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

***Российская Федерация***

**47 Лабораторная работа № 6 по дисциплине "Системный анализ и принятие решений". Спектральный АСК-анализ. 2020-11-14**

**Заголовок:** Лабораторная работа №6: Спектральный АСК-анализ изображений в системе Aidos

**Резюме текста:**

**1. Введение и контекст:**  
Лекция посвящена лабораторной работе №6 по дисциплине "Системный анализ и принятие решений", проводимой 21 ноября 2020 года. Тема работы – спектральный АСК-анализ (Автоматизированный Системно-Когнитивный анализ) изображений с использованием программной системы Aidos.

**2. Обзор предыдущих тем и подготовка данных:**  
Кратко упоминаются предыдущие лабораторные работы, включая обработку табличных данных, текстов и примеры анализа данных с Kaggle (оценка автомобилей). Подчеркивается переход к анализу изображений. Демонстрируется процесс получения исходных данных (картины Айвазовского) по ссылке с Яндекс Диска и их подготовка – размещение файлов изображений в специальной папке indata для системы Aidos.

**3. Работа в системе Aidos:**  
Описывается пошаговый процесс работы в системе Aidos:

* **Обновление системы:** Рекомендуется использовать актуальную версию.
* **Загрузка данных:** Выбор режима для создания справочников и моделей на основе изображений, очистка старой базы данных и загрузка подготовленных файлов изображений.
* **Анализ изображений:** Запуск режима анализа, который обрабатывает каждый пиксель изображений, определяя его цвет в соответствии с заданной спектральной шкалой. Обсуждаются параметры анализа (пиксели, спектр, кодирование цветов, фон, количество диапазонов).
* **Формирование обучающей выборки и моделей:** Система автоматически формирует обучающую выборку, где объекты – изображения, классы – художники, а признаки – количество пикселей каждого цвета (спектрального диапазона). Затем строятся системно-когнитивные модели.
* **Оценка достоверности:** Демонстрируется оценка надежности построенных моделей с помощью метрик (F-мера, L1) и визуальных графиков.

**4. Интерпретация результатов:**  
Показывается, как интерпретировать результаты анализа в Aidos:

* **Матрицы моделей:** Анализ матриц, показывающих абсолютное и процентное распределение пикселей по цветам для каждого художника, а также информативность каждого цвета для распознавания художника (на основе Хи-квадрат).
* **Визуализация спектров:** Построение и анализ графиков спектров изображений, отражающих характерную цветовую гамму (палитру) для каждого художника.
* **Кластерный анализ:** Построение дендрограмм и графов для визуализации сходства и различия художников на основе их цветовых палитр.

**5. Заключение и задание:**  
Подводятся итоги: система Aidos позволяет выявлять закономерности в изображениях (связь цветовой гаммы с художником). Студентам дается задание найти собственные наборы данных (с Kaggle или других источников), провести аналогичный анализ в системе Aidos, описать результаты по предложенному шаблону и, желательно, подготовить публикацию.

**Детальная расшифровка текста:**

**I. Введение и Организационные моменты**

* **Приветствие и перекличка**
  + [00:04] Здравствуйте, ребята.
  + [00:05] Здравствуйте.
  + [00:06] Здравствуйте. Здравствуйте.
  + [00:07] Здравствуйте.
  + [00:08] Здравствуйте.
* **Контекст занятия**
  + [00:09] Так, сегодня у нас 21 ноября 2020 года.
  + [00:14] Четвёртая пара, 13:10–14:40.
  + [00:19] Суббота, кстати.
  + [00:23] Лабораторная работа номер шесть
  + [00:26] по дисциплине Системный анализ и принятие решений.

**II. Тема занятия: Спектральный АСК-анализ**

* **Определение темы**
  + [00:30] И у нас сегодня по плану, я так посмотрел,
  + [00:34] что мы уже прошли, чего не прошли.
  + [00:37] И такое впечатление, что у меня сегодня мы должны проходить спектральный АСК-анализ
  + [00:44] на лабораторной работе.
  + [00:49] Да, ребята?
* **Обзор пройденных тем**
  + [00:51] Потому что остальные виды лабораторных работ мы уже изучили:
  + [00:55] работу с табличной информацией, числовой и текстовой,
  + [00:59] работу,
  + [01:02] интеллектуальную обработку текстов
  + [01:05] мы изучили.
  + [01:06] Приложение такое похожее на реальное приложение, разработку методики риелторской оценки машин с пробегом
  + [01:14] тоже мы прошли уже, да? Правильно?
  + [01:18] Не подтверждаете, да, или нет?
  + [01:20] Да-да. Вы нам показывали с Кагла ещё, вы качали, делали какое-то почти реальное упражнение.
* **Связь с Kaggle и реальными данными**
  + [01:26] Ну да, там есть данные такие довольно серьёзные.
  + [01:30] Кстати, вот я много понаделал разных лабораторных работ
  + [01:34] на основе каких-то данных, которые я находил в интернете.
  + [01:37] А сейчас студенты берут данные с Кагла, делают приложения.
  + [01:42] Я с ними работаю, и я вижу, что там есть сходные
  + [01:46] данные. То есть есть, допустим, данные по стоимости домов в штате там каком-то,
  + [01:52] Кинг почему-то называется, в районе Кинг Нью-Йорка, по-моему, США.
  + [01:59] И королевский район, что ли, да?
  + [02:02] Вот. И тоже приведена информация по большому числу показателей.
  + [02:07] Ну и выборки большие.
  + [02:09] Вот, можно исследовать, как связана там
  + [02:12] стоимость этих домов с их характеристиками и с районом самим.
  + [02:17] Вот. И то же самое есть данные по
  + [02:21] текстам, анализ детских книжек,
  + [02:24] определение возрастных категорий там. То есть там можно найти данные, сходные с теми, какие я использовал для лабораторных работ.
  + [02:32] Ну обычно они более серьёзные, чем те, что я использовал.
  + [02:37] То есть большей размерности.

**III. Подготовка к лабораторной работе**

* **Установка системы и участие студентов**
  + [02:46] Вот. Теперь, значит, что мы делаем?
  + [02:50] Значит, было бы хорошо, если бы вы могли установить систему
  + [02:55] на своих компьютерах и делали нечто подобное. Значит, сейчас, пожалуйста, скажите мне, у кого, кто повторяет за мной, только честно.
  + [03:03] А кто нет?
  + [03:04] Потому что те, кто повторяют, они идут на самоэкзамен, а те, кто нет, они будут тянуть билеты. Поэтому...
  + [03:10] Повторяю. Как замечаю что-то...
  + [03:13] Повторяем.
  + [03:14] Новое. Повторяем.
  + [03:15] Ну я так, ну я так пошутил немножко.
  + [03:17] Ну, конечно, вы все скажете, что вы повторяете, но на самом деле я не знаю,
  + [03:22] насколько это так.
  + [03:24] Потому что я этого не вижу. Ну будем надеяться, что это так.
* **Получение данных для анализа изображений**
  + [03:28] Вот. Значит, теперь, э-э,
  + [03:31] раз вы повторяете, то я вам сейчас тогда приведу информацию о том, где брать данные
  + [03:37] для нашей следующей работы.
  + [03:41] Эта работа связана с обработкой текстов.
  + [03:46] Господи, с обработкой изображений.
  + [03:49] Раз она связана с обработкой изображений, то нам надо где-то взять эти изображения.
  + [03:54] И вот, э-э, я их разместил на
  + [03:58] ВДС облаке.
  + [04:02] На Яндекс, точнее, Яндекс-облаке разместил.
  + [04:05] И сейчас вам дам ссылочку.
  + [04:10] Сегодня у меня это далеко не первая пара, поэтому я уже уставший даже.
  + [04:16] Так что простите.
  + [04:19] Вот смотрите, видите, вот раз
  + [04:27] занятие.
  + [04:30] Два, три, ваше четвёртое уже.
  + [04:33] И ещё пятое предстоит.
  + [04:39] Угу.
  + [04:41] Так что
  + [04:51] Хорошо.
* **Подготовка папки с данными**
  + [04:54] Поэтому, что мы делаем?
  + [04:56] Мы скачиваем эти изображения.
  + [05:08] Вот, скачиваем эти изображения и помещаем их в папочку
  + [05:13] indata
  + [05:15] на своих компьютерах.
  + [05:17] Туда, где мы помещаем исходные данные для системы Aidos.
  + [05:25] Можно просто папку перенести или сразу все изображения?
  + [05:29] Нет, именно изображения.
  + [05:47] У нас должны быть имена файлов: Айвазовский-001, Айвазовский-002. Вот такие вот.

**IV. Работа в системе Aidos: Анализ изображений**

* **Запуск и настройка Aidos**
  + [06:37] Дальше, что мы делаем? Дальше мы в системе Aidos стираем все приложения.
  + [06:45] И, значит, дальше, обратите внимание, версия семнадцатого числа, 17 ноября.
  + [06:50] В этой версии есть, в частности, вот это режим 6.2 обновлённый, где ссылки приведены в соответствие с фактом на данный момент.
  + [06:59] Там были, конечно, правильные ссылки, но они устарели.
  + [07:03] А сейчас здесь вот правильные ссылки. И можно скачать пункт шесть, например, скачать обновление.
  + [07:09] Оно очень маленькое, около 10 МБ. И развернуть его в папочке
  + [07:15] системы.
  + [07:17] Вот. Система не должна быть запущена при этом.
  + [07:20] И будет заменён исполнимый модуль
  + [07:24] и
  + [07:26] все эти вот
  + [07:29] будут заменены файлы соответствующие, которые есть в обновлении.
* **Выбор режима анализа**
  + [07:33] Значит, теперь мы переходим в режим 2.3.2.
  + [07:36] Здесь у нас все программные интерфейсы собраны:
  + [07:39] и с текстовыми файлами, и с табличными файлами экселевскими,
  + [07:44] и с графическими файлами.
  + [07:46] И запускаем режим 2.3.2.5, ребята.
  + [07:51] 2.3.2.5.
  + [07:56] Есть два варианта. Один вариант - мы вводим изображение, создаём справочники и модели, а другой вариант - вводим изображение и, используя имеющиеся справочники и модели, э-э, идентифицируем эти изображения. Но сейчас мы создаём справочники и модели и, э-э, потом будем их уже эти изображения идентифицировать в этих моделях, те же самые.
  + [08:21] То есть, то есть по умолчанию нажимаем и всё.
* **Загрузка изображений в базу данных**
  + [08:24] Значит, здесь вот смотрите, ребята, пересоздать, стереть базу данных изображений.
  + [08:29] А потом загрузить изображение, вот и показан путь, где они должны находиться.
  + [08:35] Вот это указан путь разный на разных компьютерах. Вот на моём компьютере указан такой путь.
  + [08:40] Это конкретно путь на моём компьютере.
  + [08:48] До этих изображений.
  + [08:50] Они вводятся в систему Aidos.
  + [08:53] Ну, сравнительно быстро.
  + [08:56] Но потом начинается, потом при желании можно их посмотреть, если есть желание.
  + [09:04] Вот они из базы данных выводятся и показываются.
  + [09:08] Да, кстати, база данных системы Aidos позволяет хранить числовую, текстовую и графическую информацию, как вы понимаете.
* **Запуск анализа изображений (Режим 4)**
  + [09:16] Следующий пункт, четвёртый выполняем. Вот он будет более длительно выполняться. Но сначала, когда мы его нажимаем, здесь появляется такая вот менюшка.
  + [09:25] Значит, я посоветую вам просто прочитать её. Ну, то есть посмотреть, чтобы вы поняли, что там есть различные возможности.
  + [09:33] Что можно анализировать изображение только по пикселям, только по спектру, по пикселям и спектру,
  + [09:40] по-разному кодировать истинно чёрный, истинно белый цвет,
  + [09:44] учитывать фон или не учитывать,
  + [09:46] различные число световых диапазонов в спектре брать и так далее.
  + [09:52] Нажимаем О'кей.
  + [09:54] Начинается достаточно длительный процесс анализа изображений. В чём заключается этот анализ?
  + [10:00] В том, что каждое изображение, ну, цикл по изображениям организуется, и потом каждое изображение анализируется все пиксели этого изображения.
  + [10:09] Поэтому этот процесс зависит существенно от размеров изображений.
  + [10:13] Ну, я могу вам сказать, что в системе Aidos можно обрабатывать изображение где-то примерно, э-э, ну,
  + [10:21] скажем так, 600 на 400 пикселей.
  + [10:26] Вот.
  + [10:27] Ну, можно чуть и побольше, но, в общем, не стоит. Там есть, есть Help в режиме, где это описано,
  + [10:34] какая размерность. Сейчас мы, я вам покажу потом. Но лучше поменьше брать. И вот опыт показывает, что когда мы берём там, скажем, 200 пикселей по ширине, ну тогда получается так пошустрее работает, можно посмотреть. Но чтобы ещё быстрее, надо сделать там 50 пикселей по ширине, например.
  + [10:54] При этом качество задач спектрального анализа особенно не ухудшается.
  + [10:59] То есть те же самые цвета там и остаются примерно.
  + [11:04] Но скорость возрастает очень существенно обработки.
  + [11:08] Ну сейчас это маленькая задачка, но она показывает принцип работы с изображениями.
* **Загрузка обработанных данных (Режим 2.3.2.3)**
  + [11:16] Сейчас я вам покажу статью, ребята.
  + [11:19] Когда она тут процесс закончит, покажу вам статью, в которой описано это всё.
  + [11:28] Теперь смотрите, ребята, значит, она сообщает нам, что
  + [11:35] нужно перейти в режим 2.3.2.3 для того, чтобы
  + [11:40] ввести окончательно эти изображения в систему.
  + [11:45] Входим в режим 2.3.2.3.
  + [11:49] Там параметры по умолчанию. Нажимаем О'кей
  + [11:53] и вводим.
  + [11:55] Всё, у нас изображения введены в систему.

**V. Интерпретация результатов анализа**

* **Доступ к справочным материалам**
  + [11:16] Сейчас я вам покажу статью, ребята.
  + [11:19] Когда она тут процесс закончит, покажу вам статью, в которой описано это всё.
  + [11:28] Теперь смотрите, ребята, значит, она сообщает нам, что
  + [11:35] нужно перейти в режим 2.3.2.3 для того, чтобы
  + [11:40] ввести окончательно эти изображения в систему.
  + [11:45] Входим в режим 2.3.2.3.
  + [11:49] Там параметры по умолчанию. Нажимаем О'кей
  + [11:53] и вводим.
  + [11:55] Всё, у нас изображения введены в систему.
  + [11:59] Теперь я вам покажу, ребята, где
  + [12:03] есть статья. Ну, можно это из самой системы выйти.
  + [12:07] Вот, здесь вот у нас есть АСК-анализ изображений, видите, да?
  + [12:11] Подборка публикаций.
  + [12:14] И вот я вам эту подборку публикаций сейчас вам в чат отправлю.
  + [12:22] Подборка публикаций по анализу изображений.
  + [12:25] И там есть одна статья,
  + [12:28] по которой мы прямо вот сейчас практически выполняем это, то, что там описано в этой статье.
  + [12:55] Это вот эта статья.
  + [13:11] То есть сейчас мы просто практически по этой статье и идём.
* **Анализ классов и шкал**
  + [13:37] Теперь переходим в режим, ребята, 2.1
  + [13:41] и видим, что у нас здесь пять классов.
  + [13:45] Классами являются художники.
  + [13:48] По каждому художнику приведено несколько картин, но разное количество.
  + [13:52] Эти картины находятся в папочке indata.
  + [13:56] Мы их видели.
  + [13:58] Описательная шкала, ребята. У нас одна описательная шкала, такая вот красивая.
  + [14:04] Она представляет собой,
  + [14:07] то есть градации этой шкалы представляют собой спектральные диапазоны.
  + [14:13] От красного до
  + [14:15] фиолетового и пурпурного, инфракрасного.
  + [14:20] Это спектральные, то есть разные цвета, грубо говоря.
* **Анализ обучающей выборки**
  + [14:25] Вот. И обучающая выборка.
  + [14:28] Что собой представляет обучающая выборка? Мы видим здесь
  + [14:33] в верхнем окошке названия файлов графических.
  + [14:37] Снизу в левом окошке мы видим, к каким классам эти файлы относятся. Классами являются фамилии художников.
  + [14:43] А справа мы видим, вот видите, здесь числа.
  + [14:47] Эти числа от единицы до тридцати пяти.
  + [14:54] Вот.
  + [14:55] Это и есть вот этот, э-э,
  + [14:59] пиксели различных цветов.
  + [15:02] Вот если там, допустим, пиксель тринадцатым цветом, то там будет 13. С пикселем двойным, с цветом два, значит, будет два.
  + [15:10] И вот так вот каждая картинка,
  + [15:14] которая там у нас есть, представлена в виде
  + [15:17] соответствующего файла, где каждый пиксель обозначен, какого он цвета. Все пиксели изображения здесь
  + [15:24] обозначены.
* **Создание и оценка моделей**
  + [15:26] Дальше мы создаём модели, ребята. Совершенно действуем обычным образом,
  + [15:30] по умолчанию.
  + [15:38] Причём это происходит достаточно быстро.
  + [15:51] Вот. И дальше мы можем посмотреть на достоверность модели.
  + [15:55] Какова эта достоверность? Ну она, скажем так,
  + [16:00] могла бы быть и повыше, но, в принципе, у нас видно, что
  + [16:06] есть связь между спектром и художником.
  + [16:10] Между как бы гаммой картины цветовой и художником. У разных художников различная цветовая гамма.
  + [16:18] Мы видим это в чём? В том, что вот эти красные вот линии - это число истинно положительных решений, истинно отрицательных. Мы видим, что есть точка, начиная с 15% примерно, в которой уже, начиная с которой, число истинных решений больше, чем число ложных решений.
  + [16:39] Ну и у нас уровень достоверности чисто по формальным критериям, по критерию F-меры Ван Ризбергена, не такой уж и плохой, 780. А по мере L1 ещё лучше даже.
  + [16:51] Вот. То есть вполне такой
  + [16:54] приемлемый уровень
  + [16:58] достоверности
  + [16:59] модели.
  + [17:01] Ну, может быть, можно было бы и лучше, но, в принципе, такой нормальный уровень достоверности.
* **Анализ матриц моделей**
  + [17:32] То есть модели получились достаточно достоверные.
  + [17:36] И мы в этих моделях сейчас
  + [17:39] и будем изучать эти изображения.
  + [17:42] Да, кстати, модель - это мы сами сейчас посмотрим.
  + [17:46] Что они собой представляют?
  + [17:50] Ведь у нас же подсчитано, какое количество пикселей какого цвета. То есть признаком являются пиксели.
  + [17:57] Причём не сами пиксели, а цвет пикселей изображения.
  + [18:01] Поэтому смотрим на эти матрицы моделей.
  + [18:05] Мы видим, ребята, что у нас
  + [18:08] в модели Abs довольно большие числа. Почему? Ну, потому что пикселей довольно много в изображениях.
  + [18:15] И вот мы видим, что в одном изображении, вот в этом Да Винчи, два пикселя вот такого красного цвета. И больше такого цвета нигде нету.
  + [18:25] А вот алый цвет, он такой более близкий к оранжевому, что ли, он встречается уже достаточно часто и по-разному в разных, в разных художниках. Итак, же каждый цвет встречается по-разному у разных художников, и есть сумма, сколько всего этот цвет встретился во всех картинах, и средняя по числу художников.
  + [18:47] Также есть у нас
  + [18:49] в процентном выражении это.
  + [18:51] То есть, э-э, какой процент
  + [18:56] пикселей
  + [18:58] в картинах того или иного художника имеет тот или иной цвет.
  + [19:05] Ну, в сумме, естественно, 100%.
  + [19:15] Поскольку каждый пиксель встречается у картин всех художников, вообще говоря, то здесь вот сумма 500. То есть пять раз. То есть берём какой-то пиксель, он встречается там, там, там, там. Вот, и, соответственно,
  + [19:32] получается это.
  + [19:34] Теперь сравнение само, количество информации.
  + [19:37] В пикселях содержится разное, в цвете пикселя, в спектральном диапазоне, содержится определённое количество информации о том,
  + [19:45] что картина с этим пикселем, с такого цвета, относится к тому или иному художнику. Если вероятность встретить такой цвет в картинах художника какого-то выше, чем в среднем, тогда положительное количество информации. Если реже, чем в среднем, тогда отрицательное.
  + [20:04] И это количество информации, вот это Хи-квадрат.
  + [20:11] Мы видим, что уже есть зависимости у нас отражены,
  + [20:16] выявлены.
* **Визуализация спектров изображений**
  + [20:18] Ну теперь мы можем уже сами спектры посмотреть, ребята.
  + [20:23] Вот. Ну сначала давайте помощь я вам покажу про эту режим.
  + [20:29] Здесь описано, в принципе, вот то, что я вам сейчас показал, это здесь и описано
  + [20:35] в хелпе. И даётся ссылочка на эту же самую статью,
  + [20:39] которую я вам и привёл.
  + [20:51] И дальше мы можем посмотреть на сами спектры изображений.
  + [20:57] Ну здесь танцы с бубнами.
  + [21:00] Но это бывает, когда на хелп посмотришь. Я там рефреш не сделал нормально.
  + [21:06] Значит, спектры изображений. Когда мы формируем первый раз эти спектры, то тогда система сообщает, что создаётся папочка вот с таким именем:
  + [21:16] input спектр pix. То есть это, короче, входные спектры входных изображений исходных. Она находится в папочке, где все базы данных у нас.
  + [21:28] И дальше уже это не появляется сообщение. И мы здесь видим,
  + [21:33] каких пикселей, сколько процентов от суммарного числа пикселей в этой картинке.
  + [21:49] Здесь видно, какое изображение по из всех
  + [22:06] анализируется.
  + [22:12] Значит, на Кагле, ребята, есть приложение такое, что нужно определить болезни растений.
  + [22:19] И фотографии там, по-моему, около 3.000 фотографий различных
  + [22:29] изображений
  + [22:31] растений.
  + [22:34] Ну что является довольно большим количеством.
  + [22:46] Это много вообще-то.
  + [22:48] То есть если в системе Aidos анализировать, то
  + [22:54] так, между нами, захлебнётся. То есть это будет долго продолжаться. 4.000.
  + [23:04] Можете себе вообразить, что такое 4.000.
  + [23:12] И сейчас мы повторим этот режим. Почему? Потому что я ввёл название.
  + [23:19] О!
  + [23:24] А я же его только что ввёл.
  + [23:31] Неужели? Нет, что-то я даже не уловил.
  + [23:49] Хм.
  + [23:59] Ну такие бывают нюансы. Это вот, чтобы всё это выловить и исправить, и сделать вообще, это нужно много времени. Вы же, наверное, чуть-чуть представляете, что это всё-таки не 5 минут.
  + [24:24] Спектральный АСК-анализ изображений.
  + [24:48] Угу.
  + [24:49] Ну сейчас получше.
  + [25:00] Это это название берётся тогда, когда мы в систему входим,
  + [25:05] видимо, или, ну, в общем,
  + [25:08] не тогда, когда рисуется, а чуть пораньше.
  + [25:13] Когда входим в режим, наверное.
  + [25:29] Вот. Ну и мы видим здесь, сколько процентов э-э, вот здесь выравнивается по высоте,
  + [26:32] по тому цвету, который чаще всего встречается.
  + [26:36] И мы видим, что если часто встречается, то там где-то в районе 12%, 13. Но бывает и больше. Вот сейчас я видел 27%, 17%. То есть вот 21% пикселей на этой картине, он 14% пикселей на этой картине определённого цвета.
  + [26:56] Вот тут синего, например. А здесь аж 20% синего. Ну оно и видно, в общем-то. А здесь 15% такого
  + [27:04] травянисто-зелёного.
  + [27:07] 18, 19. То есть это почти монохромная картина, грубо говоря.
  + [27:12] Пятая часть изображения одним цветом
  + [27:15] изображена. То есть взял Шишкин этот цвет травянистый, пошёл, и пятую часть картины закрасил этим цветом, а потом остальными чуть-чуть ещё там. И всё, понимаете?
* **Сравнение художников по спектрам (Дендрограммы)**
  + [27:29] Вот. И теперь посмотрим на спектры изображений
  + [27:37] в модели F3 посмотрим.
  + [27:58] Вот.
  + [28:01] Значит, ребята, вы помните общую идею этих моделей системно-когнитивных. В чём она заключается?
  + [28:06] В том, что мы смотрим, какая вероятность встречи того или иного признака у объектов того или иного класса, и какая вероятность встречи его по всей выборке. То есть какая условная вероятность встречи признака у объектов какого-то класса и безусловная по всей выборке. И берётся по-разному сравнивается эта условная и безусловная вероятности, либо путём вычитания, либо путём деления. Путём деления либо логарифм берётся, либо вычитается единица рое, либо логарифм Кульбака-Лейблера, либо логарифм, когда мера Харкевича. То есть идёт сравнение условной и безусловной вероятности встречи какого-то признака. Здесь у нас признаками являются цвета пикселей, ребята.
  + [28:49] И вероятность встретить определённый цвет определяется тем, в какой гамме пишет художник, что он там изображает: лес или море, или горы,
  + [28:58] или какие-то интерьеры в помещениях. Всё это, значит, соответственно, влияет на цветовую гамму.
  + [29:07] И вот, э-э,
  + [29:11] мы видим на левой картинке, ребята, э-э, условная, э-э, условная вероятность встречи этих цветов в классе Шишкин. То есть во всех картинах Шишкина суммарно вот такое-то число пикселей встретилось таких-то цветов.
  + [29:31] А вот эта вот пунктирная линия - это среднее количество встречи этих пикселей такого цвета во всех картинах обучающей выборки, во всех этих вот картинах всех художников. И мы видим, что
  + [29:45] у Шишкина чаще, чем у других художников, вот это видно, что выше, чем пунктирная линия, встречаются цвета коричневые, э-э, травянистые, зелёный. А вот синий у него встречается, но реже, чем у других художников.
  + [30:02] И мы видим те цвета, которые чаще, чем у других, встречаются выше оси X, можно так сказать,
  + [30:10] нулевой, да? А те, которые реже встречаются, они ниже этой оси. И вот так мы можем сказать про любого художника,
  + [30:19] про картины любого художника.
  + [30:24] Сейчас мы их посмотрим.
  + [30:27] В результате у нас что получается? Что система знает, какие спектры характерны.
  + [30:35] Значит, здесь я целиком рабочий стол шлёпнул, а здесь только картинку.
  + [30:40] А здесь я все картинки разместил, но они что-то как-то не хотят отображаться.
  + [30:46] Даже не грузятся.
  + [30:54] Начинают, начинают и всё, и застревают.
  + [31:12] Преобразуем формат в JPEG.
  + [31:19] И поместим картиночки JPEG теперь уже, которые поменьше по размеру.
  + [31:31] Ну да.
  + [31:45] Нет, не хочет.
  + [31:47] Ну тогда можно и вот так, например.
  + [31:59] Вот.
  + [32:02] Ну так вот, в основном всё я вам рассказал про этот спектральный анализ,
  + [32:06] АСК спектральный, системный спектральный АСК-анализ.

**VI. Заключение и Задание для студентов**

* **Подведение итогов**
  + [32:13] И, наверное, теперь давайте следующую тему начнём рассматривать, какая у нас будет.
  + [32:22] Значит, сейчас до этого момента, вот Александра, я к тебе обращаюсь. Дошёл до того момента, когда практически я вам показал уже,
  + [32:33] как решаются задачи обработки табличной информации, числовой, текстовой, просто текстовой информации, интеллектуальной обработки текстов,
  + [32:42] спектральный анализ изображений. Есть ещё и другие варианты обработки изображений, но я их не стал показывать по контурам, имею в виду.
  + [32:52] Вот. Ну, в общем, э-э, так какое-то представление возникло о том, какие задачи можно решать и какие исходные данные можно для этого использовать.
* **Задание на самостоятельную работу**
  + [33:02] И, в общем, сейчас, я так думаю, вы достигли такой кондиции уже, такого уровня, что могли бы попробовать какие-то свои задачи сделать.
  + [33:13] Вот. Для этого нужно
  + [33:15] выполнить определённую процедуру:
  + [33:18] найти данные, ввести в систему, посмотреть, какая достоверность модели, описать эти данные, э-э, описать модель, вернее, задачу, какая, которую вы решаете, и, в общем, разместить это в ResearchGate и в РИНЦ, желательно.
* **Регистрация на ResearchGate**
  + [33:38] Теперь, пожалуйста, мне ответьте, кто зарегистрировался в ResearchGate? Ну можно написать в чате это. Я зарегистрировался там, я
  + [33:47] плюсики поставить, кто зарегистрировался.
  + [33:52] Александра, это что такое вот это Z? Это плюсик или минусик, что это?
  + [33:58] Нет, нет, это я не перевёл на русский. Z - это я.
  + [34:03] А! Понятно.
  + [34:06] Ну, молодец.
  + [34:11] А остальные что?
  + [34:13] Ну, я пытался зарегистрироваться, но не получилось. Он требовал зайти на почту Outlook.
  + [34:23] У меня всё никак не получалось это сделать. Потом я разобрался, но я не помню, зарегался я или нет.
  + [34:32] Ну там почта-то ваша, это, она Гугловская. Там вход специфический на неё.
  + [34:40] Там Outlook.
  + [34:40] Outlookовская, да?
  + [34:46] Ну, в общем, вы, наверное, можете узнать, ребята, как к ней обращаться друг у друга. Попробуйте, значит, всё-таки зарегистрироваться,
  + [34:49] чтобы могли сделать приложение и разместить его.
* **Доступ к лекциям и шаблонам**
  + [34:59] Вот. Ну, теперь давайте
  + [35:01] мы чем займёмся?
  + [35:06] Ну, во-первых, я могу вам дать ссылку
  + [35:15] на лекции. Не знаю, надо оно вам, не надо.
  + [35:21] Вот на лекции.
  + [35:31] Их очень много, и сейчас ещё больше будет скоро.
  + [35:36] Потому что мне прислали расписание. Сейчас я вам покажу, какое расписание прислали
  + [35:44] на следующую неделю, на две недели следующие. Видите, там мои занятия.
  + [35:51] Это по аграрному университету.
  + [35:57] То есть я боюсь, что у меня получатся накладки сплошные. Потому что если так вот занятия идут, и у вас, например,
  + [36:06] то накладка неизбежна. Вот как вот я, допустим, у вас могу провести какие-то занятия, если там подряд в университете, в аграрном идут занятия.
  + [36:17] То есть это уже перебор.
  + [36:21] То есть не получается это совмещать нормально.
  + [36:25] Ну это явное, что какое-то безумие вот это вот. Все говорят, что это безумие, но вот оно
  + [36:32] есть у нас в жизни это безумие, наблюдается.
  + [36:38] Причём это наблюдается не только у тех, у кого полторы ставки, а у того, у кого одна ставка, тоже то же самое. Потому что очень неравномерно распределены занятия по времени учебному,
  + [36:52] по семестрам, по году. Крайне неравномерно.
  + [37:01] Вот. Ну и теперь, сейчас я
  + [37:04] покажу вам, где есть описание
  + [37:08] того, как делать приложение.
  + [37:11] Я его разместил в ResearchGate это описание.
  + [37:23] Вот здесь.
  + [37:30] И как бы рекомендую вам посмотреть.
  + [37:36] И также на моём сайте есть.
  + [37:42] Да, ну чтобы посмотреть, надо просто вот здесь
  + [37:45] полистать, полистать, и, может быть, нажать вот так ещё. Ну дальше будет.
  + [38:02] Вот здесь тоже есть эта инструкция.
  + [38:05] Вот. Значит, сейчас бы я занялся бы до последующих занятиях лабораторных тем, что
  + [38:13] мы бы нашли данные для вас, для вашей работы. Вы бы попробовали сами что-то сделать, какой-то анализ провести.
  + [38:22] Особенно было бы ценным, если бы вы провели вот такой анализ по схеме, которая есть уже, методика чётко разработанная методика.
  + [38:32] И потом описали бы тоже по шаблону это.
  + [38:37] И опубликовали.
  + [38:39] Тут вот есть шаблоны, видите?
  + [38:42] Ребята провели такое исследование, разместили его
  + [38:49] в ВДС облаке пока что.
  + [38:54] Вот оно. Я ссылочку сделал прямо на вордовский файл специально, чтобы
  + [38:59] тем, кем кому то захочет, так сказать, сделать нечто подобное, чтобы могли прямо скачать вордовский файл и его просто переделывать
  + [39:09] под свою задачу.
  + [39:12] Я её проверил эту работу. Они её сделали по шаблону, описали. Я единственное, что сделал, я обновил там информацию о системе Aidos и обновил изображения кое-какие.
  + [39:30] Вот это вот сюда хорошо становится.
  + [39:51] MS Visual
  + [40:01] Вот. Ну, в общем, короче, всё ограничено только вашей фантазией, а также некоторыми моментами, которые вот здесь вот
  + [40:03] я отразил.
  + [40:06] Смысл такой, что тема не должна противоречить
  + [40:10] общепринятым в России морально-этическим нормам и действующему законодательству. Ну это такое, ну, очевидная вещь, в общем-то. В остальном можно абсолютно спокойно брать любую тему и исследовать.
  + [40:24] Вот сейчас я вам про эту пищу, еду показывал.
  + [40:28] Ссылочку конкретную. Вот такого типа что-то вроде этого можно браться.
  + [40:35] Сделаете, значит, вы таким образом подтверждаете,
  + [40:38] что вы приобрели знания, умения и навыки,
  + [40:41] предусмотренные
  + [40:44] учебным планом
  + [40:47] и компетенции.
  + [40:51] Здесь не видно.
  + [40:56] Хотя вроде как неплохой этот
  + [41:00] уровень достоверности. Сейчас посмотрим. Ну вот смотрите, значит, здесь показана доля истинных решений среди всех решений при повышении уровня сходства. Видно, что уже при там двадцати, например, доля истинных решений значительно превосходит долю ложных решений.
  + [41:18] Ну так, примерно.
  + [41:20] То есть модель вполне достоверная получается. Правда, картинка не очень красивая, но
  + [41:26] Вот, и здесь вот мы можем взять, допустим, и посмотреть, что характерно для блюд определённого региона.
  + [41:32] А, это у них там это, ну да.
  + [41:35] Вот, допустим,
  + [41:38] вот для этого региона, какие характерные
  + [41:41] ингредиенты? Ну вот такие вот.
  + [41:49] Ну там не только ингредиенты, там ещё и название.
  + [41:56] Ну сейчас, может быть, я какой-то упрощённый анализ провёл. Сейчас можно попробовать, как конвертируются эти данные, если я
  + [42:06] онлайн это сделаем. На этом, наверное, закончится у нас занятие. Ну так вот, мне кажется, что оно довольно содержательно получилось.
  + [42:17] Вот этот сайт Конвертио.
  + [42:21] Вот мы указываем
  + [42:27] Ну, ладно, на этом, наверное, мы, ребята, закончим занятие.
  + [42:33] Всего самого хорошего вам.
  + [42:37] До свидания.
  + [42:38] До свидания. До свидания. До свидания. До свидания.
  + [42:40] То есть вы можете вполне теперь браться за то, чтобы искать эти вот данные небольшого объёма.
  + [42:47] Вот, и описывать их по пятому шаблону, желательно.
  + [42:51] Вот. И если вы это сделаете, у вас будет и в учебном плане для вас это будет полезно, и, значит, вы саму задачу поставите, данные найдёте, задачу поставите, решите её, опишете, опубликуете. Это будет для вас очень всё полезно.
  + [43:07] Всё, до свидания.