, то мы допускаем такие вот странные высказывания, что что-то невозможно. Оно-то, конечно, невозможно, но оно невозможно в той модели, где только воздухоплавание описано. А в других моделях, где вот эти другие принципы, там вполне возможно.

А этих принципов ещё десятки разных существуют: и баллистический принцип, и электромагнитный принцип полёта существует, и другие. Вот. Ну вот я могу сказать, что магнитики отталкиваются, да, друг от друга, если одинаковыми полюсами. Вот можно на северный полюс поставить магнитик вертикально, и он будет отталкиваться от земли. Вот. И тогда электромагнитик можно сделать большой, мощный, и он будет отталкиваться так, что сила отталкивания будет больше, чем вес. И будет подниматься вверх. В космос будет подниматься. То есть никакой роли не играет вес воздуха, нет воздуха. Воздух только мешает в данном случае. Сопротивление создаёт.

Вот. Ну, правда, надо ориентацию сохранять правильно относительно магнитного поля Земли. Ну это можно сделать с помощью гироскопов, например. Вот. Ну, короче говоря, тут э-э, ну вот такая система, она э-э не потому будет летать, что она легче воздуха, по другим причинам совершенно.

Короче говоря, так, если у нас модель неадекватна, не полностью отражает реальность, то тогда в этой модели что-то возможно, что-то невозможно, а в реальности оно возможно, на самом деле. Вот. Но это модель не отражает, и поэтому учёные думают, что это невозможно. То есть и те, кто этой моделью пользуются. Значит, не только учёные бывают, то есть не только простые люди бывают в этом ошибаются, но и учёные тоже ошибаются. Тоже э-э думают, что других факторов, других принципов полёта не существует и так далее. Хотя это очень странно, но это так, люди, то есть учёные тоже обычные люди, в принципе, то есть они тоже э-э могут вот так вот ошибаться. Странно тоже, как это выглядит. Это странно задним числом. Вот сейчас нам понятно, что это странно, что вот так вот ошибались эти французские академики. А им казалось, что это вполне нормально, это убедительно то, что они говорят. Было понятно, почему они так говорят.

Подраздел 4.3: Вывод о необходимости проверки достоверности

Вот. Так вот, если модель не проверялась на достоверность, то её фактически нельзя использовать для решения задач, потому что это очень рискованно, результаты могут быть э-э какие угодно, и могут быть очень негативные результаты.

И, в общем, это довольно-таки рискованно и авантюристично, и является профанацией вообще э-э теории управления на основе моделирования и прогнозирования, прогнозирования и управления на основе моделирования, и исследования э-э объекта познания путём его моделирования.

Раздел 5: Методы оценки достоверности (Классический подход и его ограничения)

Подраздел 5.1: Принцип и практический подход к оценке

Поэтому нужно обязательно установить, э-э выбрать, так сказать, э-э критерии оценки достоверности модели и оценить достоверность модели с помощью этих критериев.

Подраздел 5.2: Неопределенность статуса непроверенной модели

Теперь могу вот ещё что сказать, что если модель э-э не проверялась на достоверность, то это, конечно, не означает, что она недостоверна. Это означает, что неизвестно, какая у неё достоверность, и всё. Больше ничего это не означает. В том числе, эта достоверность может быть и отрицательной, то есть в смысле очень низкой. Вообще модель может быть неадекватна. А может быть адекватна. Всякое может быть.

Подраздел 5.3: Пример из практики (защита диссертации)

По этому поводу я хочу вам рассказать пример небольшой, который реально был на защите. Мы с Валерием Ивановичем сидели в совете на защите, и одна выступала девушка, и, значит, э-э соискатель учёной степени, кандидат наук. И говорит: "Вот мы, значит, разработали вот такую модель". По поводу модели я вот без комментариев. Ну, в общем, они разработали такую, ну, она разработала такую модель, как бы, ну, на самом деле она из учебника её взяла. Вот. И вот, э-э, применили эту модель для выработки э-э решений, рекомендаций для фирмы определённой.

И э-э, значит, эти рекомендации применили, и там что-то там повысилось на 3,5%. Что-то там стало лучше на какую-то величину.

И вот э-э возник вопрос такой у Валерия Ивановича, когда было обсуждение, он говорит, э-э, который мой начальник, недавно скончался он, э-э, профессор Злойков Валерий Иванович. Он говорит: "А вы проверяли достоверность модели?" Она говорит: "Нет, не проверяли". Он говорит: "Ну как же тогда вы могли её применять, если вы не знали, достоверна она или нет? Это же настолько рискованно. Вдруг у вас бы э-э результаты ваших этих рекомендаций были бы отрицательные. Фирма потерпела бы убытки, возможно, даже обанкротилась, скажем, потери были бы большие, люди потеряли бы рабочие места, э-э, хозяева потеряли бы большие суммы там, ну и так далее".

Вот. Ответ был её изумительный, этой девушки. Почему я вам про это и рассказываю? Она говорит: "А у нас, говорит, получилось хорошо. Вот мы применили эти рекомендации, и получилось у нас всё, как вот мы планировали, повысилось там, всё такое". Ну тогда он Валерий Иванович сказал: "Ну, значит, вам повезло".

Понимаете? То есть если получилось хорошо, ну, значит, вам просто повезло, потому что оказалось, что модель достоверная. А могло показаться всё и по-другому, понимаете?

Но он-то не об этом говорил, что модель недостоверна. Он не утверждал этого, что она недостоверна. Он просто сказал, что это очень рискованно применять непроверенные э-э недостоверность модели для принятия решений, ну или для прогнозирования, исследования. То есть для решения задач. Вот об этом он говорил. Она об этом вообще ничего не сказала. То есть она не ответила на его вопрос.

Вот. Она просто сказала: "У нас получилось хорошо". Но то, что она очень легкомысленно поступила, выработав эти рекомендации и предложив их для решения, реализации, это, конечно, факт. И от этого никуда не денешься. Она на это даже ничего никак не среагировала. Тоже очень легкомысленно сделала, не среагировала на замечание члена совета, профессора.

А ответила как бы на другой вопрос какой-то. На вопрос о том, получилось хорошо или нет. Ну, получилось хорошо. Ну, значит, повезло. А почему вы вообще применяли модель, которая неизвестно, хорошая она или нет? Вот о чём он спрашивал. Она даже это, может быть, и не поняла даже, о чём он спрашивал.

Подраздел 5.4: Установка на проверку достоверности

Соответственно, я вам сейчас, ребята, э-э, даю такую установку, не знаю, как это вам сказать убедительнее. Ну, в общем, чтобы вы хорошенько запомнили, ребята, что как только вы слышите слово модель, где-нибудь вообще, в статье видите его, на каком-то выступлении, на конференции, на защите, вы сразу должны вспомнить, что я сейчас вам рассказывал, и сразу вспомнить про слово достоверность. То есть у вас слово модель и слово достоверность должны быть рядышком. И они должны быть сцеплены, эти слова, в одно целое.

Вот. То есть вы должны сразу вспоминать про достоверность модели, если вы слышали вообще про модель.

Подраздел 5.5: Пример с социально-экономической моделью революции

И вот, э-э, здесь я могу сказать, что когда вот произошла революция, то применили э-э социальную модель, социально-экономическую, разработанную Марксом, Энгельсом и Лениным, да, в России.

Вопрос возникает такой: да, эта модель была очень солидно обоснована для тех времён. Вот. Вопрос возникает такой: а её проверяли на достоверность эту модель? Где-нибудь пробовали её применить на каком-нибудь небольшом примере? На примере небольшой страны, которая на карте не видна.

Пробовали применить? Нет, не пробовали. А почему применили сразу на огромной, на огромной стране, которая шестую часть земли занимает? Почему это сделали?

Может быть, это было слишком легкомысленно так поступать? Нужно было сначала проверить на мышках, потом на кроликах, а потом уже, так сказать, на людях, да?

Понимаете, о чём я говорю? Вот. Вот такие мысли даже вообще и в голову не приходили нашим этим политикам, историкам, социологам. Никто, я не слышал, чтобы кто-нибудь спрашивал об этом.

Как можно применять модель на столь огромной империи, которая там видна с глобус смотришь, как бы он ни был повёрнут, видна эта империя. Вот представляете себе, что это такое? И вдруг, значит, э-э, берут и применяют непроверенную модель на этой огромнейшей империи.

Потом в результате э-э лидер говорит, Владимир Ильич Ленин, говорит: "Построили не совсем то". Это я его цитирую я. "А точнее совсем не то, что собирались".

Это с какого ж, извините, э-э делали это, если вы даже не уверены были, что получится?

Ну припёрло, наверное, такое, что деваться некуда было. Ну об этом говорили, правда, что революционная ситуация, это об этом говорили.

Что уже невозможно было.

Да, это было такое. Действительно было невозможно.

(Пауза и технические проблемы с эхом с 30:17 по 30:50)

Подраздел 5.6: Практическая демонстрация оценки достоверности в системе Эйдос

Так. Ну вообще кошмар какой-то. Я три раза что ли я получился?

Так, вы меня слышите, Олег, вот, например, вы меня слышите?

Да, Кристина слышит это, да?

Ну, в общем, какие-то накладки какие-то, я не пойму, в чём дело даже. То есть получилось, что несколько раз я просто вошёл сюда, один раз я входил, а я вижу себя три раза.

Ну, в общем, не соскучишься с этим Вебексом, ну ладно.

Ладно, тогда просто я продолжу рассказывать и всё.

Вот. Ну, теперь вопрос о том возникает, как же это сделать? Как оценить достоверность модели? Для этого мы сейчас э-э перейдём в систему Эйдос. И на примере прямо конкретном я вам покажу, как это выглядит.

О, слава Богу.

Так.

Вот. Ну, сейчас вы экран видите, да, ребята? Вот Марина.

Ага, ну хорошо.

Значит, э-э модель уже создана, теперь мы только оцениваем достоверность. Это делается в режиме 3-4.

Здесь есть help. Этот help я пошлю в чат. И вы его увидите.

Вот. Ну все, правда, те, у кого чат, который позволяет увидеть.

И вот мы видим этот режим проверки модели на достоверность, измерения достоверности.

Подраздел 5.7: Классический подход Ван Рейсбергена (TP, TN, FP, FN)

Значит, таким образом я вам рассказал о нескольких видах задач, которые можно решать с помощью модели. И понятно, что можно оценивать достоверность модели по тому, как получилось решить эти задачи. Значит, если у нас эти задачи решаются успешно, ну, значит, модель достоверна. Если нет, то, значит, тогда, значит, она недостоверна.

Вот эта э-э соискатель степени, эта девушка, она вот примерно это и сказала, что у нас получилось хорошо. Значит, модель оказалась достоверная. говорит: "Ну, значит, вам повезло".

То есть вы применили модель, не зная, какая у неё достоверность, а потом узнали какая, раз получилось хорошо. Но я могу вам сказать, так между нами, что хотя и под запись, что, наверное, она и не применялась эта модель, потому что если бы применили её, то неизвестно, что там произошло с этой фирмой. Это, конечно, было страшновато её применять, рискованно.

Вот. Так вот, э-э если мы рассмотрим все эти три типа задач: задача идентификации, ну, можно к ней примыкает и прогнозирование, я уже сказал, что я их в один блок объединил. Задачи принятия решений и задачи исследования моделируемой предметной области путём исследования модели. Если мы их сравним э-э с той точки зрения, насколько их удобно использовать для оценки достоверности модели, то, конечно, проще всего это сделать путём решения задачи идентификации.

То есть мы смотрим, э-э, собственно, что модель должна делать? Она должна при решении задачи идентификации, она должна правильно относить объекты к тем категориям, к которым они относятся, и правильно не относить к тем, к которым они не относятся. И она может ошибаться и в первом, и во втором случае.

Ясное дело, что для этой цели можно использовать ретроспективные данные, то есть данные обучающей выборки, например. Или часть обучающей выборки использовать для синтеза модели, а другую часть для проверки её на достоверность.

Вот. При решении задачи прогнозирования это сделать сложнее, э-э оценить достоверность модели, потому что тогда нужно ждать какой-то период, когда осуществятся или не осуществятся прогнозы. Но тоже можно использовать ретроспективные данные и посмотреть. Берём, допустим, временные ряды, берём какую-то скользящую дату, скользящую запись, которая вот будет означать настоящее время, допустим, какой-то там период прошлого года, к примеру, там, какой-то день. И берём данные более ранние по времени относительно этой текущей даты, условной. И прогнозируем то, что произошло после неё. А мы уже всё знаем, что там произошло. Это уже тоже произошло. И оцениваем достоверность модели. Почему же оценивается обычно достоверность путём решения задачи идентификации, а не прогнозирования? Ну, потому что так проще. Просто эта задача проще решается. При этом предполагается так неявно. Это вслух не говорят, но как бы подразумевают, что если модель достоверна при решении задачи идентификации, она будет достоверна при решении задач прогнозирования.

Вот это вообще говоря, неизвестно. То есть она может быть неплохо решает задачу идентификации, а прогнозирует плохо, например. Поэтому, конечно, лучше решать, оценивать достоверность модели на решении тех задач, для решения которых она и предназначена.

Вот. Хотя, конечно, это правдоподобное предположение, что если она хорошо идентифицирует, то хорошо будет и прогнозировать. Хотя, в общем-то, надо это доказывать, я так думаю.

И тем более, э-э неизвестно, э-э будет ли она хорошо э-э вырабатывать решения управляющие, достижения цели, если она хорошо идентифицирует. Тоже это вопрос.

Ну и надо, конечно, э-э проверять это тоже. А вот как это сделать на ретроспективных данных, уже сложнее представить себе. Не совсем понятно, как это можно сделать.

Вот если прогнозирование ещё понятно, я понимаю, как это можно сделать, то принятие решений нет. Почему? Потому что э-э м-м решения-то вырабатываются на основе модели должны. А там уже решения были выработаны другим способом. Уже были эти решения реализованы, и уже получились последствия. А модель-то, говорится, ни при чём. И мы не можем узнать, что произошло бы, если бы решения были приняты на основе модели.

То есть получается, что мы не можем использовать ретроспективные данные для оценки достоверности модели путём решения задачи принятия решений. Для этого уже приходится э-э проводить какие-то эксперименты. То есть мы, допустим, э-э приняли решение, реализовали и посмотрели, что получилось. Если получилось то, что мы предполагали, значит, модель достоверна. Но это уже, конечно, и рискованно, и трудоёмко, и, в общем, и дорого, наверное. И ещё надо и время на это потратить, чтобы подождать, пока получится то, что мы э-э пытались э-э объект моделирования или управления перейдёт в то состояние, которое мы пытались получить с помощью этих управляющих воздействий.

Поэтому, конечно, проще всего оценивать достоверность модели э-э путём решения задачи идентификации.

Это и делается обычно. Был такой учёный Ван Рейсберген, который предложил, как это сделать. И предложил, собственно, это делать на оценивать достоверность на основе решения задачи идентификации.

Он высказался таким образом, что модель должна обеспечивать или должна правильно относить объекты к тем классам, к которым они относятся, и правильно не относить к тем, к которым они не относятся. Что тоже очень важно.

И при этом не должна ошибаться, не должна допускать ложных решений ни в первом, ни во втором случае.

И эти ложные решения их называют ещё ошибками первого и второго рода.

Так вот, э-э решение о принадлежности объекта к классу - это решение, когда уровень сходства объекта с классом выше нуля. А решение о непринадлежности объекта к классу - это решение, когда уровень сходства ниже нуля.

Когда уровень сходства выше нуля, то такие решения называют э-э положительными. А когда ниже, тогда называют такие решения отрицательными.

И, соответственно, у нас и положительные решения, и отрицательные могут быть и истинные, и ложные.

И Ван Рейсберген предложил ввести сумматоры, счётчики числа истинных и ложных, положительных и отрицательных решений.

И, подсчитав, какое их количество, э-э определить, какая достоверность модели. Ну, конечно, если ложных решений нет, тогда понятно, что эта модель высокой достоверности. Однако, если они есть, то что тогда с ними делать, непонятно. Должна ж не должна снижаться достоверность модели.

Э-э Ван Рейсберген предложил э-э формулы для оценки точности модели и полноты модели с помощью этих сумматоров, значений этих сумматоров.

Эти сумматоры, они имеют такие названия: True Positive, True Negative, то есть истинно положительное, истинно отрицательное решение, а также False Positive и False Negative - это ложно положительное, ложно отрицательное решение. И вот с использованием этих вот счётчиков, ТП, ТН, ФП, ФН, по первым буквам этих слов, сокращения он взял этих счётчиков, сумматоров, он предложил формулу для точности полноты и предложил F-меру достоверности модели как среднее геометрическое. Ну там и бывает ещё варианты со смещениями, ну, в общем, очень много разных есть вариантов меры Ван Рейсбергена, очень много есть там характеристик модели, кроме вот этих основных точности и полнота.

Вот. И, в общем, эта мера, она является стандартной, широко используемой мерой оценки достоверности. И имеет много разных вариантов.

Для бинарного случая, когда есть только два класса. Вот. И, в общем, логарифмические всякие обобщения там, корни, логарифмы там используются, тому подобные вещи. Ну, в общем, э-э это уже, так сказать, производные всё от этой модели. Основной является вот эта простая модель, которую он предложил.

Подраздел 5.8: Ограничения классического подхода (степень уверенности, объем выборки, мультиклассовость)

В этой модели предполагается, что если совершается ошибка, тогда к сумматору соответствующему суммируется единичка. Если правильное решение истинно, то тоже к соответствующему сумматору суммируется единичка.

Значит, э-э, ну, я вам скажу, что в системе Эйдос э-э есть возможность не только оценить тип сходства объекта с классом, то есть, вернее, принадлежность объекта к классу или непринадлежность, но и степень сходства.

Вот, допустим, берём мы формочку, форму э-э стандартную результатов распознавания и смотрим: объект клавиатура 2. Вот он на 95% похож на класс клавиатура и на 56 похож на элемент компьютера. А ещё он похож на монитор, мышку, телефон, средства связи, сумку, аксессуар. Вот на сумку и аксессуар он похож на 4%.

То есть система не просто оценивает, принадлежит он к классу или не принадлежит, но она ещё и оценивает степень своей собственной уверенности э-э своей уверенности в этом решении.

И мы видим, что система э-э очень сильно отличаются эти оценки степени уверенности. То есть есть решения, в которых она очень уверена, и они совпадают с фактическим положением дел, вот птички стоят там, где фактически. А также она и ошибается. Вот есть ложноположительные решения, когда она относит объект к классу, а он на самом деле к нему не относится.

Вот эти ложные решения, они обычно с более низким уровнем сходства, чем истинные решения.

Ну это не самая достоверная модель сейчас у нас. Давайте сейчас э-э ну, сейчас не будем, сейчас попозже я покажу вам, объясню кое-что.

Вот. Так вот, возникает вопрос: если система ошиблась, ложноположительное решение, ну уровень сходства всего 4%, это 4 сотых. На каком основании Ван Рейсберген суммирует единичку к сумматору False Positive?

Да, это ошибочное решение, положительное ошибочное решение. Ложное положительное решение. Но ведь э-э оно ведь с уверенностью всего 4%, а он суммирует 100%.

Я считаю, что это несправедливо. И занижает достоверность модели.

Раздел 6: Предложенные усовершенствования оценки достоверности (Нечеткое, мультиклассовое, инвариантное обобщение)

Подраздел 6.1: Нечеткое и мультиклассовое обобщение

Поэтому, если бы система не оценивала степень принадлежности объекта к классу, а просто оценивала, принадлежит, не принадлежит, тогда, конечно, было бы понятно. Тогда вот эта мера Ван Рейсбергена была бы как бы э-э корректной. Но поскольку система оценивает степень уверенности, то мера Ван Рейсбергена классическая требует обобщения на этот случай.

Чтобы она учитывала эту степень уверенности. Я это обобщение предложил.

Значит, написал статью про это.

Эта статья...

Ну сейчас найду её на своём сайте.

Вот. Я предложил нечёткое обобщение меры Ван Рейсбергена. Я предложил суммировать к сумматорам, к этим счётчикам не единички, а предложил суммировать степень уверенности в решении.

Вот статья об этом.

Я назвал это нечёткое обобщение меры Ван Рейсбергена.

Следующее, что я сделал, это всё вот в этой статье, которую я сослался, дал сейчас ссылку на неё.

Вот. Э-э, дело вот в чём. Значит, дело в том, что если мы посмотрим на Help, то мы увидим, что ведь все эти сумматоры - это абсолютное количество, абсолютные величины.

И, естественно, если мы возьмём э-э попробуем исследовать, как влияет э-э объём выборки на достоверность модели, то мы должны будем увидеть, как эти величины, э-э сумматоры зависят от объёма выборки.

И, значит, если мы вот здесь вот напишем, э-э что это такое у нас? Это объём выборки.

Вот. А здесь мы увидим, что... количество решений различного вида.

И посмотрим, как они ведут себя. Они, ну, скажем так, практически линейно растут с увеличением объёма выборки.

Все эти сумматоры растут. Но одни сумматоры растут быстрее, другие медленнее.

Значения этих сумматоров.

Быстрее всех растёт э-э сумматор, который э-э подсчитывает количество истинно отрицательных решений. Это самые простые решения. True Negative.

Вот. Потом за ним идёт уже медленнее растёт True Positive.

Потом растёт после True Positive ещё медленнее растёт False Positive. Это означает, что модели всё-таки работают, ребята. Может быть другой порядок, но тогда это означает, что модели не работают. И False Negative.

Вот примерно так это и выглядит.

И возникает вопрос: а если я эти сумматоры буду э-э использовать в каких-то формулах, э-э которые рассчитывают точность модели по Рейсбергену, э-э полноту модели и саму достоверность модели, то как э-э будет вести себя точность, полнота и достоверность в зависимости от объёма выборки?

Я это исследовал численно.

Прямо взял и сделал модели и проверил.

Тест сослал, это я сейчас статью открыл. Вот эту.

Вот. И могу вам сказать, что если мы разделим вот эту вот относительную, то есть абсолютную частоту истинно отрицательных решений или или истинно положительных решений на число всех решений, на сумму их всех, то мы получим относительные частоты. Вот эти относительные частоты, они сходятся э-э гораздо быстрее к каким-то пределам, чем э-э абсолютные частоты. Ну, абсолютные вообще не сходятся, они являются расходящимися. Видите, они линейно зависят от э-э объёма выборки практически. Ну, может, чуть быстрее, чуть медленнее на различных этапах, они могут там подниматься, но, в принципе, они вот линейно зависят. Вот. Ну не линейно, а так, скажем, положительно, пропорционально зависят, так скажем так.

Подраздел 6.2: Инвариантность к объему выборки (L1, L2 меры)

Вот. А вот относительные величины, они стабилизируются.

И это происходит э-э при увеличении объёма выборки где-то примерно до 3.000 примеров.

Я модифицировал э-э нечёткое мультиклассовое обобщение меры Ван Рейсбергена э-э таким образом, что вместо абсолютных величин там стали использоваться относительные величины.

И эта вот мера, где используются относительные величины, она оказалась э-э мало зависящей от объёма выборки.

То есть сходимость намного быстрее у неё, чем у классической меры.

Вот на этом рисунке здесь показано. Давайте, сейчас я вам покажу. Вот эту.

Мы здесь видим и классическую меру, F-меру Ван Рейсбергена, и вот эта сиреневая, это жёлтая. Сиреневая - это L1 мера, которую я предложил, нечёткое э-э мультиклассовое обобщение. А L2 - это ещё, к тому же, и инвариантно относительно объёма выборки. Что что мы видим? Значит, во-первых, э-э F-мера Ван Рейсбергена ниже всех идёт.

То есть она сама по себе сильно занижает достоверность модели. Примерно на 1/10. На 10% примерно занижает.

Вот. Это первое. Второе. Эта классическая мера крайне неустойчива при небольших выборках. Вот когда у нас выборка 250 примерно, вот здесь вот где-то, видите, линия идёт. До этого она вообще сильно колеблется, то есть похоже на затухающие колебания. Причём верхние точки этого затухающего колебания, они являются продолжением тренда.

А вот э-э и иногда можно так сказать, что она занижает в целом на 1/10, так в среднем достоверность, по сравнению с мультиклассовой мерой нечёткой. Но при этом при малых выборках она ещё и больше занижает. Причём это вот занижение имеет неустойчивый характер.

То есть она неустойчива при малых выборках, до 300 примерно. Э-э объектов. Она неустойчива.

Вот. Потом дальше, смотрите, что происходит. Дальше происходит постепенная стабилизация и классической меры, и меры, которую я предложил, нечёткой мультиклассовой меры. Эта стабилизация происходит в районе 2.500-3.000 объектов выборки.

А инвариантно относительно объёма выборки мера, тоже нечёткая мультиклассовая, она стабилизируется примерно при 500.

То есть получается, что э-э эта мера стабилизируется в пять-шесть раз быстрее, чем классическая мера и её нечёткое мультиклассовое обобщение.

Раздел 7: Система "Эйдос" и ее применение

Подраздел 7.1: Преимущества системы "Эйдос"

Что является большим её достоинством? Это достоинство связано с исследованием небольших выборок, которые очень часто встречаются, кстати, на практике. Часто бывает сложно получить информацию больше, чем о 500 предприятиях там, к примеру, там. Ну, э-э какие-то э-э объекты, 500 респондентов, например, для психологических исследований.

Поэтому это играет большую роль. И, значит, я могу вам сказать, что в Пермском национальном университете работает доцент Алексеев Александр Олегович, который э-э исследовал много различных видов интеллектуальных систем и остановился на э-э ну, не то что остановился, ну, в общем, использует систему Эйдос. И э-э интересную мне дал информацию об этом, что исследование системы Эйдос показало, в сравнении с другими системами, что она намного быстрее обучается, чем, скажем, глубокие нейронные сети, нейронные сети глубокого обучения, свёрточные с обёрточным слоем, которые сейчас очень популярны, нейробайесовские сети. Так вот система Эйдос намного, ну, примерно в пять-шесть раз быстрее обучается, чем эти нейронные сети.

То есть у неё модели, сходящие, сходимость модели гораздо быстрее происходит. И она поэтому очень хорошо работает с малыми выборками.

Подраздел 7.2: Пример применения в Перми (оценка банкротства)

То есть, допустим, э-э чтобы получить некие выводы с определённой точностью, можно использовать в системе Эйдос 500 примеров. А для того, чтобы такие же получить такую же точность э-э в нейронных сетях с глубоким обучением, для этого, которые сейчас вот просто на слуху везде, только о них и говорят, нужно примерно в пять-шесть раз больше э-э примеров привести, чтобы получить такую же точность. Это вот результаты их экспериментов.

То есть, э-э соответственно, значит, э-э можно сказать так, что модель, которая используется в системе Эйдос, она вообще-то довольно такая интересная, хорошая.

И вот эти меры достоверности я вам рассказал, которые там используются в системе.

Теперь, э-э следующий момент. Значит, э-э ещё про достоверность вам сейчас тоже расскажу. Тоже про Пермь. Значит, э-э там э-э в Перми разработаны методики оценки близости предприятия строительной области к состоянию банкротства или нормальной работы.

То есть оценка риска банкротства для предприятия. И они исследовали различные методики. Вообще вот их подход, он такой довольно фундаментальный, мне понравилось. Они не просто разрабатывают методику и говорят, что это вот методика на таком-то уровне достоверности обеспечивает. Они сравнивают эту методику с другими.

Вот они взяли три методики. Одна методика американская, одна в Петербурге разработана профессором петербургским, а третья методику они сами разработали с помощью системы Эйдос. Значит, ну, тут не надо, наверное, говорить об этом, что ни американцы, ни э-э питерцы не предоставили инструментария, с помощью которого они разработали свои методики. То есть они методики сами описали в статьях, а инструментарий они, как говорится, оставили при себе, с помощью которого они разработали эти методики.

То есть э-э повторить их работу невозможно. То есть если вы, ну, крайне трудоёмко. То есть если вы попробуете сделать то же самое, что они сделали у себя, то это проблематично очень.

То есть американцы разработали методики. Попробуйте по их технологии разработать у себя, не получится у вас. Потому что технологии нет самой.

Ведь э-э умные люди, они торгуют не технологиями, а продуктами технологий, э-э в которых уже большая добавленная стоимость. Это только мы там нефтью торгуем и газом. А все остальные торгуют там высокотехнологичными изделиями, которые высокой степени э-э переработки и большая доля добавленной стоимости, вложенного труда.

А сырья там очень совсем чуть-чуть там на стоимость. Ну, скажем, взять стоимость сырья, которое использовано при создании телефона, какая она? И какая стоимость телефона? Там доля процента стоимость сырья, понимаете?

Вот. А у нас 98% стоимость сырья там в наших товарах, которые продаются.

Ну и э-э дальше, что можно сказать? Американская методика, она пальцем в небо, как говорят, на уровне случайного угадывания. Мало отличается от случайного угадывания.

Ну, скажем, там, э-э 10 предприятий, которые обанкротились э-э практически, и 90, которые не обанкротились. Вот если я скажу: "Ну, скорее всего, что не обанкротилось это предприятие", то 9/10, что я окажусь прав.

Если мне будут эти предприятия давать наугад. Поняли, да?

И вот берём мы эту систему американскую. Она тоже говорит: "Ну, где-то вот, скорее всего, что не обанкротилась". И вот когда мы э-э проверяем, насколько она правильно это делает, то выясняется, что она это делает на уровне случайного угадывания.

Ну то есть, то есть использование модели ничего не даёт. Понимаете? Не повышает достоверности нашего этого, нашей оценки.

Э-э та, которая разработана в Петербурге методика, она немножко получше. Вот. Но тоже довольно низкую имеет достоверность.

А которую они разработали с помощью системы Эйдос у себя в Перми, она даёт очень высокую достоверность, выше 90%.

Значит, вопрос возникает такой: по каким причинам так получается?

Значит, э-э ну, есть два варианта. Один вариант, или три варианта даже. Э-э пермские разработчики гораздо более квалифицированы, чем питерские или американские там, вот, которые там в Нью-Джерси там, к примеру.

Ну я думаю, что это не так, если честно. Я думаю, что все там квалифицированы достаточно, э-э уровень высокий у всех.

Тогда возникает второе предположение. Наверное, те системы, которые используются у американцев, они вообще никуда не годятся. В Питере немножко получше, а лучше всех система Эйдос.

Ребята, я так не думаю. Я думаю, не в этом совершенно причина заключается.

Вот. Ну я, конечно, мне, конечно, приятно слышать, что система Эйдос неплохая, но я откровенно вам скажу, что я так не думаю, что она прямо вот лучше, чем те системы там, э-э позволяет создавать методики, которые использовали в Питере или в Америке, тем более.

А почему ж тогда получились эти методики лучше, которые сделаны с помощью системы Эйдос?

Кто-нибудь может предположить, ребята, догадаться? Попробуйте сделать предположение. Как вы думаете, почему?

Марина Подгорная, как ты думаешь, почему получилась методика в системе Эйдос высокой достоверности, а американская и питерская низкая?

Ты слышишь меня, нет?

А Кристина?

А кто? Екатерина, может быть, или Данила, или Ольга, или Виктория? Кто-нибудь может сказать, почему так получилось? Как вы думаете?

Разработали?

Ну, возможно, сообща.

Коллективный разум?

Вы серьёзно так думаете?

А вы не подключались к коллективному разуму случайно, когда отвечали на этот вопрос? Потому что если подключились, то он вам, конечно, там лапшу на уши навешал коллективный разум в данном случае.

А вы, Анастасия, как думаете, где они взяли технологию разработки методик оценки эффективности предприятия? Или инвестиционной привлекательности, там близости к банкротству?

Возможно, в документах?

Ребята, вы меня шокируете. Я в шоке. Я просто в шоке. Я вам столько уже рассказал всего. Думал, что вы уже ответите просто, вам смешно просто не отвечать на такие вопросы.

Подраздел 7.3: Источник технологии (система "Эйдос" автора)

Они взяли вот здесь это всё. Вот здесь. Я вам в чате пишу, где они взяли, смотрите. Вот где они взяли. Вот. Я пишу конкретнее. Ещё конкретнее напишу.

Уже догадываетесь, да, где они взяли?

А вот где они взяли, смотрите.

Они зашли на мой сайт, вот эту страничку, скачали там эту технологию и программный инструментарий этой технологии. Эта технология и программный инструментарий называются автоматизированный системно-когнитивный анализ и система Эйдос, которые находятся в полном открытом бесплатном доступе.

Подчёркиваю, в бесплатном доступе.

То есть они просто зашли сюда и скачали это.

Вот. Если бы они обратились к американцам, им сказали: "Давайте нам миллион долларов за это". Понимаете?

А питерцы сказали бы: "Давайте нам миллион рублей".

А профессор Луценко, знаете, что им сказал? Сказать? Что я им сказал?

Я им ничего не сказал. Вообще.

Вот, э-э, единственное, что они меня пригласили провести занятия. Я провёл там раз, два, три, четыре, пять, шесть пар на курсах повышения квалификации. И заплатили мне не за систему Эйдос, а за эти занятия.

Вот. И сейчас я вам покажу э-э, ну, по-моему, я вам даже давал сейчас только что уже.

Вот. Заходите вот сюда. И смотрите. Всё там объясняется, рассказывается.

Заходим теперь на мой сайт вот сюда вот. И смотрим на э-э на список публикаций.

Я вам показываю список публикаций, адрес списка публикаций. Для чего? Для того, чтобы вы в этом списке публикаций вы нашли публикацию Усковаленко или Уртенов, Уртенов.

И раз и вышли на статью.

Статью, опубликованную где? В вестнике Пермского университета, ребята.

Вот она. Статья в вестнике Пермского университета. Я так думаю, что, наверное, они её прочитали.

Вот. Ну или доцент Алексеев прочитал эту статью. И вам советую, ребята.

Раздел 8: Заключение

Вот. Ну и на этом, э-э, сейчас я скажу, где. На этом у нас в КГУ занятия заканчиваются. Всего самого хорошего, ребята.

До свидания.

Спасибо, до свидания.

До свидания.

Вот. А в аграрном университете ещё не заканчивается, потому что расписание сдвинуто.

Вот. Ну вот, ребят, значит, теперь, э-э, вопрос такой: какие у вас вопросы есть?

Вопросов нет.

А у меня такой вопрос вот к вам, ребята. Такой вопрос: э-э, как вы думаете, где, откуда пермские учёные взяли технологию разработки методик оценки эффективности предприятия, их э-э инвестиционной привлекательности, близости к банкротству? Где они взяли эту методику, технологию?

Кто серьёзно спрашивает, где они её взяли? Эту технологию?