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

***Российская Федерация***

## **51 Интеллектуальные технологии и представление знаний. Лабораторная 3. вопрос достоверности моделей 2020-11-26**

## Заголовок

Моделирование: задачи, оценка достоверности и риски применения

## Резюме текста (в одну страницу)

**1. Введение и назначение моделей**

Лекция начинается с обсуждения целей создания моделей. Студенты предполагают, что модели помогают понять ситуации и минимизировать риски. Лектор уточняет, что минимизация рисков — это одна из задач, решаемых с помощью моделей, но она тесно связана с их достоверностью.

**2. Критика термина "Оптимальный" и другие задачи моделирования**

Другой студент предлагает использование моделей для поиска оптимальных процессов. Лектор подробно останавливается на термине "оптимальный", объясняя, что в научном смысле он означает наилучший вариант по заданным критериям и ограничениям, что требует строгого доказательства. В быту же термин часто используется неточно. Лектор предостерегает от избыточного использования слова "оптимальный" (приводя примеры тавтологий типа "бутерброд с маслом", "CD-диск") и подчеркивает сложность реального достижения и доказательства оптимальности, особенно в таких областях, как логистика, где важен баланс интересов. Вместо "оптимизации" часто корректнее говорить об "улучшении" или "повышении эффективности". К другим задачам, решаемым с помощью моделей, относятся: выработка управляющих воздействий, достижение целевых состояний, прогнозирование, идентификация, диагностика.

**3. Важнейшее значение оценки достоверности моделей**

Центральная тема лекции — необходимость проверки достоверности (валидации) модели *перед* ее использованием для решения любых задач. Использование непроверенной модели для принятия решений, прогнозирования или исследования рискованно, опрометчиво и может быть расценено как авантюра и профанация науки.

* **Последствия использования недостоверных моделей:**
  + **Диагностика:** Неправильный диагноз и, как следствие, неверное лечение с возможными побочными эффектами.
  + **Прогнозирование:** Несбывшиеся прогнозы ведут к ошибочным проактивным действиям (или бездействию), что может иметь негативные последствия (пример с несвоевременной сменой шин на зимние).
  + **Принятие решений/Управление:** Невозможность достичь целевого состояния объекта управления.
  + **Исследование:** Получение неверных выводов о реальном объекте (пример с историческим заблуждением о невозможности полетов аппаратов тяжелее воздуха из-за ограниченности модели, основанной только на законе Архимеда).

**4. Классификация задач моделирования и методы оценки достоверности**

Лектор выделяет три основные группы задач, решаемых с помощью моделей:

1. **Распознавание, идентификация, прогнозирование, диагностика, классификация:** Определение принадлежности объекта к классу.
2. **Принятие решений, управление:** Деятельность по достижению целей (включая повышение эффективности, снижение рисков, антикризисное управление, логистику).
3. **Исследование предметной области путем исследования модели.**

Для оценки достоверности моделей, особенно в задачах идентификации/классификации, был предложен метод Ван Рейсбергена, основанный на подсчете истинно/ложно положительных и истинно/ложно отрицательных решений (TP, TN, FP, FN). На основе этих счетчиков вычисляются метрики точности (precision) и полноты (recall), а также интегральная F-мера.

**5. Обобщение метрик достоверности (Вклад лектора и система Eidos)**

Лектор указывает на недостатки классической меры Ван Рейсбергена: она не учитывает степень уверенности системы в решении и плохо работает с мультиклассовыми задачами и малыми выборками. Лектор предложил:

* **Нечеткое обобщение:** Учет степени уверенности (сходства) при подсчете TP, TN, FP, FN.
* **Мультиклассовое обобщение:** Адаптация метрик для случаев, когда объект может принадлежать нескольким классам одновременно.
* **Использование относительных частот:** Замена абсолютных счетчиков на относительные частоты (оценки вероятностей), которые стабилизируются быстрее при увеличении выборки. Это приводит к инвариантной относительно объема выборки мере (L2-мера).

Эти обобщенные метрики реализованы в разработанной лектором системе когнитивного моделирования Eidos (АСК-анализ).

**6. Пример из практики (Пермское исследование)**

Приводится исследование Пермского университета, где сравнивались американская, петербургская и Eidos-методики оценки риска банкротства строительных предприятий. Методика, разработанная с помощью Eidos на *местных* пермских данных, показала значительно более высокую достоверность (более 90%), чем методики, разработанные на данных из других регионов/стран. Это подчеркивает важность адаптации моделей к локальным условиям и закономерностям.

**7. Вывод**

Перед применением любой модели для решения практических задач (прогнозирования, диагностики, управления, исследования) абсолютно необходимо оценить ее достоверность с использованием адекватных метрик. Игнорирование этого этапа чревато серьезными ошибками и негативными последствиями. Технологии и инструменты для такой оценки (в частности, система Eidos) существуют и доступны.

## Детальная расшифровка текста

**1. Введение. Организационные моменты**

* **0:03** Виктория, пошлите всем ссылочку на совещание, на собрание.
* **0:09** Здравствуйте.
* **0:10** Да, здравствуйте.
* **0:10** Мы все тут? Просто нас с прошлой пары поздно отпустили.
* **0:15** И некоторые ещё доходят. Мы сейчас в кабинет...
* **0:18** Ну хорошо.
* **0:19** ...там все и подключимся.
* **0:21** Хорошо.

**2. Назначение и использование моделей**

* **0:29** Значит, начнём с чего? С того, что когда модели созданы, возникает такой вопрос: можно ли ими пользоваться, ребята?
* **0:43** 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.
* **1:00** Как вы думаете, для чего создаются модели?
* **1:06** Ну, скорее всего, чтобы правильно понять, как работает данная ситуация или случай, чтобы минимизировать риски и ошибки, которые могут быть связаны с работой этой модели.

**2.1. Минимизация рисков и достоверность моделей**

* **1:23** Ну, минимизировать риски - это уже, значит, вы говорите о достоверности модели.
* **1:30** 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 моделей.
* **1:40** А другие задачи, какие можно решать с помощью моделей? Кто как думает по этому поводу?
* **1:49** Какие ещё есть задачи, которые можно решать с помощью модели, кроме минимизации рисков?
* **1:57** Минимизация рисков - это вообще-то один из видов задач управления.
* **2:02** 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.
* **2:18** А какие ещё есть задачи, которые можно было бы решать? Кто как думает?

**2.2. Оптимальные процессы и критика термина "Оптимальный"**

* **2:25** Выработка самых оптимальных процессов, которые необходимы для реализации задачи.
* **2:32** Ну, тоже по принятию решения задача.
* **2:36** Дмитрий, я бы тебе вот что хотел сказать.
* **2:40** Значит, оптимальное, слово оптимальное, уже означает наилучший из всех вариантов по определённым критериям, при определённых ограничениях.
* **2:49** То есть это это смысл слова оптимальный, термина оптимальный научного.
* **2:53** А в быту слово оптимальный просто применяется как наилучший там, типа такого, хороший вариант какой-то.
* **3:01** Вот. А в науке это наилучшее из всех возможных решений.
* **3:05** Поэтому 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 от 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.
* **3:38** Понятно, да?
* **3:40** Так вот, когда ты говоришь, когда ты говоришь оптимально, то это уже, значит, наилучшее. А когда ты говоришь наиболее оптимально, то получается наилучший-наилучший как бы, понимаешь? То есть не применяй вот этого сочетания слов. Его не надо применять. Ну это то же самое, как сказать, стол-тейбл, например, там. Ну то есть одно и то же, только на разных языках, смысл совершенно один и тот же.
* **4:04** Вот. Тем более оптимальное, оно уже и наилучшее. То есть ещё наиболее наилучшее – это, знаешь, что-то такое уже из области фантастики.
* **4:13** Ну, смысл понятен, конечно. То есть это, значит, повышение эффективности чего-то, да?

**2.3. "Оптимальность" на практике и альтернативная терминология**

* **4:18** Вот. Но это тоже задача, задача управления.
* **4:22** Да нет, ну смысл-то понятен, он правильный, а вот само сочетание слов, где-нибудь ляпнешь так вот на защите, там, ну там, те, кто понимает, что ты говоришь, они так улыбнутся, там скажут: "Ну, человек не понимает, что говорит".
* **4:37** Понятно, да?
* **4:38** Вот. То есть надо... вот.
* **4:41** И вообще, слово оптимально лучше поменьше его применять, потому что есть теория оптимизационных моделей. И там этих методов оптимизационных, в общем-то, не так много. И они, в общем-то, работают для таких конкретных частных случаев.
* **5:01** Вот. А реально довольно сложно их применить. И в некоторых случаях можно, конечно, удаётся, но ряд задач есть, которые вроде как могли бы быть применены эти оптимизационные методы. Ну, скажем, логистика. Но фактически нет. Фактически эти методы, они не тянут на логистику, потому что в логистике там задача согласования интересов ещё присутствует, баланса интересов. И балансовые... И, в общем, короче говоря, получается, что довольно редко удаётся действительно применить оптимизационные модели.
* **5:35** А если в названии диссертации написано оптимизация там чего-то, ну тогда, значит, 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.
* **5:51** То есть это экзотика скорее.
* **5:54** 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 оптимизационное какое-то, оптимизация там чего-то, то тебя будут вправе спросить люди, а где там оптимизация? Где доказательство того, что это наилучший из всех возможных вариантов? И ты скажешь: "А тут нет такого доказательства, это 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?
* **6:35** 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? При каких ограничениях? Какой функционал максимизируется или минимизируется? Что там, где там, что там? Покажи. На кого ты ссылаешься из лауреатов Нобелевских премий, которые разработал этот метод. А эти методы, они обычно именно так и отмечаются в науке, понимаете, как выдающееся достижение.
* **7:12** Вот. Ну, в общем, короче говоря, понятно.

**3. Необходимость проверки достоверности моделей**

* **7:14** Так вот, ребята, я могу вам сказать, что если модель вообще, конечно, нужна не сама по себе, э-э, а потому, что с помощью неё можно решать задачи различные.
* **7:26** Вот. Эти задачи, ну я вот их сгруппировал такие три группы больших, в каждой из которых много разных вариантов. То есть много разных задач объединено под одним, так сказать, названием.
* **7:40** Вот первая группа задач – это задачи распознавания, идентификации, прогнозирования, диагностики, распознавания, то есть классификации.
  + **7:49** Что такое классификация? Это определение принадлежности объекта классу.
  + **7:53** Что такое распознавание? Это то же самое.
  + **7:55** Что такое идентификация? Это то же самое, как и что и распознавание. Распознавание.
  + **8:01** И то же самое это и диагностика, только это в медицине.
  + **8:05** Вот. Ну, насчёт идентификации и прогнозирования, конечно, есть некое различие, но это различие не настолько большое, как кажется иногда.
  + **8:14** Вот. На самом деле много общего.
* **8:16** Значит, дальше, следующий блок большой задач – это задачи принятия решений или управления. Управление – это деятельность по достижению целей.
  + **8:27** Соответственно, получается...
  + **8:56** Сюда же относится то, что вот вы сейчас сказали, что снижение рисков и повышение эффективности предприятия в натуральном и стоимостном выражении, удаление его... антикризисное управление, удаление его от состояния банкротства. Вот, предприятия. Или, в общем, подобные вот задачи. Задача логистики тоже относится к задачам принятия решений.
* **9:23** И следующая группа задач – это задачи исследования предметной области путём исследования модели.
* **9:29** И вот здесь я хочу вам сказать, что все эти задачи можно решать только после того, как мы убедились в том, что модель достоверна. Если мы не проверяли, достоверна модель или нет, и, в общем-то, не знаем, может быть, она достоверна, может быть, она недостоверна, то применять её для решения этих задач весьма рискованно, опрометчиво. И 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 практики.
* **10:18** Почему? Потому что если вы не знаете, достоверна модель или нет, то она может дать неверное решение. Если это неверное решение будет при...
* **10:30** ...задачи диагностики получено, задачи 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 побочный эффект от этих лекарств сильнодействующих, недорогих.
* **10:53** Вот. То есть может состояние его ещё ухудшиться.
* **10:56** Значит, э-э, если прогноз делается на основе модели недостоверной, то он не осуществится. А мы ведь его для чего делаем? Для того, чтобы как-то учесть его в своём поведении. Это так называемое проактивное поведение, когда мы реагируем не на то, что произошло, а на то, что ещё не произошло, на прогноз.
* **11:16** Ну, допустим, все, так сказать, автомобилисты, они люди взрослые уже, обычно. Вот. Но при этом для них бывает странное такое явление, что для них иногда зима приходит неожиданно, понимаете? Вот неожиданно раз, там, и всё обледенело, а у них ещё резина летняя. А ещё ж не декабрь. То есть нарушения нет такого вот формального, что зимнюю резину можно ещё не ставить. Да, можно, но лучше поставить, потому что уже может обледенеть всё, как мы видели в Москве, в Ростове. Вот, и в Волгограде, по-моему. Вот. То есть это застало автомобилистов врасплох.
* **12:02** 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, так сказать, падает и падает уже десятки лет. Вот. Раньше доллар стоил 70 коп, а теперь наоборот. Рубль стоит там 70 коп центов, да? Вот. Так вот, к чему я, значит, клоню? К тому, что, значит, люди, которые реагируют на то, что уже произошло, они обычно проигрывают тем, которые реагируют на то, что может произойти. То есть когда мы принимаем решение на основе того, что мы предполагаем, что что-то произойдёт, значит, наши решения, они имеют упреждающий характер, может быть, профилактический характер какой-то. То есть те, кто вовремя поменял резину, оказались в более выгодном положении, чем те, кто поменял её только тогда, когда уже всё обледенело.
* **13:15** Вот. Обычно это всё и в деньгах выражается. Обледенело, поскользнул на этой летней резине, куда-то там влетел там, ну, в общем, короче говоря, вот всё это последствия нашей, так сказать, отсутствия проактивного поведения.
* **13:29** Но вот 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 в результате, что я пострадал там как-то. Вот. Или мог пострадать.
* **13:51** Ну, то есть большую роль играет достоверность прогноза. Если модель недостоверна, прогноз тоже недостоверный. То есть если мы прогнозируем на основе недостоверной модели, что что-то произойдёт, оно может и не произойдёт. Вот в чём всё дело. Скорее всего, и не произойдёт.
* **14:07** То же самое касается решений. Если мы принимаем решение на основе недостоверной модели, то трудно ожидать, что объект управления перейдёт в заданное целевое состояние под действием тех воздействий, тех факторов, которые мы спланировали, принимая решение на основе недостоверной модели.
* **14:38** Соответственно, представьте себе, мы разрабатываем какие-то рекомендации, какие-то, эти рекомендации люди на нас надеются, выполняют и ничего не получается. Они спрашивают: "А почему не получилось? Мы же всё сделали, как вы сказали". А вы скажете: "Наверное, модель недостоверная". Говорит: "Ничего себе! А вы что, не проверяли, что ли, достоверна она или нет?" А вы скажете: "Нет, не проверяли". "Ой-ёй-ёй! Так вы, значит, ещё такие вот совсем ничего не соображаете, что ли, выходит?" Ну, выходит, да. Значит, ну, соответственно, и последствия, выводы. Вот. Но дело в том, что это на самом деле может иметь последствия такие, скажем, уже и финансовые, и, которые ещё, можно сказать, так, административный кодекс применяется в этом случае. А может также и уголовные уже последствия иметь. Вот в чём всё дело. Когда вот эти решения, которые вы рекомендуете, не выполняются, и последствия могут быть самые отрицательные.
* **15:34** И следующий класс задач – это задачи исследования предметной области путём исследования модели.
  + **15:40** 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 изучение объекта познания. 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 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.
  + **16:33** 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 об объекте моделирования. Но если модель недостоверна, тогда этого нельзя делать.
  + **16:58** Ну я могу вам привести примеры ошибочных моделей. И когда эти модели использовались людьми, и люди на основе них принимали решения.
  + **17:08** Ну, например, когда появились воздушные шары, братья Монгольфье во Франции полетели. Вот. Это сразу приобрело очень большую популярность, это новое занятие, воздухоплавание. И принцип этого полёта этого воздушного шара, он был понятен. Это закон Архимеда. Тёплый воздух, он расширяется при нагреве, воздух расширяется и занимает больший объём тот же самый воздух. То есть удельная у него вес меньше, чем у окружающего воздуха. И на этот вот воздушный шар действует сила Архимеда, направленная вверх, равная весу воздуха, который вытеснен. А вытеснено больше, чем там внутри, потому что внутри он 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.
  + **18:05** И вот, там правда были первоначально другие принципы, то есть другой способ нагрева. Ну, значит, потом, я не знаю, по-моему, и горелки там появились. Только они были более примитивные. Короче говоря, о чём идёт речь? О том, что было понятно, почему он летит.
  + **18:25** И вот была модель, что вот так вот на этом основан полёт. И потом стали считать почему-то, что других принципов полёта не существует. И высказались в таком плане, что не может быть аппаратов летательных тяжелее воздуха. Что летательные аппараты тяжелее воздуха невозможны. Ну почему невозможны? Ну потому что они упадут сразу же. Но 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 ракетных технологий. Закон сохранения импульса там и так далее, уравнение Мещерского. То есть получается очень интересно, что если модель наша отражает неверно окружающее, то мы допускаем такие вот странные высказывания, что что-то невозможно. Ну так, конечно, невозможно, но это 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 вот магнитики отталкиваются, да, друг от друга, если одинаковыми полюсами. Вот можно на северный полюс поставить магнитик вертикально, и он будет отталкиваться от Земли. Вот. Вот этот электромагнитик можно сделать большой мощности, он будет отталкиваться так, что сила отталкивания будет больше, чем вес его. Он будет подниматься вверх. В космос будет подниматься. То есть никакую роль не играет, есть воздух, нет воздуха. Воздух только мешает в данном случае, сопротивление создаёт. Вот. Ну, правда, надо ориентацию сохранять правильно относительно магнитного поля Земли, но это можно сделать с помощью гироскопов, например. Вот. Ну, короче говоря, тут... И вот такая система, она не потому будет летать, что там она легче воздуха, а 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 эта модель не отражает, и поэтому учёные думают, что это невозможно. То есть и те, кто этой моделью пользуются. Причём не только учёные бывают, то есть не только простые люди бывают в этом ошибаются, но и учёные тоже ошибаются. Тоже думают, что других факторов, других принципов полёта не существует и так далее. Хотя это очень странно, но это так, люди, это ж учёные тоже ж обычные люди, в принципе, то есть они тоже могут вот так вот ошибаться. Странно даже, как это выглядит. Но это странно задним числом. Вот сейчас нам понятно, что это странно, что они так ошибались, эти французские академики. А им казалось, что это вполне нормально, что это убедительно то, что они говорят. И было понятно, почему они так говорят.

**6. Оценка достоверности моделей: метрики Ван Рейсбергена и их обобщение**

* **21:32** 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 какие угодно, и могут, в том числе, быть очень негативные результаты. И, в общем, это довольно-таки рискованно и авантюристично, и является профанацией вообще теории управления на основе моделирования и прогнозирования, прогнозирования и управления на основе моделирования, и исследования объекта познания путём его моделирования.
* **22:08** Поэтому нужно обязательно установить, выбрать, так сказать, критерии оценки достоверности модели и оценить достоверность модели с помощью этих критериев.
* **22:19** Теперь могу вот ещё что сказать, что если модель не проверялась на достоверность, то это, конечно, не означает, что она недостоверна. Это означает, что неизвестно, какая у неё достоверность, и всё, и больше ничего это не означает. В том числе, эта достоверность может быть и отрицательная, то есть, в смысле, очень низкой. Вообще модель может быть неадекватной, а может быть адекватной. Всякое может быть.
* **22:42** 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, соискатель учёной степени кандидата наук. И говорит: "Вот мы, значит, разработали вот такую модель". По поводу модели я, так сказать, без комментариев. Ну, в общем, мы разработали вот такую, ну, она разработала такую модель как бы. Ну, на самом деле, она из учебника была. Вот. И вот применили эту модель для выработки решений, рекомендаций для фирмы определённой. И, значит, эти применили, и там что-то там повысилось на 3,5%, то есть что-то там стало лучше на какую-то величину.
* **23:31** И вот возник вопрос такой у Валерия Ивановича, когда было обсуждение. Он говорит, это мой начальник, недавно скончался он, профессор Лойко Валерий Иванович. Он говорит: "А вы проверяли достоверность модели?" Она говорит: "Нет, не проверяла". Он говорит: "Ну как же тогда вы могли её применять, если вы не знали, достоверна она или нет? Это ж настолько рискованно. Вот вдруг у вас бы результаты ваших этих рекомендаций были бы отрицательными. Фирма потерпела бы убытки, возможно, даже обанкротилась, там потери были бы большие, люди бы потеряли рабочие места, хозяева потеряли бы большие суммы там, ну и так далее".
* **24:12** Вот. Ответ был её изумительный этой девушке. И 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 и 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 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 на достоверность модели для принятия решений, ну и 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 вот очень легкомысленно поступила, выработав эти рекомендации и предложив их для решения, для реализации, это, конечно, факт. И здесь ничего никуда не денешься. Она на это даже ничего не никак 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.
* **25:45** Соответственно, я вам сейчас, ребята, даю такую установку, не знаю, как это вам сказать убедительнее. 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 услышали вообще про модель.

**7. Практическое применение и система Eidos**

* **26:26** И вот, э-э, здесь я могу вам сказать, что когда вот произошла революция, то применили социальную модель, социально-экономическую, разработанную Марксом, Энгельсом и Лениным, да, в России.
* **26:39** 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, в огромной стране, которая шестую часть Земли занимает? Почему это сделали? Может, это было несколько 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 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 когда глобус крутишь, как бы он ни был повёрнут, видна эта империя. Вы представляете себе, что это такое? И вдруг, значит, берут и применяют непроверенную модель на этой огромнейшей империи.
* **27:47** Потом в результате лидер говорит, Владимир Ильич Ленин говорит: "Построили не совсем то, — это я его цитирую я, — а точнее совсем не то, что собирались". Ну так какого ж, извините, делали это, если вы даже не получится. Ну, припёрло, наверное, так уже хорошо, что деваться некуда было. Ну, об этом говорили, правда, что вот революционная ситуация, это об этом говорили. Что уже невозможно было. Да, это было такое дело. Действительно было невозможно.
* **28:36** (Фоновый шум, похожий на дрель или подобный инструмент, усиливается)
* **28:56** (Сильный повторяющийся электронный писк / эхо)
* **29:14** Да.
* **29:19** (Писк/эхо продолжается)
* **29:32** (Писк/эхо)
* **29:38** (Писк/эхо)
* **29:44** (Писк/эхо, фоновый шум)
* **29:53** (Писк/эхо)
* **29:59** (Писк/эхо)
* **30:08** (Писк/эхо)
* **30:16** (Писк/эхо, фоновый шум)
* **30:23** (Писк/эхо)
* **30:31** (Писк/эхо)
* **30:36** (Писк/эхо, фоновый шум)
* **30:40** Нехорошо получается. Сейчас, секундочку.
* **30:46** (Писк/эхо, фоновый шум)
* **31:06** Ладно.
* **31:10** Так вот.
* **31:15** Простите, ребята.
* **31:20** (Писк/эхо, фоновый шум)
* **31:27** (Писк/эхо)
* **31:31** (Писк/эхо)
* **31:38** (Писк/эхо)
* **31:42** (Писк/эхо)
* **32:08** (Писк/эхо) Так.
* **32:12** Ну вообще, кошмар какой-то. Три раза, что ли, я получился?
* **32:24** (Писк/эхо)
* **32:32** Так, вы меня слышите, Олег вот, например, вы меня слышите?
* **32:38** (Писк/эхо)
* **32:44** Да, Кристина слышит, 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. Я вижу себя три раза.
* **32:58** Ну, в общем, не соскучишься с этим Вебексом. Ну ладно.
* **33:09** Ладно, тогда просто я продолжу рассказывать и всё.
* **33:16** Вот. Ну, теперь вопрос о том возникает, как же это сделать? Как оценить достоверность модели?
* **33:24** Для этого мы сейчас перейдём в систему Eidos. И на примере прямо конкретном я вам покажу, как это выглядит.
* **33:43** О, слава Богу.
* **33:49** Так.
* **34:02** Вот. Ну, сейчас вы экран видите, да, ребята? Вот, Марина.
* **34:09** Ага, ну хорошо.
* **34:11** Значит, модель уже создана, теперь мы только оцениваем достоверность. Это делается в режиме 3-4. Здесь есть help. Сейчас я этот help пошлю в чат. Вы его увидите. Ну не все, правда, а те, у кого чат, который позволяет увидеть.
* **34:38** И вот мы видим этот режим проверки модели на достоверность, измерения достоверности.
* **34:55** Значит, вот 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.
* **35:09** Значит, если у нас эти задачи решаются успешно, ну, значит, модель достоверна. Если нет, то, значит, тогда, значит, она недостоверна.
* **35:18** Вот эта соискатель степени, эта девушка, она вот примерно это и сказала, что у нас получилось хорошо, значит, модель оказалась достоверной. Валерий Иванович говорит: "Ну, значит, вам повезло". То есть вы применили модель, не зная, какая у неё достоверность, а потом узнали, какая, раз получилось хорошо.
* **35:38** 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 бы там произошло с этой фирмой. Это, конечно, было страшновато её применять, рискованно.
* **35:53** Вот. Так вот, если мы рассмотрим все эти три типа задач: задачи идентификации, ну, можно к ней примыкают и прогнозирование, я уже сказал, что их в один блок объединил; задачи принятия решений и задачи исследования моделируемой предметной области путём исследования модели. Если мы их сравним 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, собственно, что модель должна делать? Она должна правильно... при решении задачи идентификации. Она должна правильно относить объекты к тем категориям, к которым они относятся, и правильно не относить к тем, которым они не относятся. И она может ошибаться и в первом, и во втором случае.
* **36:41** 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.
* **36:55** 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, 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 задачи прогнозирования.
* **37:59** 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.
* **38:15** 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.
* **38:25** И тем более неизвестно, будет ли она хорошо вырабатывать решения управляющие, достижения цели, если она хорошо идентифицирует. Тоже это вопрос. Ну и надо, конечно, 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 решения – нет. Почему? Потому что 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 решения. Для этого уже приходится проводить какие-то эксперименты. То есть мы, допустим, 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, дорого, наверное. И ещё надо и время на это потратить, чтобы подождать, пока получится то, что мы пытались объект моделирования или управления перейдёт в то состояние, которое мы пытались получить с помощью этих управляющих воздействий.
* **39:57** Поэтому, конечно, проще всего оценивать достоверность модели, э-э, путём решения задачи идентификации. Это и делается обычно.
* **40:07** Был такой учёный Ван Рейсберген, который предложил, как это сделать. И предложил, собственно, это делать, 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, 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.
* **40:49** И эти ложные решения, их называют ещё ошибками первого-второго рода.
* **40:53** Так вот, решение о принадлежности объекта классу – это решение, когда уровень сходства объекта с классом выше нуля. А решение о непринадлежности объекта классу – это решение, когда уровень сходства ниже нуля.
* **41:15** Когда уровень сходства выше нуля, то такие решения называют положительными. А когда ниже, тогда называют такие решения отрицательными. И, соответственно, у нас и положительные решения, и отрицательные могут быть и истинные, и ложные.
* **41:37** И Ван Рейсберген предложил ввести сумматоры, счётчики числа истинных и ложных, положительных и отрицательных решений. И, подсчитав, какое их количество, определить, какая достоверность модели. Ну, конечно, если ложных решений нет, то тогда понятно, что это модель высокой достоверности. Однако, если они есть, то что тогда с ними делать, непонятно. Должна, должна снижаться достоверность модели.
* **42:11** Ван Рейсберген предложил формулы для оценки точности модели и полноты модели с помощью этих сумматоров, значения 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 и ложно отрицательное решение. И вот с использованием этих вот счётчиков TP, TN, FP, FN, по первым буквам этих слов, сокращения он взял этих счётчиков, сумматоров, он предложил формулы для точности и полноты и предложил F-меру достоверности модели как среднее геометрическое. Ну там бывают 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.
* **43:06** Вот. И, в общем-то, мера эта является стандартной, широко используемой мерой оценки достоверности, и имеет много разных вариантов.

**8. Обобщение метрик на нечеткие и мультиклассовые случаи**

* **43:17** Для бинарного случая, когда есть только два класса. Вот. И, в общем, логарифмические всякие обобщения там, корень и логарифмы там используются, тому подобные вещи. Ну, в общем, это уже, так сказать, производные всё от этой модели. Основной является вот эта простая модель, которую он предложил.
* **43:42** В этой модели предполагается, что если совершается ошибка, тогда к сумматору к соответствующему суммируется единичка. А если правильное решение, истинное, то тоже к соответствующему сумматору суммируется единичка.
* **43:58** Значит, ну, я вам скажу, что в системе Eidos есть возможность не только оценить степень сходства объекта с классом, то есть, вернее, принадлежность объекта классу или непринадлежность, но и степень сходства.
* **44:16** Вот, допустим, берём мы формочку, форму 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, аксессуар он похож на 4%. То есть система не просто оценивает, принадлежит он классу или не принадлежит, но она ещё и оценивает степень своей собственной уверенности, своей уверенности в этом решении.
* **44:55** И мы видим, что система... очень сильно отличаются эти оценки степени уверенности. То есть есть решения, в которых она очень уверена, и они совпадают с фактическим положением дел. Вот эти 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... Ну сейчас не будем, сейчас попозже я покажу вам и объясню кое-что.
* **45:37** Вот. Так вот возникает вопрос: если система ошиблась, ложноположительное решение, но уровень сходства всего 4%, то есть 4 сотых. На каком основании Ван Рейсберген суммирует единичку к сумматору False Positive? Да, это ошибочное решение, положительное ошибочное решение, ложноположительное решение. Но ведь оно ведь с уверенностью всего 4%. А он суммирует 100%.
* **46:08** Я считаю, что это несправедливо. И занижает достоверность модели.
* **46:14** Поэтому, если бы система не оценивала степень принадлежности объекта классу, а просто бы оценивала, принадлежит-не принадлежит, тогда, конечно, было бы понятно. Тогда вот эта мера Ван Рейсбергена была бы как бы корректной. Но поскольку система оценивает степень уверенности, то мера Ван Рейсбергена классическая требует обобщения на этот случай, чтобы она учитывала эту степень уверенности.
* **46:44** 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 этим счётчикам не единички, а предложил суммировать степень уверенности в решении. Вот статья об этом. Её назвал это нечёткое обобщение меры Ван Рейсбергена.

**8.1. Мультиклассовое обобщение и инвариантность к объему выборки**

* **47:42** И следующий момент. Значит, у нас объект может относиться одновременно ко многим классам. Ну, скажем, вот клавиатура 2 относится к классу клавиатура и к классу элемент компьютера. А Рейсберген он считал, что объект может относиться только к одному классу. Поэтому необходимо мультиклассовое обобщение меры Ван Рейсбергена. Я тоже это предложил. Я предложил считать, что каждый класс, что каждый объект состоит из нескольких тождественных объектов, каждый из которых относится к своему классу. То есть, допустим, вот если взять конкретный образ меня, конкретный образ, образ конкретного объекта, на основе него можно формировать образы различных классов: класс мужчины, класс профессора, класс гражданин Краснодара, россиянин, класс, значит, там отец, класс дедушка, класс муж, класс брат, класс сын. Можно формировать на основе моего образа, потому что я всем этим являюсь. Вот. То есть получается, что в обучающей выборке можно было бы повторить мои характеристики много раз и каждый раз указать другой класс, к которому я отношусь. И, в общем-то, это эквивалентно тому, чтобы был в одной строке указано, а не во многих. Но в этой строке было бы много классов указано, к которым я отношусь.
* **49:14** Вот. Ну, в системе Eidos реализован такой вариант. Ну, первый вариант, конечно, тоже возможен. Можно взять, записать 10 раз информацию обо мне и один раз для одного класса, другой раз для другого класса использовать эту информацию для формирования образов классов. А можно в одной строке это всё сделать, просто указать несколько классификационных шкал, которые классифицируют по разным принципам объекты, и в этих шкалах там будет соответствующая кода или или названия классов. Вот. И, соответственно, признаки одни и те же в строке, просто одна строка и много классов. Этот способ он, конечно, гораздо более компактный по форме записи и удобный, естественный для понимания.
* **50:00** Вот я предложил нечёткое мультиклассовое обобщение меры Ван Рейсбергена.
* **50:05** Следующее, что я сделал. Это всё вот в этой статье, на которую я сослался, дал сейчас ссылку на неё.
* **50:15** Дело вот в чём. Значит, дело в том, что если мы посмотрим на help, то мы увидим, что ведь все эти сумматоры – это абсолютно количество, абсолютные величины. И, естественно, если мы возьмём, попробуем исследовать, как влияет объём выборки на достоверность модели, то мы должны будем увидеть, как эти величины, сумматоры зависят от объёма выборки.
* **50:52** И, значит, если мы вот здесь вот напишем, 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. Быстрее всех растёт сумматор, который 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.
* **52:46** И возникает вопрос: а если я эти сумматоры буду использовать в каких-то формулах, которые рассчитывают точность модели по Рейсбергену, полноту и саму достоверность, то как будет вести себя точность, полнота и достоверность в зависимости от объёма выборки? Я это исследовал численно. Прямо взял и сделал модели и проверил. Это я сейчас статью открыл. Вот эту. Взял просто посчитал. Да, вот здесь вот вначале просто классических обозначениях мера Ван Рейсбергена, потом я её преобразовал в математические выражения, такие, как принято в математике. Вот, потом какие проблемы сформулировал, какие там есть у этой меры: проблема мультиклассовости, проблема нечёткости, проблема зависимости F-меры от объёма выборки. А потом порешал все эти проблемы: решение проблемы мультиклассовости, превращение проблемы учёта нечёткости и асимптотическое выполнение этой меры, которую я предложил, обобщённой меры. Я назвал её L1 мерой. Обеспечение принципа соответствия с F-мерой Ван Рейсбергена. А потом обобщил эту L1 меру на э вариант, в котором уже не абсолютные величины используются вот эти вот счётчики, которые я вам показал картинку. Вот, а уже используются относительные величины. То есть используется не просто вот число истинно отрицательных решений, а вероятность истинно отрицательных решений. Но вероятность-то она является чем? Пределом, к которому стремится относительная частота при неограниченном увеличении объёма выборки. А у нас нет возможности исследовать неограниченно большие объёмы выборки. Мы можем исследовать только какие-то конечные множества.
* **55:05** Вот. Ну я взял, попробовал просто увеличивать объём выборки до тех пор, пока значение этих вот F-меры стабилизировалось. Значит, 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 гораздо быстрее к каким-то пределам, чем абсолютные частоты. Но абсолютные вообще не сходятся, они являются расходящимися. Видите, они линейно зависят от объёма выборки практически. Ну может чуть быстрее, чуть медленнее, но не линейно, а так, скажем, положительно, пропорционально зависят, там, скажем так. 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 малозависящей от объёма выборки. То есть сходимость намного быстрее у неё, чем у классической меры и её нечёткого мультиклассового обобщения.
* **57:18** 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 каких-то объектов, 500 респондентов, например, при психологических исследованиях. Поэтому это играет большую роль.

**9. Пример из практики: Оценка риска банкротства в Перми**

* **57:46** И, значит, я могу вам сказать, что в Пермском национальном университете работает доцент Алексеев Александр Олегович, который исследовал много различных видов интеллектуальных систем и остановился на... ну, не то что остановился, ну, в общем, использует систему Eidos. И интересную мне дал информацию об этом, что исследование системы Eidos показало в сравнении с другими системами, что она намного быстрее обучается, чем, скажем, глубокие нейронные сети глубокого обучения, свёрточные с промежуточным слоем, которые сейчас очень популярны, нейробайесовские сети. Так вот система Eidos намного, ну, примерно в 5-6 раз быстрее обучается, чем эти нейронные сети. То есть у неё модель сходящая... сходимость модели гораздо быстрее происходит. И она поэтому очень хорошо работает с малыми выборками. То есть, допустим, чтобы получить некие выводы с определённой точностью, можно использовать в системе Eidos 500 примеров, а для того, чтобы такие же получить такую же точность в нейронных сетях с глубоким обучением, для этого, которое сейчас вот просто на слуху, везде только о них и говорят, нужно примерно в 5-6 раз больше примеров привести, чтобы получить такую же точность. Это вот результаты их экспериментов.
* **1:01:03** То есть, соответственно, значит, можно сказать так, что модель, которая используется в системе Eidos, она вообще-то довольно такая интересная, хорошая.

**10. Заключение**

* **1:01:15** И вот эти меры достоверности я вам рассказал, которые там используются в системе.
* **1:01:20** Теперь, следующий момент. Ещё про достоверность я вам сейчас тоже расскажу. Тоже про Пермь. Значит, там 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 эта 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 третью методику они сами разработали с помощью системы Eidos. Значит, ну тут не надо, наверное, говорить об этом, что ни американцы, ни 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 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. Ведь э-э умные люди, они торгуют не технологиями, а продуктами технологии, э-э в которых уже большая добавленная стоимость. Это только мы там нефтью торгуем и газом. А все остальные торгуют там высокотехнологичными изделиями, в которых высокая степень переработки и большая доля добавленной стоимости, вложенного труда. А сырья там очень совсем чуть-чуть там на стоимость. Вот скажем, взять стоимость сырья, которое использовано при создании телефона, какая она? И какая стоимость телефона? Там доля процента стоимость сырья, понимаете? А у нас 98% стоимость сырья там наших товаров, которые продаются.
* **1:03:48** Ну и дальше, что можно сказать? Американская методика, она пальцем в небо, как говорят, на уровне случайного угадывания. Мало отличается от случайного угадывания. Ну, скажем, там 10 предприятий, которые обанкротились 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 проверяем, насколько она правильно это делает, то выясняется, что она это делает на уровне случайного угадывания. Ну то есть использование модели ничего не даёт, понимаете? Не повышает достоверности нашего этого, нашей оценки. Та, которая разработана в Петербурге методика, она немножко получше. Вот, но тоже довольно низкую имеет достоверность. А которую они разработали с помощью системы Eidos у себя в Перми, она даёт очень высокую достоверность, выше 90%.
* **1:05:03** Значит, вопрос возникает такой: по каким причинам так получается? Значит, ну, есть два варианта. Один вариант или три варианта даже. Пермские разработчики гораздо более квалифицированные, чем питерские или американские там, вот этот вот там Нью-Джерси там, к примеру. Ну я думаю, что это не так, если честно. Я думаю, что все там квалифицированы достаточно, 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 Eidos. Ребята, я так не думаю. Я думаю, не в этом совершенно причина заключается. Вот. Ну а, конечно, мне, конечно, приятно слышать, что система Eidos неплохая, но я откровенно вам скажу, что я так не думаю, что она прямо вот лучше, чем те системы, там 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 Eidos? Кто-нибудь может предположить, ребята, догадаться? Попробуйте сделать предположение. Как вы думаете, почему?
* **1:07:08** Так, пожалуйста, все, кто меня слышит, в чате плюсики поставьте. Сейчас вот прямо раз и поставили. Так, Ольга слышит. А ещё кто? Кристина слышит. Екатерина слышит. А кто? Екатерина, может быть, или Данила, или Ольга, или Виктория, кто-нибудь может сказать, почему так получилось? Как вы думаете?
* **1:07:29** Ну ладно. Вопрос, ответ очень простой, ребята. Ответ на этот вопрос очень простой. Выборка, которую использовали в Америке, она отражает закономерности, которые где? В Америке, понимаете? И вот если мы возьмём генеральную совокупность, по отношению к которой эта выборка репрезентативна, созданная в Америке, использующая, с которой использовалась при создании методики американской, то она накрывает, можно сказать так, Соединённые Штаты практически. Но, причём, в разных регионах она тоже может быть, иметь разную достоверность, потому что тоже они отличаются. Но, в принципе, она вот для Штатов она годится эта методика, более-менее. А вот для Европы она уже похуже, похуже. А для России вообще она не подходит. Есть только несколько городов, для которых она более-менее подходит. Это Петербург, Москва. Причём Петербург в большей степени. То есть Петербург напоминает западные, то есть европейские города, западноевропейские. А Москва, она меньше на них похожа, ребята. И там методика это будет похуже работать американская. А питерская будет лучше всего работать где, ребята? В Перми или в Америке, или в Питере, или в Москве? Где она будет лучше всего работать? По этим же причинам. Она в Петербурге будет работать великолепно, ребята, очень хорошо. Её сделали специалисты хорошие, которые хорошо, в общем, действительно выявили все зависимости. Единственная проблема вот в чём: они-то выявили зависимости, которые там у них в Петербурге, понимаете? А вот, допустим, на юге России или в Перми, в Сибири там где-нибудь, а там всё несколько отличается, я бы сказал так, мягко, понимаете? Даже довольно сильно отличается от того, что в Петербурге. Поэтому для Перми использование хоть питерской методики, хоть американской, э-э, практически бесполезно, оно не даёт особого убедительного эффекта. Понимаете?
* **1:09:35** Значит, вопрос возникает такой: а могли бы специалисты из Америки разработать методику для Перми? Или из Питера? Могли бы? Да, конечно, могли бы. Только это очень дорого будет стоить. Это надо туда ехать там, собирать там данные. Ну, может быть, даже сейчас уже и не надо ехать, сейчас можно было бы, находясь там у себя дома, это всё сделать. Вот. Но всё-таки это ж нужно делать. Это нужно использовать технологию, решать ряд задач: создания модели, оценки достоверности, их выбор наиболее достоверной, рекомендации соответствующие. Вот тогда вот мы на основе этого могли бы это такую работу сделать. Значит, ребята, разработка методики всегда стоит намного дешевле, чем сама э-э технология разработки. То есть технологию никто не продаёт обычно, только продают результаты. Но разработка методики тоже стоит намного дороже, чем сама методика. Вот готовую методику можно купить и пользоваться. А разработать методику или адаптировать, локализовать её вот для вашего региона, для ваших предприятий, для вашей отрасли, стоит гораздо дороже, чем купить и пользоваться готовой.
* **1:10:46** Так вот купить и пользоваться готовой особого смысла нет, потому что она плохо работает. Поэтому нужно именно вот разрабатывать или, по крайней мере, адаптировать, локализовать. А для этого нужно использовать технологию. Значит, нужно быть обладателем этой технологии. И вот это стоит очень дорого уже. Вот. Ну я могу вам сказать, что вот, скажем, психологические тесты там в интернете есть, да? Они вообще открытые. Значит, но есть тесты, которые можно купить, которые не, которые ключи интерпретации которых секретны. Дело в том, что вообще нельзя использовать тесты, ключи которых опубликованы, понимаете? Это потому что любой желающий может так ответить, чтобы был любой заранее заданный результат. Поэтому получается так, что мы можем заказать разработку теста или использовать закрытый, то есть неопубликованный тест. Это более корректно. Вот. Так вот, э-э, разработка нового теста может стоить миллионы. Ну, миллион, полтора, два там. А приобретение готового теста корректного, который не опубликован, ну может стоить там тысяч 300-400, например, понимаете? А использование открытых тестов – это вообще просто профанация этого вот самого направления тестирования. Также как вот и я вам сейчас и говорил, что использование методик неадаптированных, нелокализованных, разработанных в других странах – это авантюра и профанация. Это то же самое, что использование модели неизвестной достоверности, понимаете?
* **1:12:34** Так вот они разработали в системе Eidos методику оценки состояния предприятия на основе своих родных данных там пермских. И получилось у них достоверность гораздо выше, чем и у питерских методик, и чем у американских методик в Перми, в Перми, когда их применяют в Перми. Но это означает, что вот модели системы Eidos, они гораздо лучше отражают причинно-следственные зависимости, чем эти вот зарубежные методики или созданные, скажем, в нашей стране, но за десятки тысяч километров от того места, где они применяются. Ну вы поняли, да, о чём я говорю? То есть их надо локализовать ещё.
* **1:13:18** Вот. Теперь вопрос возникает такой: а где они взяли технологию, ребята, разработки этих методик в системе Eidos? Этот вопрос кто-нибудь может ответить? Вот где они взяли технологию? То есть они взяли не готовую методику, они взяли прямо инструмент сам, разработки методик и их эксплуатации, и разработали, и применили. Вот где они это всё взяли?
* **1:13:43** А ну-ка, давайте отвечайте мне быстренько. Вот Виктория, Анастасия, как вы думаете, где? Потому что к другим я не могу обратиться. Вы на связи. Вот вы мне ответьте, где они взяли эти методики? Технологию разработки методик оценки предприятия. Где они её взяли? Разработали они её? Ну возможно в США? Откуда? Коллективный разум?
* **1:14:17** Вы серьёзно так думаете? А вы не подключались к коллективному разуму случайно, нет? 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?
* **1:14:56** Ребята, вы меня шокируете. Я в шоке. Я вам столько уже рассказал всего. Думал, что вы уже ответите просто, вам смешно просто не отвечать на такие вопросы.
* **1:15:15** Они взяли вот здесь это всё. Вот здесь. Вам в чат я пишу, где они взяли. Смотрите. Вот где они взяли. А теперь пишу конкретнее. Пишу конкретнее. Вот где они взяли. Вот, вот здесь. Вот. И сейчас ещё конкретнее напишу. Ну уже догадываетесь, нет, где они взяли? А вот где они взяли, смотрите. Они зашли на мой сайт, вот на эту страничку, и скачали там эту технологию и программный инструментарий этой технологии. Эта технология, программный инструментарий называется автоматизированный системно-когнитивный анализ и система Eidos, которая находится в полном открытом бесплатном доступе. Подчёркиваю, в бесплатном доступе. То есть они просто зашли сюда, скачали это. Вот. А если бы они обратились к американцам, им сказали бы: "Давайте нам миллион долларов за это", понимаете? А к питерцам 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. 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 Eidos, а за эти занятия. Вот. Ну и на этом... Сейчас я скажу, где... На этом у нас в КГУ занятия заканчиваются. Всего самого хорошего, ребята. До свидания.
* **1:18:04** До свидания.