

Выполнил: Актищев Александр

Группа: БИ1701

Руководитель: Луценко Е. В.

## Тема: "АСК-анализ Мишленовских ресторанов на основе данных web-сервера Kaggle"

### Задача 1: когнитивная структуризация предметной области

На этапе когнитивно-целевой структуризации предметной области необходимо определить моделируемый объект исследования, по которому и будет в дальнейшем проводиться АСК-анализ, а также факторы, действующих на моделируемый объект и результаты действия этих факторов.

Изначальным этапом для работы в системе «Эйдос» - выбор темы и согласование ее с ведущим преподавателем. Выбор остановился на теме Мишленовских ресторанов с 1 звездой, по чему и был скачен необходимый DataSet, в котором находился файл Excel с необходимыми данными, что видно из рисунка 1.

Ссылка на источник: <https://www.kaggle.com/jackyywang529/michelin-restaurants>

|    | A                        | B    | C         | D           | E                   | F          | G       | H               | I        |                                                                                                                                                       |
|----|--------------------------|------|-----------|-------------|---------------------|------------|---------|-----------------|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | name                     | year | latitude  | longitude   | city                | region     | zipCode | cuisine         | price    | url                                                                                                                                                   |
| 2  | Kilian Stuba             | 2019 | 47.34858  | 10.17114    | Kleinwalsertal      | Austria    | 87568   | Creative        | \$\$\$\$ | <a href="https://guide.michelin.com/en/austria/restaurant/kilian-stuba">https://guide.michelin.com/en/austria/restaurant/kilian-stuba</a>             |
| 3  | Pfeffers Schiff          | 2019 | 47.83787  | 13.07917    | Hallwang            | Austria    | 5300    | Classic cuisine | \$\$\$\$ | <a href="https://guide.michelin.com/en/austria/restaurant/pfeffers-schiff">https://guide.michelin.com/en/austria/restaurant/pfeffers-schiff</a>       |
| 4  | Esszimmer                | 2019 | 47.80685  | 13.03409    | Salzburg            | Austria    | 5020    | Creative        | \$\$\$\$ | <a href="https://guide.michelin.com/en/austria/restaurant/esszimmer">https://guide.michelin.com/en/austria/restaurant/esszimmer</a>                   |
| 5  | Carpe Diem               | 2019 | 47.80001  | 13.04006    | Salzburg            | Austria    | 5020    | Market cuisine  | \$\$\$\$ | <a href="https://guide.michelin.com/en/austria/restaurant/carpe-diem">https://guide.michelin.com/en/austria/restaurant/carpe-diem</a>                 |
| 6  | Edvard                   | 2019 | 48.216503 | 16.36852    | Wien                | Austria    | 1010    | Modern cuisine  | \$\$\$   | <a href="https://guide.michelin.com/en/austria/restaurant/edvard">https://guide.michelin.com/en/austria/restaurant/edvard</a>                         |
| 7  | Das Loft                 | 2019 | 48.21272  | 16.37931    | Wien                | Austria    | 1020    | Modern cuisine  | \$\$\$\$ | <a href="https://guide.michelin.com/en/austria/restaurant/das-loft">https://guide.michelin.com/en/austria/restaurant/das-loft</a>                     |
| 8  | Pramerl & the Wolf       | 2019 | 48.20945  | 16.37174    | Wien                | Austria    | 1090    | Creative        | \$\$\$\$ | <a href="https://guide.michelin.com/en/austria/restaurant/pramerl-the-wolf">https://guide.michelin.com/en/austria/restaurant/pramerl-the-wolf</a>     |
| 9  | Walter Bauer             | 2019 | 48.20923  | 16.37672    | Wien                | Austria    | 1010    | Classic cuisine | \$\$\$\$ | <a href="https://guide.michelin.com/en/austria/restaurant/walter-bauer">https://guide.michelin.com/en/austria/restaurant/walter-bauer</a>             |
| 10 | SHIKI                    | 2019 | 48.204067 | 16.37098    | Wien                | Austria    | 1010    | Japanese        | \$\$\$\$ | <a href="https://guide.michelin.com/en/austria/restaurant/shiki">https://guide.michelin.com/en/austria/restaurant/shiki</a>                           |
| 11 | Tian                     | 2019 | 48.20513  | 16.37456    | Wien                | Austria    | 1010    | Vegetarian      | \$\$\$\$ | <a href="https://guide.michelin.com/en/austria/restaurant/tian">https://guide.michelin.com/en/austria/restaurant/tian</a>                             |
| 12 | aend                     | 2019 | 48.18957  | 16.34115    | Wien                | Austria    | 1010    | Modern cuisine  | \$\$\$\$ | <a href="https://guide.michelin.com/en/austria/restaurant/aend">https://guide.michelin.com/en/austria/restaurant/aend</a>                             |
| 13 | Le Ciel by Toni Murrwald | 2019 | 48.20209  | 16.37156    | Wien                | Austria    | 1010    | Classic cuisine | \$\$\$\$ | <a href="https://guide.michelin.com/en/austria/restaurant/le-ciel">https://guide.michelin.com/en/austria/restaurant/le-ciel</a>                       |
| 14 | Chez TJ                  | 2019 | 37.39468  | -122.08044  | South San Francisco | California | 94041   | Contemporary    | \$\$\$   | <a href="https://guide.michelin.com/en/california/restaurant/chez-tj">https://guide.michelin.com/en/california/restaurant/chez-tj</a>                 |
| 15 | Proff@gr                 | 2019 | 37.427853 | -122.14362  | South San Francisco | California | 94301   | Contemporary    | \$\$\$   | <a href="https://guide.michelin.com/en/california/restaurant/proff-gr">https://guide.michelin.com/en/california/restaurant/proff-gr</a>               |
| 16 | Madera                   | 2019 | 37.42014  | -122.21151  | San Francisco       | California | 94025   | Contemporary    | \$\$\$   | <a href="https://guide.michelin.com/en/california/restaurant/madera">https://guide.michelin.com/en/california/restaurant/madera</a>                   |
| 17 | The Village Pub          | 2019 | 37.42897  | -122.25178  | San Francisco       | California | 94062   | Contemporary    | \$\$\$   | <a href="https://guide.michelin.com/en/california/restaurant/the-village-pub">https://guide.michelin.com/en/california/restaurant/the-village-pub</a> |
| 18 | Plumed Horse             | 2019 | 37.25648  | -122.03537  | South San Francisco | California | 95070   | Contemporary    | \$\$\$   | <a href="https://guide.michelin.com/en/california/restaurant/plumed-horse">https://guide.michelin.com/en/california/restaurant/plumed-horse</a>       |
| 19 | Wakuriya                 | 2019 | 37.52114  | -122.3366   | San Francisco       | California | 94402   | Japanese        | \$\$\$\$ | <a href="https://guide.michelin.com/en/california/restaurant/wakuriya">https://guide.michelin.com/en/california/restaurant/wakuriya</a>               |
| 20 | Sushi Yoshizumi          | 2019 | 37.565075 | -122.3211   | San Francisco       | California | 94401   | Japanese        | \$\$\$\$ | <a href="https://guide.michelin.com/en/california/restaurant/sushi-yoshizumi">https://guide.michelin.com/en/california/restaurant/sushi-yoshizumi</a> |
| 21 | Rasa                     | 2019 | 37.577522 | -122.345985 | San Francisco       | California | 94010   | Indian          | \$       | <a href="https://guide.michelin.com/en/california/restaurant/rasa">https://guide.michelin.com/en/california/restaurant/rasa</a>                       |
| 22 | Maum                     | 2019 | 37.72669  | -122.414215 | South San Francisco | California | 94101   | Korean          | \$\$\$\$ | <a href="https://guide.michelin.com/en/california/restaurant/maum">https://guide.michelin.com/en/california/restaurant/maum</a>                       |
| 23 | Al's Place               | 2019 | 37.748924 | -122.42013  | San Francisco       | California | 94110   | Californian     | \$       | <a href="https://guide.michelin.com/en/california/restaurant/als-place">https://guide.michelin.com/en/california/restaurant/als-place</a>             |
| 24 | Aster                    | 2019 | 37.755054 | -122.423134 | San Francisco       | California | 94110   | Californian     | \$\$\$   | <a href="https://guide.michelin.com/en/california/restaurant/aster">https://guide.michelin.com/en/california/restaurant/aster</a>                     |

Рисунок 1 – файл с необходимыми данными по выбранной теме Мишленовских ресторанов с 1 звездой

В данной работе в качестве классификационных шкал выберем ценовые и качественные результаты одна звёздочных мишленовских отелей, а также свойства влияющие на них, что показано в таблицах, отраженных на рисунках 2 и 3:

| Код шкалы | Наименование классификационной шкалы |
|-----------|--------------------------------------|
| 1         | PRICE                                |
| 2         | NUMBER_OF_STARS                      |

| Код градации | Наименование градации классификационной шкалы |
|--------------|-----------------------------------------------|
| 1            | 1/6-\$                                        |
| 2            | 2/6-\$\$                                      |
| 3            | 3/6-\$\$\$                                    |
| 4            | 4/6-\$\$\$\$                                  |
| 5            | 5/6-\$\$\$\$\$                                |
| 6            | 6/6-N/A                                       |

Рисунок 2 – классификационные шкалы и градации

| Код шкалы | Наименование описательной шкалы |
|-----------|---------------------------------|
| 1         | YEAR                            |
| 2         | LATITUDE                        |
| 3         | LONGITUDE                       |
| 4         | CITY                            |
| 5         | REGION                          |
| 6         | ZIPCODE                         |
| 7         | CUISINE                         |

| Код градации | Наименование градации описательной шкалы |
|--------------|------------------------------------------|
| 1            | 1/3-(2018.0000000, 2019.0000000)         |
| 2            | 2/3-(2019.0000000, 2019.0000000)         |
| 3            | 3/3-(2019.0000000, 2019.0000000)         |

Рисунок 3 – описательные шкалы и грации

## Задача 2: подготовка исходных данных и формализация предметной области

Исходные данные для данной работы были взяты из статистики одна звёздочных мишленовских отелей за 2019 год, что показано на рисунке 4:

|    | A                        | B    | C         | D           | E                   | F          | G       | H               | I          | J               |
|----|--------------------------|------|-----------|-------------|---------------------|------------|---------|-----------------|------------|-----------------|
| 1  | name                     | year | latitude  | longitude   | city                | region     | zipCode | cuisine         | price      | Number_of_stars |
| 2  | Kilian Stuba             | 2019 | 47,34858  | 10,17114    | Kleinwalsertal      | Austria    | 87568   | Creative        | \$\$\$\$\$ | One star        |
| 3  | Pfefferschiff            | 2019 | 47,83787  | 13,07917    | Hallwang            | Austria    | 5300    | Classic cuisine | \$\$\$\$\$ | One star        |
| 4  | Esszimmer                | 2019 | 47,80685  | 13,03409    | Salzburg            | Austria    | 5020    | Creative        | \$\$\$\$\$ | One star        |
| 5  | Carpe Diem               | 2019 | 47,80001  | 13,04006    | Salzburg            | Austria    | 5020    | Market cuisine  | \$\$\$\$\$ | One star        |
| 6  | Edvard                   | 2019 | 48,216503 | 16,36852    | Wien                | Austria    | 1010    | Modern cuisine  | \$\$\$\$\$ | One star        |
| 7  | Das Loft                 | 2019 | 48,21272  | 16,37931    | Wien                | Austria    | 1020    | Modern cuisine  | \$\$\$\$\$ | One star        |
| 8  | Pramel & the Wolf        | 2019 | 48,20945  | 16,37174    | Wien                | Austria    | 1090    | Creative        | \$\$\$\$\$ | One star        |
| 9  | Walter Bauer             | 2019 | 48,20923  | 16,37672    | Wien                | Austria    | 1010    | Classic cuisine | \$\$\$\$\$ | One star        |
| 10 | SHIKI                    | 2019 | 48,204067 | 16,37098    | Wien                | Austria    | 1010    | Japanese        | \$\$\$\$\$ | One star        |
| 11 | Tian                     | 2019 | 48,20513  | 16,37456    | Wien                | Austria    | 1010    | Vegetarian      | \$\$\$\$\$ | One star        |
| 12 | laend                    | 2019 | 48,18957  | 16,34115    | Wien                | Austria    | 1010    | Modern cuisine  | \$\$\$\$\$ | One star        |
| 13 | Le Ciel by Toni Mf-rwald | 2019 | 48,20209  | 16,37156    | Wien                | Austria    | 1010    | Classic cuisine | \$\$\$\$\$ | One star        |
| 14 | Chez TJ                  | 2019 | 37,39468  | -122,08044  | South San Francisco | California | 94041   | Contemporary    | \$\$\$\$   | One star        |
| 15 | Prot'@g'                 | 2019 | 37,427853 | -122,14362  | South San Francisco | California | 94301   | Contemporary    | \$\$\$     | One star        |
| 16 | Madera                   | 2019 | 37,42014  | -122,21151  | San Francisco       | California | 94025   | Contemporary    | \$\$\$     | One star        |
| 17 | The Village Pub          | 2019 | 37,42897  | -122,25178  | San Francisco       | California | 94062   | Contemporary    | \$\$\$     | One star        |
| 18 | Plumed Horse             | 2019 | 37,25648  | -122,03537  | South San Francisco | California | 95070   | Contemporary    | \$\$\$\$   | One star        |
| 19 | Wakuriya                 | 2019 | 37,52114  | -122,3366   | San Francisco       | California | 94402   | Japanese        | \$\$\$\$   | One star        |
| 20 | Sushi Yoshizumi          | 2019 | 37,565075 | -122,3211   | San Francisco       | California | 94401   | Japanese        | \$\$\$\$   | One star        |
| 21 | Rasa                     | 2019 | 37,577522 | -122,345985 | San Francisco       | California | 94010   | Indian          | \$\$\$     | One star        |
| 22 | Maum                     | 2019 | 37,72669  | -122,414215 | South San Francisco | California | 94101   | Korean          | \$\$\$\$   | One star        |
| 23 | Al's Place               | 2019 | 37,748924 | -122,42013  | San Francisco       | California | 94110   | Californian     | \$\$\$     | One star        |
| 24 | Aster                    | 2019 | 37,755054 | -122,423134 | San Francisco       | California | 94110   | Californian     | \$\$\$     | One star        |
| 25 | Omakase                  | 2019 | 37,77077  | -122,40298  | San Francisco       | California | 94103   | Japanese        | \$\$\$\$   | One star        |
| 26 | Commonwealth             | 2019 | 37,761395 | -122,41946  | San Francisco       | California | 94110   | Contemporary    | \$\$\$     | One star        |
| 27 | Luce                     | 2019 | 37,78194  | -122,40498  | San Francisco       | California | 94103   | Contemporary    | \$\$\$     | One star        |
| 28 | Birdsong                 | 2019 | 37,779495 | -122,41048  | San Francisco       | California | 94101   | American        | \$\$\$\$   | One star        |
| 29 | In Situ                  | 2019 | 37,785633 | -122,40113  | San Francisco       | California | 94103   | International   | \$\$\$\$   | One star        |
| 30 | Mourad                   | 2019 | 37,78695  | -122,39987  | San Francisco       | California | 94105   | Moroccan        | \$\$\$     | One star        |
| 31 | Hashiri                  | 2019 | 37,783062 | -122,40754  | San Francisco       | California | 94103   | Japanese        | \$\$\$\$   | One star        |
| 32 | Angler                   | 2019 | 37,793167 | -122,39213  | San Francisco       | California | 94101   | Contemporary    | \$\$\$\$   | One star        |
| 33 | Rich Table               | 2019 | 37,774914 | -122,42271  | San Francisco       | California | 94102   | Contemporary    | \$\$\$     | One star        |
| 34 | Kin Khao                 | 2019 | 37,785267 | -122,40951  | San Francisco       | California | 94102   | Thai            | \$\$\$     | One star        |
| 35 | Michael Mina             | 2019 | 37,79349  | -122,399574 | San Francisco       | California | 94102   | Contemporary    | \$\$\$\$\$ | One star        |
| 36 | Sons & Daughters         | 2019 | 37,79037  | -122,40917  | San Francisco       | California | 94108   | Contemporary    | \$\$\$\$   | One star        |
| 37 | Mister Jiu's             | 2019 | 37,79371  | -122,406654 | San Francisco       | California | 94108   | Chinese         | \$\$\$\$   | One star        |

Рисунок 4 - исходные данные для ввода в систему «Эйдос»

Затем с параметрами, показанными на рисунке 5, запустим режим 2.3.2.2 системы «Эйдос», представляющий собой автоматизированный программный интерфейс (API) с внешними данными табличного типа. На рисунке 5 приведены реально использованные параметры.

2.3.2.2. Универсальный программный интерфейс импорта данных в систему "ЭЙДОС-X++"

Автоматическая формализация предметной области: генерация классификационных и описательных шкал и градаций, а также обучающей и распознаваемой выборки на основе базы исходных данных: "Inp\_data"

Задайте тип файла исходных данных: "Inp\_data":

- ☒ XLS - MS Excel 2003 Стандарт XLS-файла
- ☐ XLSX - MS Excel 2007/2010 Стандарт XLSX-файла
- ☐ DBF - DBASE IV (DBFNTX) Стандарт DBF-файла
- ☐ CSV - CSV => DBF конвертер Стандарт CSV-файла

Задайте параметры:

- ☒ Нули и пробелы считать ОТСУТСТВИЕМ данных
- ☐ Нули и пробелы считать ЗНАЧЕНИЯМИ данных
- ☐ Создавать БД-среды по классам "Inp\_data.dbf"?
- Требования к файлу исходных данных: [ ]

Задайте диапазон столбцов классификационных шкал:

Начальный столбец классификационных шкал: [ 9 ]

Конечный столбец классификационных шкал: [ 10 ]

Задайте диапазон столбцов описательных шкал:

Начальный столбец описательных шкал: [ 2 ]

Конечный столбец описательных шкал: [ 8 ]

Задайте режим:

- ☒ Формализация предметной области (на основе "Inp\_data")
- ☐ Генерация распознаваемой выборки (на основе "Inp\_train")

Задайте способ выбора размера интервалов:

- ☐ Равные интервалы с разным числом наблюдений
- ☒ Разные интервалы с равным числом наблюдений

Задайте параметры формирования сценариев или способа интерпретации текстовых полей "Inp\_data":

- ☐ Не применять сценарный метод АК-анализа
- ☐ Применить сценарный метод АК-анализа
- ☐ Применить спец. интерпретацию текстовых полей классов
- ☐ Применить спец. интерпретацию текстовых полей признаков

Параметры интерпретации значений текстовых полей "Inp\_data":

Интерпретация TXT-полей классов:

Значения полей текстовых классификационных шкал файла исходных данных "Inp\_data" рассматриваются как целые

Интерпретация TXT-полей признаков:

Значения полей текстовых описательных шкал файла исходных данных "Inp\_data" рассматриваются как целые

Какие наименования ГРАДАЦИЙ числовых шкал использовать:

- ☒ Только интервальные числовые значения (например: "1/3-159873.0000000, 178545.6666667")
- ☐ Только наименования интервальных числовых значений (например: "Минимальное")
- ☐ И интервальные числовые значения, и их наименования (например: "1/3-159873.0000000, 178545.6666667")

Ok Cancel

Рисунок 5 – универсальный программный интерфейс импорта данных

После отобразится информация о параметрах классификационных и описательных шкал и граций, что показано на рисунке 6:

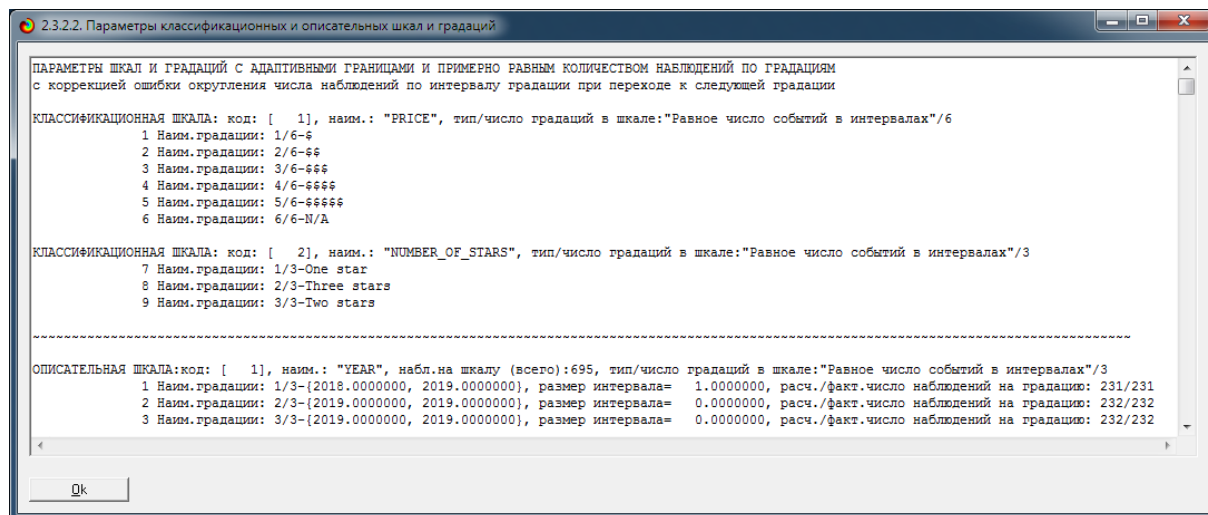


Рисунок 6 - параметры классификационных и описательных шкал и граций

Необходимо обратить внимание, что заданы адаптивные интервалы, учитывающее неравномерность распределения данных по диапазону значений. И в классификационных, и в описательных шкалах задано 3 числовых интервальных значения (рисунок 7), где ввод исходных данных из внешнего Excel-файла в систему «Эйдос» занял 13, что показано на рисунке 8.

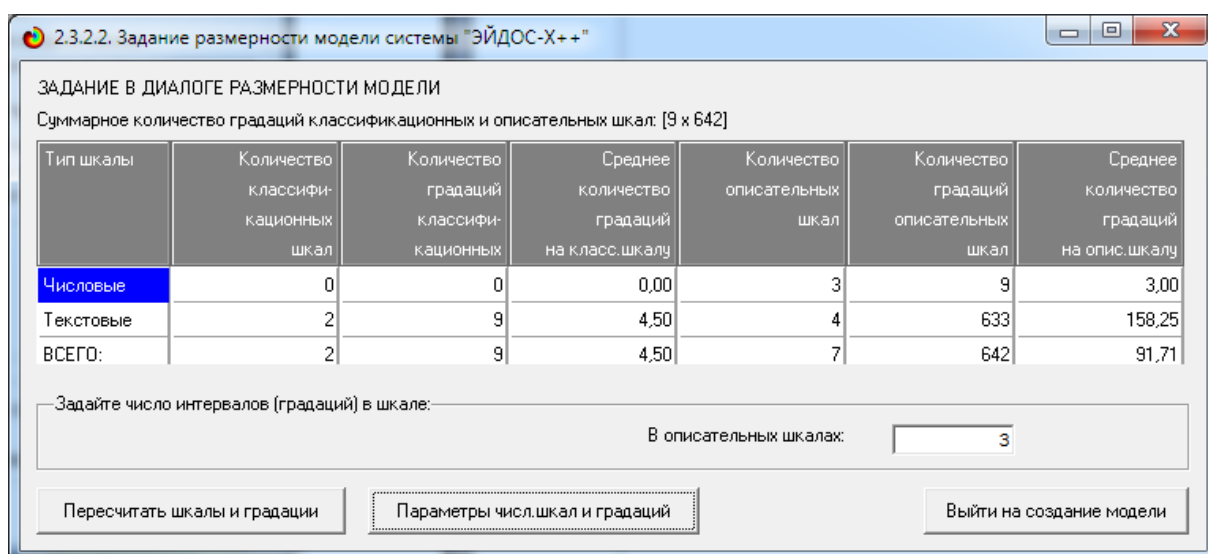


Рисунок 7 – размерность модели

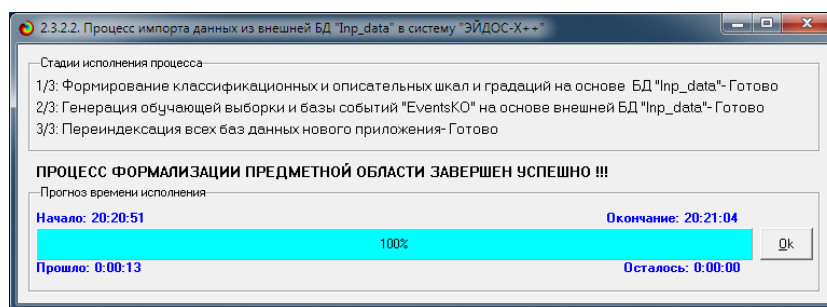


Рисунок 8 – процесс импорта из внешней базы данных в систему

Таким образом, созданы все необходимые и достаточные условия для выполнения следующего этапа АСК-анализа: т.е. для синтеза и верификации моделей.

### Задача 3: Синтез и верификация статистических и системно-когнитивных моделей, и выбор наиболее достоверной из них для решения задач

Синтез и верификация статистических и системно-когнитивных моделей (СК-моделей) моделей осуществляется в режиме 3.5 системы «Эйдос» (рисунок 9).

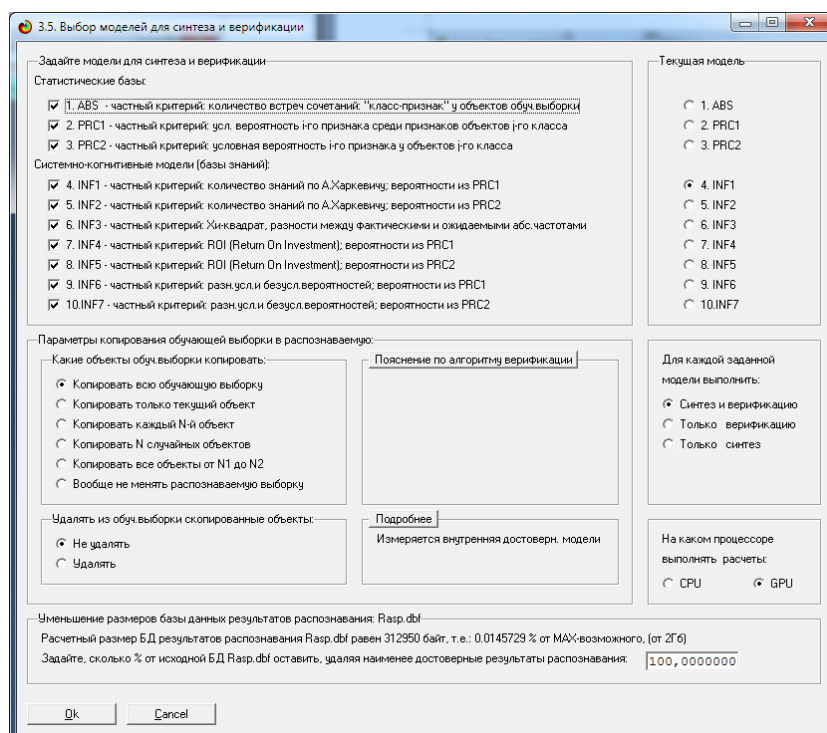


Рисунок 9 – выбор моделей для синтеза и верификации

Процесс синтеза и верификации моделей занял около 20 минут и в текущей версии системы «Эйдос» графический процессор используется только для синтеза моделей, что отображено на рисунке 10:

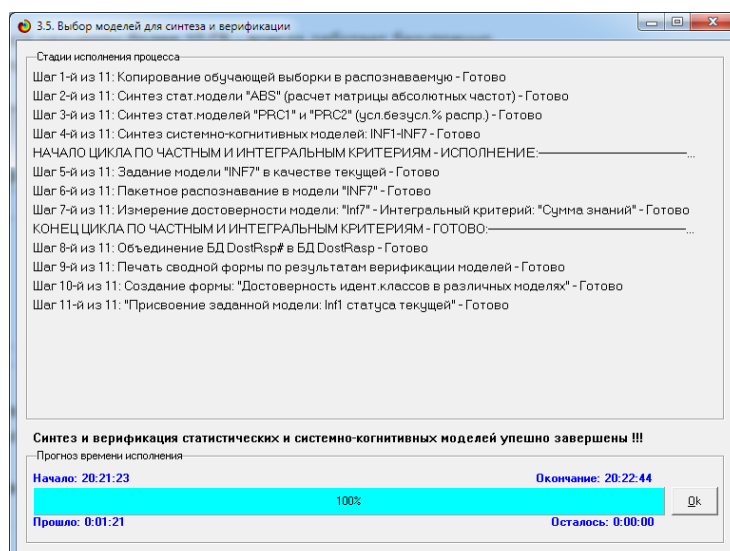


Рисунок 10 – выбор моделей для синтеза и верификации

## Верификация статистических и системно-когнитивных моделей.

Оценка достоверности моделей в системе «Эйдос» осуществляется путем решения задачи классификации объектов обучающей выборки по обобщенным образам классов и подсчета количества истинных положительных и отрицательных, а также ложных положительных и отрицательных решений по F-мере Ван Ризбергера, а также по критериям L1-L2-мерам профессора Е. В. Луценко, смягчающие и преодолевающие недостатки F-меры [3]. В режиме 3.4 системы «Эйдос» изучается достоверность каждой частной модели в соответствии с этими мерами достоверности (рисунок 11).

3.4. Обобщенная форма по доств.моделям при разл.инт.крит. Текущая модель: "INF1"

| Наименование модели и частного критерия                             | Интегральный критерий             | Всего логических объектов выборки | Число истинно-положительных решений (TP) | Число истинно-отрицательных решений (TN) | Число ложно-положительных решений (FP) | Число ложно-отрицательных решений (FN) | Точность модели | Полнота модели | F-мера Ван Ризбергера | Сумма мод. уровней истинно-полож. решений (ST) | Сумма мод. уровней истинно-отриц. решений (ST) | Сумма мод. уровней ложно-полож. решений (SFP) | Сумма мод. уровней ложно-отриц. решений (SFN) |
|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------|-----------------|----------------|-----------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| 1. ABS - частный критерий: количество встреч сочетаний "клас...     | Корреляция абс. частот с обр...   | 1390                              | 1390                                     |                                          | 4865                                   |                                        | 0.222           | 1.000          | 0.364                 | 883.388                                        |                                                | 2283.967                                      |                                               |
| 1. ABS - частный критерий: количество встреч сочетаний "клас...     | Сумма абс. частот по призна...    | 1390                              | 1390                                     |                                          | 4865                                   |                                        | 0.222           | 1.000          | 0.364                 | 747.580                                        |                                                | 811.163                                       |                                               |
| 2. PRC1 - частный критерий: усл. вероятность его признака сред...   | Корреляция усл.отн.частот с о...  | 1390                              | 1390                                     |                                          | 4865                                   |                                        | 0.222           | 1.000          | 0.364                 | 883.395                                        |                                                | 2283.991                                      |                                               |
| 2. PRC1 - частный критерий: усл. вероятность его признака сред...   | Сумма усл.отн.частот по призна... | 1390                              | 1390                                     |                                          | 4865                                   |                                        | 0.222           | 1.000          | 0.364                 | 644.576                                        |                                                | 1723.190                                      |                                               |
| 3. PRC2 - частный критерий: условная вероятность его признака...    | Корреляция усл.отн.частот с о...  | 1390                              | 1390                                     |                                          | 4865                                   |                                        | 0.222           | 1.000          | 0.364                 | 883.390                                        |                                                | 2283.970                                      |                                               |
| 3. PRC2 - частный критерий: условная вероятность его признака...    | Сумма усл.отн.частот по призна... | 1390                              | 1390                                     |                                          | 4865                                   |                                        | 0.222           | 1.000          | 0.364                 | 644.576                                        |                                                | 1723.191                                      |                                               |
| 4. INF1 - частный критерий: количество знаний по A/Заркевичу; в...  | Семантический резонанс: зна...    | 1390                              | 669                                      | 3944                                     | 921                                    | 721                                    | 0.421           | 0.481          | 0.449                 | 139.226                                        | 802.779                                        | 150.003                                       | 1                                             |
| 4. INF1 - частный критерий: количество знаний по A/Заркевичу; в...  | Сумма знаний                      | 1390                              | 1144                                     | 2946                                     | 1919                                   | 246                                    | 0.373           | 0.823          | 0.514                 | 325.875                                        | 475.068                                        | 296.328                                       |                                               |
| 5. INF2 - частный критерий: количество знаний по A/Заркевичу; в...  | Семантический резонанс: зна...    | 1390                              | 669                                      | 3944                                     | 921                                    | 721                                    | 0.421           | 0.481          | 0.449                 | 139.227                                        | 802.782                                        | 150.004                                       | 1                                             |
| 5. INF2 - частный критерий: количество знаний по A/Заркевичу; в...  | Сумма знаний                      | 1390                              | 1144                                     | 2946                                     | 1919                                   | 246                                    | 0.373           | 0.823          | 0.514                 | 325.875                                        | 475.068                                        | 296.328                                       |                                               |
| 6. INF3 - частный критерий: Унквандт: разности между фактил...      | Семантический резонанс: зна...    | 1390                              | 911                                      | 2899                                     | 1966                                   | 479                                    | 0.317           | 0.655          | 0.427                 | 455.395                                        | 945.296                                        | 614.419                                       | 1                                             |
| 6. INF3 - частный критерий: Унквандт: разности между фактил...      | Сумма знаний                      | 1390                              | 911                                      | 2899                                     | 1966                                   | 479                                    | 0.317           | 0.655          | 0.427                 | 269.148                                        | 426.811                                        | 187.389                                       |                                               |
| 7. INF4 - частный критерий: ROI (Return On Investment); вероятн...  | Семантический резонанс: зна...    | 1390                              | 633                                      | 4402                                     | 463                                    | 757                                    | 0.578           | 0.455          | 0.509                 | 147.487                                        | 766.595                                        | 68.228                                        | 1                                             |
| 7. INF4 - частный критерий: ROI (Return On Investment); вероятн...  | Сумма знаний                      | 1390                              | 1171                                     | 2597                                     | 2266                                   | 219                                    | 0.341           | 0.842          | 0.485                 | 181.693                                        | 59.435                                         | 132.820                                       |                                               |
| 8. INF5 - частный критерий: ROI (Return On Investment); вероятн...  | Семантический резонанс: зна...    | 1390                              | 633                                      | 4402                                     | 463                                    | 757                                    | 0.578           | 0.455          | 0.509                 | 147.487                                        | 766.595                                        | 68.228                                        | 1                                             |
| 8. INF5 - частный критерий: ROI (Return On Investment); вероятн...  | Сумма знаний                      | 1390                              | 1171                                     | 2597                                     | 2266                                   | 219                                    | 0.341           | 0.842          | 0.485                 | 181.693                                        | 59.435                                         | 132.820                                       |                                               |
| 9. INF6 - частный критерий: разн.усл.и без усл.вероятностей; вер... | Семантический резонанс: зна...    | 1390                              | 905                                      | 2652                                     | 2213                                   | 485                                    | 0.290           | 0.651          | 0.402                 | 435.217                                        | 626.201                                        | 623.673                                       | 1                                             |
| 9. INF6 - частный критерий: разн.усл.и без усл.вероятностей; вер... | Сумма знаний                      | 1390                              | 911                                      | 2599                                     | 2266                                   | 479                                    | 0.287           | 0.655          | 0.399                 | 220.526                                        | 242.838                                        | 328.739                                       |                                               |
| 10. INF7 - частный критерий: разн.усл.и без усл.вероятностей; ве... | Семантический резонанс: зна...    | 1390                              | 905                                      | 2652                                     | 2213                                   | 485                                    | 0.290           | 0.651          | 0.402                 | 435.218                                        | 626.200                                        | 623.672                                       | 1                                             |
| 10. INF7 - частный критерий: разн.усл.и без усл.вероятностей; ве... | Сумма знаний                      | 1390                              | 911                                      | 2599                                     | 2266                                   | 479                                    | 0.287           | 0.655          | 0.399                 | 220.526                                        | 242.838                                        | 328.739                                       |                                               |

Помощь по мерам достоверности | Помощь по частотным распределениям | TP,TN,FP,FN | (TP-FP)/(TN-FN) | (T-F)/(T+F)\*100 | Задать интервал отображения

Рисунок 11 – обобщенная форма



Из рисунка 11 видно, что в данном интеллектуальном приложении по F-критерию Ван Ризбергена наиболее достоверной является СК-модель INF3 с интегральным критерием «Резонанс знаний», что довольно неплохо, а по критерию L1 профессора Е. В. Луценко наиболее достоверной также является СК-модель INF3, но с интегральным критерием «Сумма знаний», что является очень хорошим результатом.

После достоверности оценки модели отобразится экранная форма, что является по критерию L2 наилучшей по достоверности системно-когнитивной моделью является модель INF4 с интегральным критерием «Сумма знаний», при уровнях сходства выше 10% число истинных решений значительно превосходит число ложных решений, что говорит об очень хорошем результате. Поэтому данная модель и выбрана в качестве текущей для решения поставленных в работе задач на последующих этапах АСК-анализа, что показано на рисунке 12:

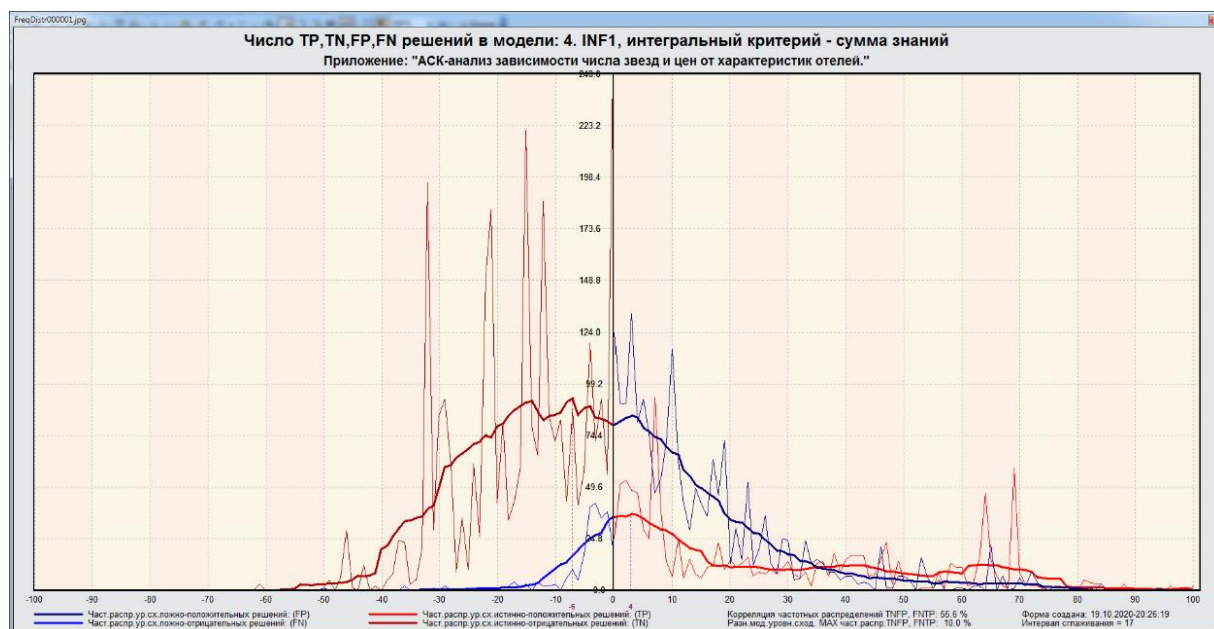


Рисунок 12 - экранные формы режима оценки достоверности моделей

Рисунок 9 содержит изображения двух частотных распределений, похожих на нормальные, сдвинутых относительно друг друга по фазе.

Левое распределение, большее по амплитуде включает истинно-отрицательные и ложно-положительные решения, а правое, меньшее по амплитуде, включает ложные отрицательные и истинно-положительные решения.

Сдвиг этих распределений относительно друг друга и другие различия между ними и позволяют решать задачу прогнозирования и другие задачи.

Видно, что для отрицательных решений количество истинных решений всегда значительно превосходит количество ложных решений, причем при уровнях различия больше примерно 12% ложные отрицательные решения вообще отсутствуют.

#### Задача 4: Решение различных задач в наиболее достоверной модели

##### Подзадача 4.1. Прогнозирование (диагностика, классификация, распознавание, идентификация)

При решении задачи идентификации для каждого фрагмента текста распознаваемой выборки в наиболее достоверной модели INF4 рассчитываются значения интегральных критериев для каждого класса (рисунки 13 и 14).

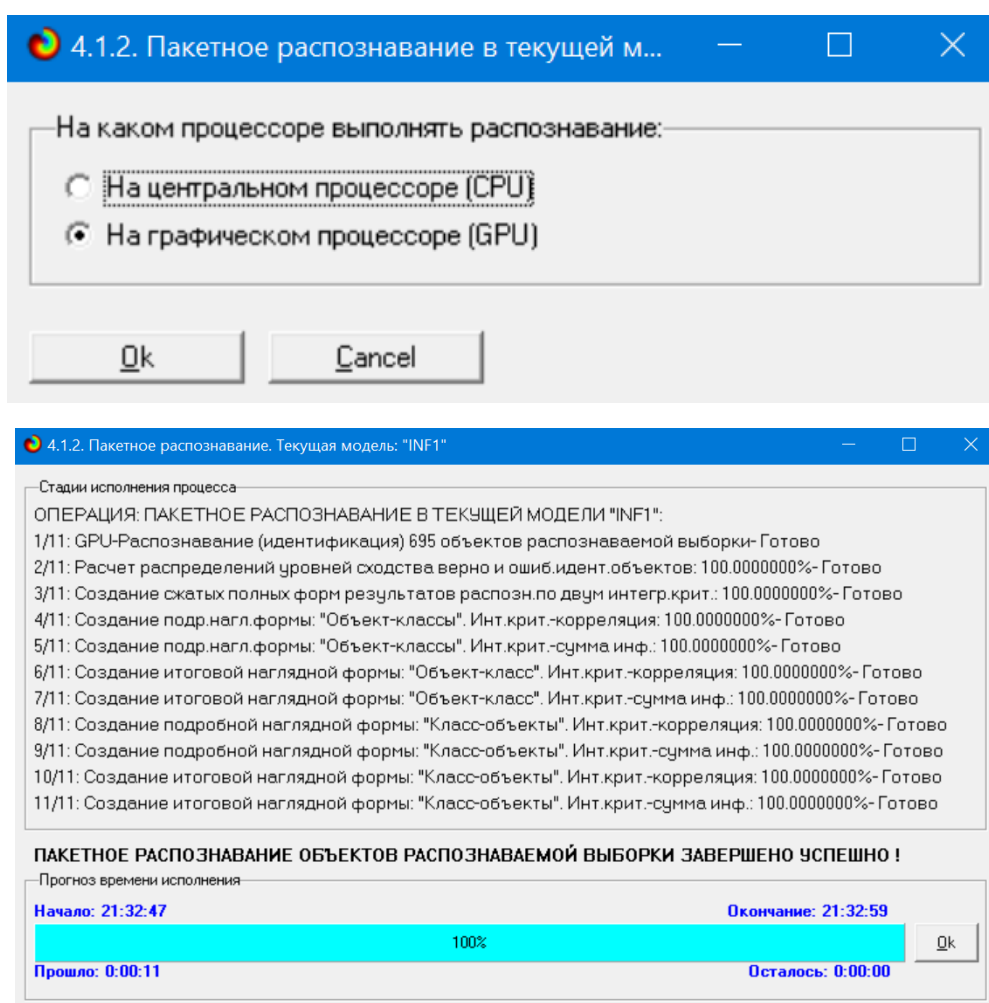


Рисунок 13 и 14 – пакетное распознавание

Большая часть времени заняло не само прогнозирование на GPU, а создание 10 выходных форм на основе результатов этого прогнозирования. Эти формы отражают результаты прогнозирования в различных разрезах и обобщениях:

Приведем две из этих 10 форм: 4.1.3.2 (рисунок 15).



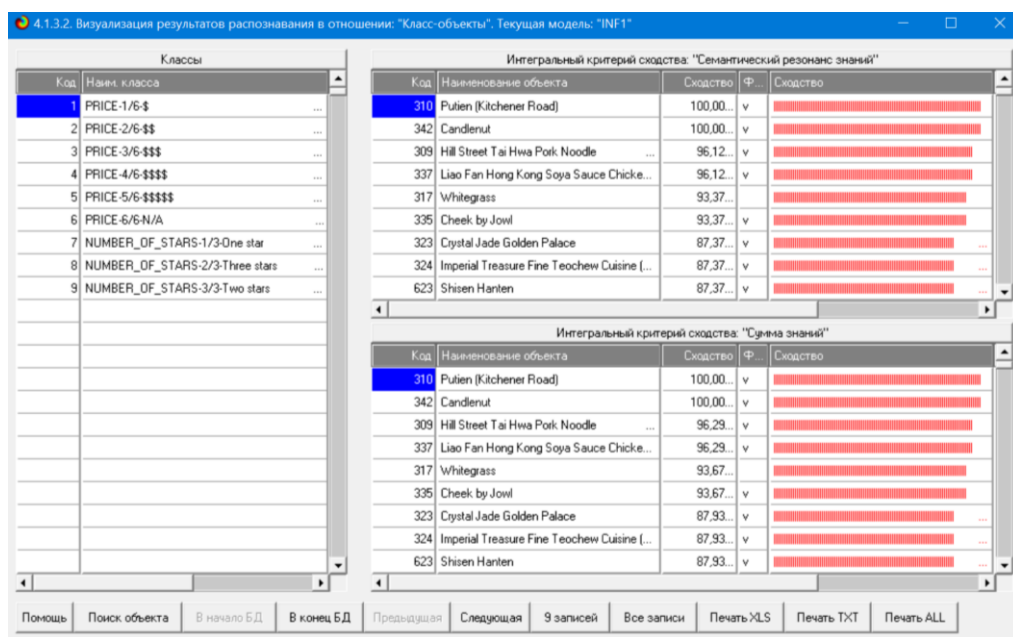


Рисунок 15 – визуализация результатов

Из рисунка 15 видно, что результаты прогнозирования являются очень хорошими, естественно при учете информации о том, что достоверные прогнозы в данной модели имеют уровень сходства выше 80%, т.е. по сути прогнозы с более низки уровнем сходства надо просто игнорировать

Форма, в которой классы ранжированы в порядке убывания достоверности идентификации текстов с ними по F-критерию Ван Ризбергера, показана на рисунке 16:

4.1.3.10. F-мера (качество) идентификации классов при разных моделях и интегральных критериях. Текущая модель: "INF1"

| Код класса | Наименование класса             | МАХ достоверность | Модель с МАХ достоверностью | Интегр. критерий с МАХ достоверностью | Модель: ABS. интегр. критер.: РЕЗОНАНС ЗНАНИЙ | Модель: PRC1. интегр. критер.: РЕЗОНАНС ЗНАНИЙ | Модель: PRC2. интегр. критер.: РЕЗОНАНС ЗНАНИЙ | Модель: INF1. интегр. критер.: РЕЗОНАНС ЗНАНИЙ | Модель: INF2. интегр. критер.: РЕЗОНАНС ЗНАНИЙ | Модель: INF3. интегр. критер.: РЕЗОНАНС ЗНАНИЙ | Модель: INF4. интегр. критер.: РЕЗОНАНС ЗНАНИЙ | Модель: INF5. интегр. критер.: РЕЗОНАНС ЗНАНИЙ |
|------------|---------------------------------|-------------------|-----------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| 1          | PRICE-1/6-\$                    | 0.245             | INF4                        | Резонанс                              | 0.085                                         | 0.085                                          | 0.085                                          | 0.203                                          | 0.203                                          | 0.197                                          | 0.245                                          |                                                |
| 2          | PRICE-2/6-\$\$                  | 0.509             | INF4                        | Резонанс                              | 0.195                                         | 0.195                                          | 0.195                                          | 0.500                                          | 0.500                                          | 0.282                                          | 0.509                                          |                                                |
| 3          | PRICE-3/6-\$\$\$                | 0.693             | INF4                        | Резонанс                              | 0.341                                         | 0.341                                          | 0.341                                          | 0.604                                          | 0.604                                          | 0.410                                          | 0.693                                          |                                                |
| 4          | PRICE-4/6-\$\$\$\$              | 0.710             | INF4                        | Резонанс                              | 0.442                                         | 0.442                                          | 0.442                                          | 0.678                                          | 0.678                                          | 0.624                                          | 0.710                                          |                                                |
| 5          | PRICE-5/6-\$\$\$\$\$            | 0.794             | INF4                        | Резонанс                              | 0.190                                         | 0.190                                          | 0.190                                          | 0.613                                          | 0.613                                          | 0.442                                          | 0.794                                          |                                                |
| 6          | PRICE-6/6-N/A                   | 0.974             | INF4                        | Резонанс                              | 0.404                                         | 0.404                                          | 0.404                                          | 0.943                                          | 0.943                                          | 0.805                                          | 0.974                                          |                                                |
| 7          | NUMBER_OF_STARS-1/3-One star    | 0.883             | ABS                         | Резонанс                              | 0.883                                         | 0.883                                          | 0.883                                          |                                                |                                                | 0.533                                          |                                                |                                                |
| 8          | NUMBER_OF_STARS-2/3-Three stars | 0.510             | INF4                        | Резонанс                              | 0.098                                         | 0.098                                          | 0.098                                          | 0.213                                          | 0.213                                          | 0.124                                          | 0.510                                          |                                                |
| 9          | NUMBER_OF_STARS-3/3-Two stars   | 0.634             | INF4                        | Резонанс                              | 0.273                                         | 0.273                                          | 0.273                                          | 0.628                                          | 0.628                                          | 0.301                                          | 0.634                                          |                                                |
|            | Среднезвешенное:                | 0.514             | INF1                        | Сумма                                 | 0.364                                         | 0.364                                          | 0.364                                          | 0.449                                          | 0.449                                          | 0.427                                          | 0.509                                          |                                                |

Помощь Сортировка по убыванию F-меры Сортировка по коду объекта

Рисунок 16 – F-мера идентификации классов

## Подзадача 4.2. Поддержка принятия решений (SWOT-анализ)

При принятии решений определяется сила и направление влияния факторов на принадлежность состояний объекта моделирования к тем или иным классам, соответствующим различным будущим состояниям. По сути, это решение задачи SWOT-анализа.

Применительно к задаче, решаемой в данной работе, SWOT-анализ показывает степень влияния различных значений различных свойств мишленовских отелей на получение различных количественных и качественных и финансово-экономических результатов их характеристик.

В системе «Эйдос» в режиме 4.4.8 поддерживается решение этой задачи. При этом выявляется система детерминации заданного класса, т.е. система значений факторов, обуславливающих переход объекта моделирования и управления в состояние, соответствующее данному классу. На рисунках 17 приведены SWOT-диаграммы, отражающие систему детерминации целевых результатов характеристик мишленовских отелей.

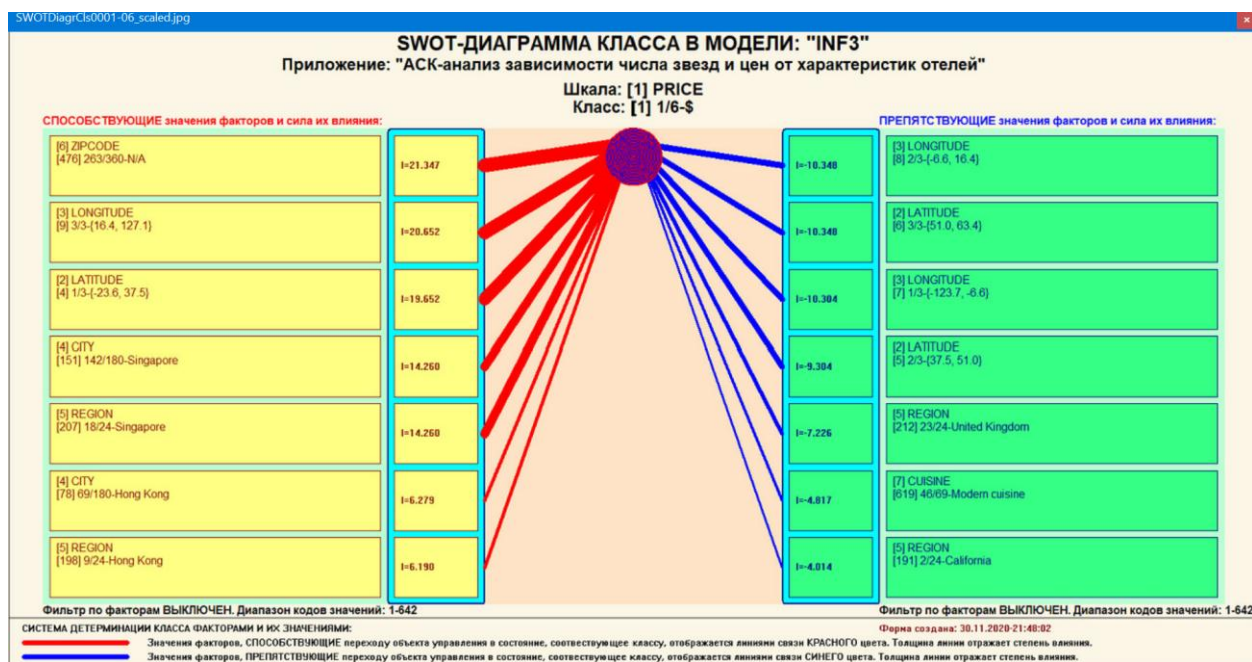


Рисунок 17 - SWOT-диаграмма класса

Данная диаграмма наглядно показывает, какие значения различных характеристик мишленовских отелей с какой силой способствуют или препятствуют получению того или иного целевого результата.

### 4.3. Нелокальные нейроны и нелокальные нейронные сети

Нелокальный нейрон в модели показывает силу влияния активных и тормозящих отелей в зависимости от характеристики отеля, данная модель показана на рисунке 18.

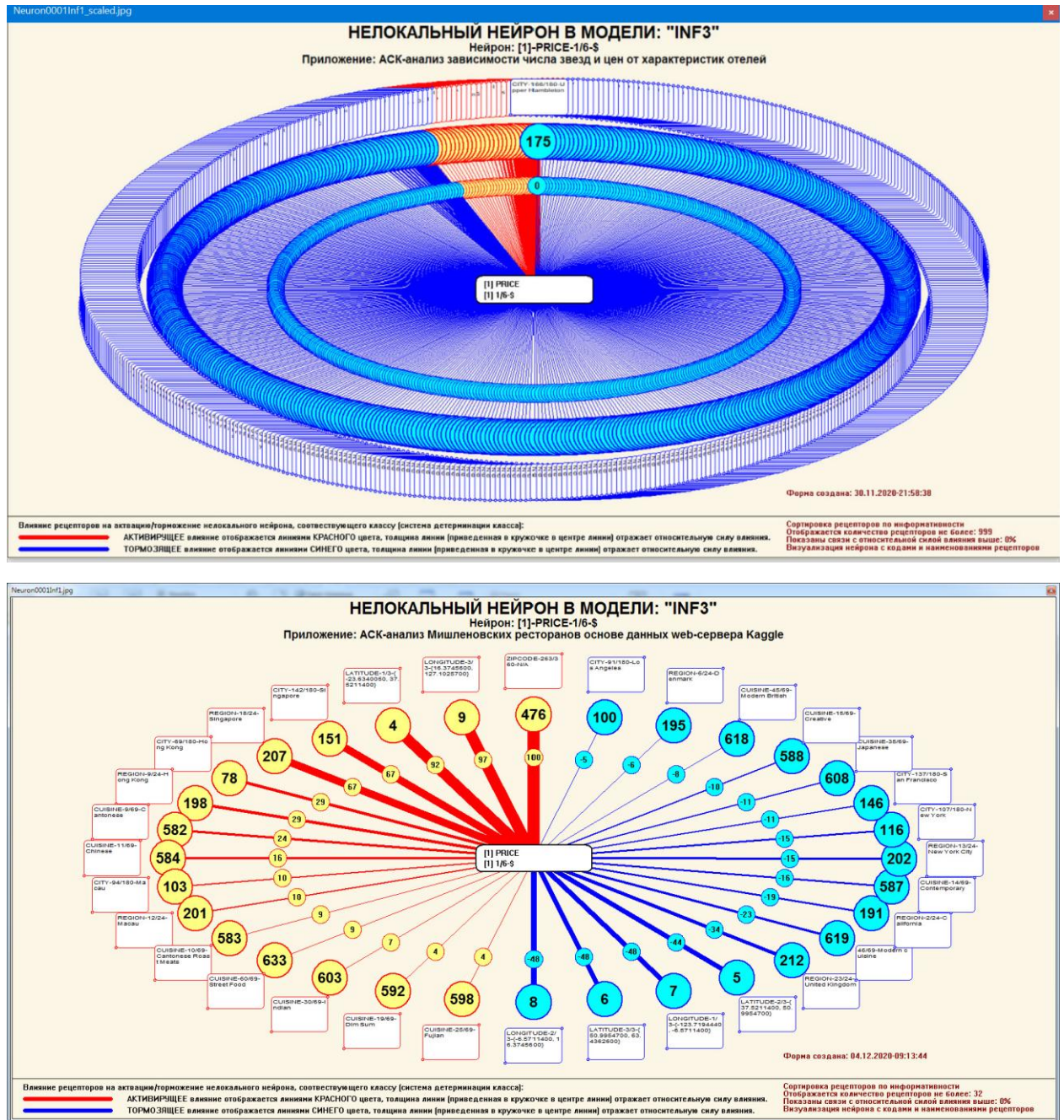


Рисунок 18 - нелокальный нейрон в модели

В приведенном фрагменте слоя нейронной сети нейроны соответствуют количественным, качественным и финансово-экономическим результатам характеристик мишленовских отелей, а рецепторы – различным обуславливающим эти результатов отелям. Нейроны



расположены слева на право в порядке убывания силы детерминации, т.е. слева находятся результаты, наиболее жестко обусловленные обуславливающими их факторами, а с права – менее жестко обусловленные.

### **Вывод**

Данная работа демонстрирует, что математические модели, методики численных расчетов, экранные формы управления процессами, программный интерфейс ввода текстовых данных в систему «Эйдос» и повышения степени формализации исходных данных от вербализации до нормализованных баз данных, экранные формы текстовых и графических выходных форм по результатам решения задач прогнозирования, принятия решений и исследования, программная реализация математических моделей, методик численных расчетов, интерфейса и когнитивной графики в системе «Эйдос» являются адекватным средством для решения АСК-анализа Мишленовских ресторанов с 1 звездой на основе данных web-сервера Kaggle.

Как показывает анализ результатов численного эксперимента предложенное и реализованное в системе «Эйдос» решение поставленных задач является вполне эффективным, что позволяет обоснованно утверждать, что цель работы достигнута, проблема решена.

В результате проделанной работы, с помощью системы «Эйдос» были созданы различные модели, в которых непосредственно на основе качественных и ценовых данных сформированы обобщенные образы классов по различным количественным, качественным и финансово-экономическим результатам характеристик мишленовских одна звездочных отелей, изучено влияние значений различных характеристик отелей на эти результаты, и, на основе этого, решены задачи идентификации, принятия решений и исследования моделируемой предметной области путем исследования ее модели.

### **Литература**

1. Луценко Е.В. Автоматизированный системно-когнитивный анализ в управлении активными объектами (системная теория информации и ее применение в исследовании экономических, социально-психологических, технологических и организационно-технических систем): Монография (научное издание). – Краснодар: КубГАУ. 2002. – 605 с. <http://elibrary.ru/item.asp?id=18632909>
2. Луценко Е.В. Универсальный информационный вариационный принцип развития систем / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2008. – №07(041). С. 117 – 193. – Шифр Информрегистра: 0420800012\0091, IDA [article ID]: 0410807010. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2008/07/pdf/10.pdf>, 4,812 у.п.л.

3. Lutsenko E. V. System analysis and decision-making (Automated system-cognitive analysis and solving problems of identification, decision-making and research of the simulated subject area): textbook / E. V. Lutsenko. - Krasnodar: ECSC "Eidos", 2020. - 1031 p. // August 2020, DOI: [10.13140/RG.2.2.27247.05289](https://doi.org/10.13140/RG.2.2.27247.05289), License [CC BY-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/), [https://www.researchgate.net/publication/343998862\\_SYSTEM\\_ANALYSIS\\_AND\\_DECISION\\_MAKING\\_Automated\\_system-cognitive\\_analysis\\_and\\_solving\\_problems\\_of\\_identification\\_decision-making\\_and\\_research\\_of\\_the\\_simulated\\_subject\\_area](https://www.researchgate.net/publication/343998862_SYSTEM_ANALYSIS_AND_DECISION_MAKING_Automated_system-cognitive_analysis_and_solving_problems_of_identification_decision-making_and_research_of_the_simulated_subject_area), см. учебный вопрос-2.8.5. Повышение уровня системности объекта управления как цель управления.
4. Lutsenko E.V. On higher forms of consciousness, the prospects of man, technology and society (selected works) // August 2019, DOI: [10.13140/RG.2.2.21336.24320](https://doi.org/10.13140/RG.2.2.21336.24320), License [CC BY-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/), [https://www.researchgate.net/publication/335057548\\_On\\_HIGHER\\_FORMS\\_of\\_CONSCIOUSNESS\\_the\\_PROSPECTS\\_of\\_MAN\\_TECHNOLOGY\\_AND\\_SOCIETY\\_selected\\_works](https://www.researchgate.net/publication/335057548_On_HIGHER_FORMS_of_CONSCIOUSNESS_the_PROSPECTS_of_MAN_TECHNOLOGY_AND_SOCIETY_selected_works)
5. Lutsenko E.V. ABOUT THE INTERFACE: "SOUL-COMPUTER» (artificial intelligence: problems and solutions within the system information and functional paradigm of society development) // April 2019, DOI: [10.13140/RG.2.2.23132.85129](https://doi.org/10.13140/RG.2.2.23132.85129), [https://www.researchgate.net/publication/332464278\\_ABOUT\\_THE\\_INTERFACE\\_SOUL-COMPUTER\\_artificial\\_intelligence\\_problems\\_and\\_solutions\\_within\\_the\\_system\\_information\\_and\\_functional\\_paradigm\\_of\\_society\\_development](https://www.researchgate.net/publication/332464278_ABOUT_THE_INTERFACE_SOUL-COMPUTER_artificial_intelligence_problems_and_solutions_within_the_system_information_and_functional_paradigm_of_society_development)
6. Орлов А.И., Луценко Е.В. Системная нечеткая интервальная математика. Монография (научное издание). – Краснодар, КубГАУ. 2014. – 600 с. ISBN 978-5-94672-757-0. <http://elibrary.ru/item.asp?id=21358220>
7. Луценко Е.В. Количественные меры возрастания эмерджентности в процессе эволюции систем (в рамках системной теории информации) / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2006. – №05(021). С. 355 – 374. – Шифр Информрегистра: 0420600012\0089, IDA [article ID]: 0210605031. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2006/05/pdf/31.pdf>, 1,25 у.п.л.
8. Луценко Е.В. Существование, несуществование и изменение как эмерджентные свойства систем // Квантовая Магия, том 5, вып. 1, стр. 1215-1239, 2008. <http://quantmagic.narod.ru/volumes/VOL512008/p1215.html>
9. Луценко Е.В. Проблемы и перспективы теории и методологии научного познания и автоматизированный системно-когнитивный анализ как автоматизированный метод научного познания, обеспечивающий содержательное феноменологическое моделирование / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2017. – №03(127). С. 1 – 60. – IDA [article ID]: 1271703001. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2017/03/pdf/01.pdf>, 3,75 у.п.л.
10. Сайт проф.Е.В.Луценко: <http://lc.kubagro.ru/>
11. Страницка Е.В.Луценко: [https://www.researchgate.net/profile/Eugene\\_Lutsenko](https://www.researchgate.net/profile/Eugene_Lutsenko)
12. Луценко Е.В. Моделирование сложных многофакторных нелинейных объектов управления на основе фрагментированных зашумленных эмпирических данных большой размерности в системно-когнитивном анализе и интеллектуальной системе «Эйдос-Х++» / Е.В. Луценко, В.Е. Коржаков // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2013. – №07(091). С. 164 – 188. – IDA [article ID]: 0911307012. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2013/07/pdf/12.pdf>, 1,562 у.п.л.
13. ПАМЯТИ ПРОФЕССОРА О.Г. КУКОСЯНА // – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=20266263>

14. Луценко Е.В. Формирование субъективных (виртуальных) моделей физической и социальной реальности сознанием человека и неоправданное приращение им онтологического статуса (гипостазирование) / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2015. – №09(113). С. 1 – 32. – IDA [article ID]: 1131509001. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2015/09/pdf/01.pdf>, 2 у.п.л.

15. Луценко Е.В. Принципы и перспективы корректной содержательной интерпретации субъективных (виртуальных) моделей физической и социальной реальности, формируемых сознанием человека / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2016. – №01(115). С. 22 – 75. – IDA [article ID]: 1151601003. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2016/01/pdf/03.pdf>, 3,375 у.п.л.

16. Луценко Е.В. Сценарный АСК-анализ как метод разработки на основе эмпирических данных базисных функций и весовых коэффициентов для разложения в ряд функции состояния объекта или ситуации по теореме А.Н.Колмогорова (1957) / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2020. – №07(161). С. 76 – 120. – IDA [article ID]: 1612007009. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2020/07/pdf/09.pdf>, 2,812 у.п.л.

17. Луценко Е.В. Метризация измерительных шкал различных типов и совместная сопоставимая количественная обработка разнородных факторов в системно-когнитивном анализе и системе «Эйдос» / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2013. – №08(092). С. 859 – 883. – IDA [article ID]: 0921308058. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2013/08/pdf/58.pdf>, 1,562 у.п.л.

18. Луценко Е.В. Количественный автоматизированный SWOT- и PEST-анализ средствами АСК-анализа и интеллектуальной системы «Эйдос-Х++» / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2014. – №07(101). С. 1367 – 1409. – IDA [article ID]: 1011407090. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2014/07/pdf/90.pdf>, 2,688 у.п.л.

19. Луценко Е.В. Метод когнитивной кластеризации или кластеризация на основе знаний (кластеризация в системно-когнитивном анализе и интеллектуальной системе «Эйдос») / Е.В. Луценко, В.Е. Коржаков // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2011. – №07(071). С. 528 – 576. – Шифр Информрегистра: 0421100012\0253, IDA [article ID]: 0711107040. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2011/07/pdf/40.pdf>, 3,062 у.п.л.