

УДК 004.8

09.03.02 Информационные системы и технологии

**АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ СИСТЕМНО-КОГНИТИВНЫЙ АНАЛИЗ ОВОЩЕЙ**

Луценко Евгений Вениаминович

д.э.н., к.т.н., профессор

Scopus Author ID: 57188763047

РИНЦ SPIN-код: 9523-7101

[prof.lutsenko@gmail.com](mailto:prof.lutsenko@gmail.com) <http://lc.kubagro.ru>*Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т.Трубилина, Краснодар, Россия*

Молчанов Алексей Артемович

*Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т.Трубилина, Краснодар, Россия*

На сайте – энциклопедии

<https://ru.wikipedia.org/wiki/>, по адресу:

<https://ru.wikipedia.org/wiki/Овощи> размещен список овощей с их кратким описанием. На основе описания овоща можно произвести анализ слов и сделать выводы о том, какие слова в большей или меньшей степени описывают определённый овощ. Возникает вопрос о том, какие слова охарактеризовывает тот или иной овощ в большей или меньшей степени. Решению этих задач и посвящена данная статья. Результаты исследования могут быть использованы всеми желающими, благодаря тому, что Универсальная автоматизированная система «Эйдос», являющаяся инструментарием Автоматизированного системно-когнитивного анализа, находится в полном открытом бесплатном доступе на сайте автора по адресу:

<http://lc.kubagro.ru/aidos/Aidos-X.htm>

**Ключевые слова:** АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ СИСТЕМНО-КОГНИТИВНЫЙ АНАЛИЗ, ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА «ЭЙДОС», КОГНИТИВНОЕ ПРОСТРАНСТВО

**Doi: 10.21515/1990-4665-142-033**

UDC 004.8

Information systems and technologies

**AUTOMATED SYSTEM-COGNITIVE ANALYSIS AND CLASSIFICATION OF CATTLE BREEDS**

Lutsenko Evgeniy Veniaminovich

Dr.Sci.Econ., Cand.Tech.Sci., professor

Scopus Author ID: 57188763047

RSCI SPIN-code: 9523-7101

[prof.lutsenko@gmail.com](mailto:prof.lutsenko@gmail.com) <http://lc.kubagro.ru>*Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia*

Molchanov Alexey Artemovich

*Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia*

On the site - the encyclopedia

<https://ru.wikipedia.org/wiki/>, at the address:

<https://ru.wikipedia.org/wiki/Овощи> posted a list of vegetables with a brief description. Based on the vegetable description, you can analyze the words and draw conclusions about which words more or less describe a particular vegetable. The question arises as to which words a particular vegetable characterizes to a greater or lesser extent. This article is devoted to the solution of these problems. The results of the study can be used by anyone, due to the fact that Eidos the universal automated system, which is a tool of ask-analysis, is in full open free access on the author's website at:

<http://lc.kubagro.ru/aidos/Aidos-X.htm>

**Keywords:** AUTOMATED SYSTEM-COGNITIVE ANALYSIS, INTELLECTUAL SYSTEM "EIDOS", COGNITIVE SPACE

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                  |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>ВВЕДЕНИЕ .....</b>                                                                            | <b>2</b>  |
| <b>1. КРАТКО ОБ АСК-АНАЛИЗЕ И СИСТЕМЕ «ЭЙДОС» .....</b>                                          | <b>3</b>  |
| <b>2. СИНТЕЗ И ВЕРИФИКАЦИЯ СИСТЕМНО-КОГНИТИВНОЙ МОДЕЛИ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ .....</b>              | <b>4</b>  |
| 2.1. Когнитивная структуризация предметной области и подготовка EXCEL-ФАЙЛА ИСХОДНЫХ ДАННЫХ..... | 4         |
| 2.2. ФОРМАЛИЗАЦИЯ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ .....                                                       | 8         |
| 2.3. СИНТЕЗ И ВЕРИФИКАЦИЯ СТАТИСТИЧЕСКИХ И СИСТЕМНО-КОГНИТИВНЫХ МОДЕЛЕЙ.....                     | 11        |
| 2.4. ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАИБОЛЕЕ ДОСТОВЕРНОЙ МОДЕЛИ И ПРИДАНИЕ ЕЙ СТАТУСА ТЕКУЩЕЙ .....                 | 13        |
| <b>3. РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ НА ОСНОВЕ СОЗДАННОЙ МОДЕЛИ .....</b>                                         | <b>15</b> |
| 3.1. Идентификация, диагностика, классификация и прогнозирование.....                            | 15        |
| 3.2. Когнитивные SWOT-диаграммы классов.....                                                     | 16        |
| 3.3. ИССЛЕДОВАНИЕ МОДЕЛИРУЕМОЙ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ ПУТЕМ ИССЛЕДОВАНИЯ ЕЕ МОДЕЛИ .....             | 17        |
| 3.3.1. Когнитивные диаграммы классов.....                                                        | 18        |
| 3.3.2. Агломеративная когнитивная кластеризация классов.....                                     | 19        |
| 3.3.3. Когнитивные диаграммы признаков.....                                                      | 20        |
| 3.3.4. Агломеративная когнитивная кластеризация признаков.....                                   | 21        |
| 3.3.5. Нелокальные нейроны и нелокальные нейронные сети.....                                     | 22        |
| <b>4. НЕКОТОРЫЕ ВЫВОДЫ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ.....</b>                                      | <b>23</b> |
| <b>ЛИТЕРАТУРА.....</b>                                                                           | <b>26</b> |

## Введение

На сайте – энциклопедии <https://ru.wikipedia.org/wiki/>, по адресу: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Овощи> размещен список овощей с их кратким описанием. На основе описания овоща можно произвести анализ слов и сделать выводы о том, какие слова в большей или меньшей степени описывают определённый овощ. Возникает вопрос о том, какие слова охарактеризовывает тот или иной овощ в большей или меньшей степени. Решению этих задач и посвящена данная статья.

Для аргументированного ответа на эти вопросы предлагается использовать интеллектуальную систему «Эйдос», представляющую собой программный инструментальный Автоматизированного системно-когнитивного анализа (АСК-анализа) [3-9]<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> См. также: [http://lc.kubagro.ru/aidos/Presentation\\_Aidos-online.pdf](http://lc.kubagro.ru/aidos/Presentation_Aidos-online.pdf)

## **1. Кратко об АСК-анализе и системе «Эйдос»**

Об АСК-анализе и системе «Эйдос» есть много информации, представленной в 35 монографиях, 525 статьях, 30 свидетельствах РосПатента и других источниках, доступ к которым можно получить на сайте автора [10]. Обзор АСК-анализа и системы «Эйдос» дан в работе [4]. Математическая модель и основные теоретические понятия АСК-анализа кратко раскрыты в работе [10].

Поэтому в данной работе мы считаем целесообразным привести в упрощенной форме только этапы АСК-анализа, т.к. они, по сути, представляют собой этапы решения поставленных в работе вопросов [10]:

1. Когнитивная структуризация предметной области и подготовка Excel-файла исходных данных.

2. Формализация предметной области, т.е. автоматизированный ввод в систему Эйдос-Х++ исходных данных из Excel-файла с помощью стандартного программного интерфейса системы (разработка классификационных и описательных шкал и градаций и обучающее выборки).

3. Синтез и верификация 3-х статистических и 7 системно-когнитивных моделей.

4. Определение наиболее достоверной модели и придание ей статуса текущей.

5. Решение задач идентификации, диагностики, классификации и прогнозирования.

6. Решение задач поддержки принятия решений.

7. Исследование моделируемой предметной области путем исследования ее модели.

Ниже рассмотрим применение АСК-анализа и системы «Эйдос» для ответа на поставленные вопросы.

## 2. Синтез и верификация системно-когнитивной модели предметной области

### 2.1. Когнитивная структуризация предметной области и подготовка Excel-файла исходных данных

На этапе когнитивной структуризации предметной области мы решаем, что будем исследовать и на основе чего. В данном случае *мы хотели бы идентифицировать овощ по его текстовому описанию*.

В качестве источника исходных данных используем описание овощей по адресу: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Овощи> (таблица 1):

Исходный текст расположен на страницах сайта в разделе «Культуры». Пример исходного описания овощей на примере батата и картофеля:

- Картофель, или Паслён клубненосный (лат. *Solánium tuberósum*) — вид многолетних клубненосных травянистых растений из рода Паслён (*Solanum*) семейства Паслёновые (*Solanaceae*). Клубни картофеля являются важным продуктом питания, в отличие от ядовитых плодов, содержащих соланин. Клубни картофеля имеют свойство зеленеть при хранении на свету, что является индикатором повышенного содержания соланина в них. Употребление в пищу одного позеленевшего клубня вместе с кожурой может привести к серьёзному отравлению. Другим индикатором повышенного содержания яда в картофеле является горьковатый вкус.

- Брюква (лат. *Brassica napobrassica*) — двулетнее растение, вид рода Капуста (*Brassica*) семейства Капустные, дающее высокие урожаи на плодородных супесчаных и суглинистых почвах с хорошим увлажнением. Наиболее распространены сорта Красносельская и Шведская[16]. Вегетационный период — 110—120 дней. В регионах России иногда называют калега, бухва либо шведская репа. В обиходной речи в России «брюквой» нередко называют кормовую свёклу — растение совершенно иного семейства.

Источник: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Овощи>.

Данные представлены в виде текста и отгадки. Одну колонку назовём «Текст» и поместим в неё загадку, другую «Отгадка», куда поместим отгадку. Так же добавим Колонку «Класс», где будет находиться класс отгадываемого предмета.

Для этого создадим таблицу с 4 колонками: «Источник», «Ответ», «Отгадка» и «Текст». И соответственно заполним их.

В результате мы получили таблицу 1, стандартную по своей форме для системы «Эйдос»:

Таблица 1 – Таблица загадок и ответов  
в стандарте системы «Эйдос»

| Источник   | Название   | Текст                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Интернет-1 | Огурец     | однолетнее травянистое растение, вид рода Огурец ( <i>Cucumis</i> ) семейства Тыквенные ( <i>Cucurbitaceae</i> ), овощная культура.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Интернет-2 | Картофель  | вид многолетних клубненосных травянистых растений из рода Паслён ( <i>Solanum</i> ) семейства Паслёновые ( <i>Solanaceae</i> ). Клубни картофеля являются важным продуктом питания, в отличие от ядовитых плодов, содержащих соланин. Клубни картофеля имеют свойство зеленеть при хранении на свету, что является индикатором повышенного содержания соланина в них. Употребление в пищу одного позеленевшего клубня вместе с кожурой может привести к серьёзному отравлению. Другим индикатором повышенного содержания яда в картофеле является горьковатый вкус.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Интернет-3 | Топинамбур | вид клубненосных растений рода Подсолнечник семейства Астровые. Растение известно также под названием «земляная груша» и «иерусалимский артишок». Клубни съедобны. Возделывается как ценное кормовое, техническое и продовольственное растение. В диком виде растение встречается в Северной Америке.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Интернет-4 | Брюква     | двулетнее растение, вид рода Капуста ( <i>Brassica</i> ) семейства Капустные, дающее высокие урожаи на плодородных супесчаных и суглинистых почвах с хорошим увлажнением. Наиболее распространены сорта Красносельская и Шведская. Вегетационный период — 110—120 дней. В регионах России иногда называют калега, бухва либо шведская репа. В обиходной речи в России «брюквой» нередко называют кормовую свёклу — растение совершенно иного семейства.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Интернет-5 | Морковь    | род растений семейства Зонтичные — двулетнее растение (редко одно- или многолетнее), в первый год жизни образует розетку листьев и корнеплод, во второй год жизни — семенной куст и семена. Широко распространена, в том числе в средиземноморских странах, Африке, Австралии, Новой Зеландии и Америке (до 60 видов). Наиболее известна морковь посевная (морковь культурная, рассматривается или как самостоятельный вид <i>Daucus sativus</i> , или как подвид моркови дикой — <i>Daucus carota</i> subsp. <i>sativus</i> ) — двулетнее растение с грубым деревянистым беловатым или оранжевым корнем. Культурная морковь подразделяется на столовую и кормовую. Соцветие — 10—15-лучевой сложный зонтик, лучи шероховато-опушённые, распростёртые во время цветения. Цветы с мелкими зубчиками чашечки и белыми, красноватыми или желтоватыми лепестками. В центре зонтика тёмно-красный цветок. Плоды — мелкие, эллиптические двусемянки длиной 3—4 мм. |
| Интернет-6 | Пастернак  | род двулетних и многолетних трав семейства Зонтичные, овощная культура. Обитают на долинных и горных лугах, в зарослях кустарников. Употребляют в качестве пряностей. В кулинарии в основном используется корень пастернака — его варят, запекают в духовке, используют в салатах и зимних супах.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Интернет-7 | Петрушка   | небольшой [по данным базы «The Plant List» род считается монотипным] род двулетних растений семейства Зонтичные ( <i>Apiaceae</i> ). Используют петрушку в свежем, сушёном и реже солёном виде, листья — как составную часть салатов, а листья и корнеплоды — как добавку к гарнирам и супам, особенно — к рыбным блюдам. Свежезамороженная зелень полностью сохраняет питательные и целебные свойства в течение нескольких месяцев (при правильном хранении — до года). Корнеплоды листовой петрушки (как и корневой) съедобны, но тонкие и грубые, поэтому используются редко.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Интернет-8 | Редис      | однолетние или двулетние растения из рода Редька семейства Капустные. Его название происходит от лат. <i>radix</i> — корень. Редис с точки зрения классификации — группа разновидностей вида Редька посевная ( <i>Raphanus sativus</i> ). Редис — съедобное растение и выращивается как овощ во многих странах мира. В пищу обычно употребляют корнеплоды, которые имеют диаметр от 2,5 см и покрыты тонкой кожей, окрашенной чаще в красный, розовый или бело-розовый цвет.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Интернет-9 | Редька     | небольшой род одно- и многолетних травянистых растений семейства Капустные                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

|             |                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|             |                                  | (Brassicaceae). В диком виде произрастает в Европе и умеренном поясе Азии. Редька посевная ( <i>Raphanus sativus</i> ) в диком виде не встречается                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Интернет-10 | Свёкла                           | род одно-, дву- и многолетних травянистых растений семейства Амарантовые (ранее род относился к семейству Маревые). Самыми известными представителями являются: свёкла обыкновенная, сахарная свёкла, кормовая свёкла. В обиходе все они носят общее название — свёкла. В юго-западных областях России и на большей части Украины растение называют буряк или бурак (также и в Белоруссии — белор. бурак). Встречается на всех континентах кроме Антарктиды.                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Интернет-11 | Сельдерей                        | род растений семейства Зонтичные (Apiaceae), овощная культура. Всего около 20 видов, распространённых почти на всех континентах, кроме Антарктиды. Все части растения добавляют в первые и вторые блюда, салаты, напитки, соусы, приправы. Корневище используют ещё и в сушёном виде. Стебли рекомендуются использовать вместо соли при заболеваниях желчного пузыря, остеопорозе, заболеваниях почек.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Интернет-12 | Салат                            | однолетнее либо двулетнее растение из семейства Астровые, или Сложноцветные, огородная культура. Родина растения неизвестна, но в настоящее время он повсеместно возделывается в огородах.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Интернет-13 | Кольраби                         | или капустная репа — двулетнее травянистое пищевое растение; ботаническая разновидность капусты белокочанной, относится к роду Брассика семейства капустных. Съедобная часть кольраби — стебель, который в надземной части приобретает шаровидную или реповидную форму. На вкус напоминает кочерыжку капусты, но более сочная, сладковатая, без остроты, характерной для белокочанной капусты. Является ценным диетическим продуктом, мякоть богата глюкозой, фруктозой, соединениями серы, солями калия, витаминами B1, B2, PP, аскорбиновой кислотой. По содержанию витамина С кольраби превосходит лимон и апельсин.                                                                                                    |
| Интернет-14 | Абрикос                          | плод дерева абрикос, обычно абрикоса обыкновенного (лат. <i>Prunus armeniaca</i> Lin., <i>Armeniaca vulgaris</i> Lam.), но также и близкородственных ему видов из секции <i>Armeniaca</i> подрода <i>Prunus</i> (в России эту секцию принято считать отдельным родом): маньчжурского абрикоса ( <i>Prunus mandshurica</i> ), японского абрикоса ( <i>Prunus mume</i> ), сибирского абрикоса ( <i>Prunus sibirica</i> ), бриансонского абрикоса ( <i>Prunus brigantina</i> ) и т. д. Также абрикосами называют плоды некоторых гибридных видов                                                                                                                                                                              |
| Интернет-15 | Алыча                            | плодовое деревянистое растение; вид рода Слива подсемейства Сливовые семейства Розовые. Одна из исходных форм сливы домашней.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Интернет-16 | Ананас                           | многолетнее травянистое растение, вид рода Ананас ( <i>Ananas</i> ) семейства Бромелиевые (Bromeliaceae).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Интернет-17 | Апельсин                         | плодовое дерево; вид рода Цитрус семейства Рутовые; а также плод этого дерева.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Интернет-18 | Манго                            | плоды растений рода Манго ( <i>Mangifera</i> ) семейства Анакардиевые (Сумаховые).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Интернет-19 | Личи                             | плодовое дерево семейства Сапиндовые, известное также как «личи» (в русском языке — только форма множественного числа [источник не указан 380 дней]), «лиджи», «лайси», «лиси», «китайская слива».                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Интернет-20 | Лимон                            | растение; вид рода Цитрус ( <i>Citrus</i> ) подтрибы Цитрусовые (Citreae) семейства Рутовые (Rutaceae). Лимоном также называется плод этого растения.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Интернет-21 | Персиковая пальма                | древовидное растение семейства Пальмовые, дающее съедобные плоды.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Интернет-22 | Гилоцереус костариканский        | растение семейства Кактусовые; вид рода Гилоцереус. Растение произрастает в Центральной Америке и в северо-западной части Южной Америки и культивируется в коммерческих масштабах ради съедобных плодов (костариканская пита́йя), а также в декоративных целях, представляя собой впечатляющую лиану с огромными цветками.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Интернет-23 | Пальма тукум                     | древовидное растение семейства Пальмовые, происходящее из Южной Америки.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Интернет-24 | Джамбоза                         | Розовое яблоко — вечнозелёное дерево высотой 7,5—12 м с плотной кроной. Листья ланцетовидные или эллиптические, глянцевые кожистые тёмно-зелёные, 10—22 см длиной и 2,5—6,25 см шириной. Молодые листья окрашены в розовый цвет. Цветки кремово-белые или зеленовато-белые, 5—10 см шириной, с 300 яркими тычинками до 4 см длиной, с четырёхдельной чашечкой и четырьмя бело-зелёными вогнутыми лепестками. Плод овальный, круглый или слегка грушевидный, длиной 4—5 см, сверху покрыт зелёной жёсткой чашечкой. Под тонкой гладкой бледно-жёлтой или белой кожицей с розовым налётом содержится хрустящая рыхлая сладкая мякоть с ароматом розы. В пустой сердцевине расположено 1—4 коричневых семени 1—1,6 см длиной. |
| Интернет-25 | Рамбутан                         | Вечнозелёное дерево высотой до 25 метров с широкой раскидистой кроной. Листья парноперистые, с 2—8 овальными или яйцевидными кожистыми листочками. Цветки очень мелкие, собраны в разветвлённые соцветия на концах ветвей.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Интернет-26 | Сизигиум метельчатый             | вечнозелёное густорослое дерево, вид рода Сизигиум семейства Миртовые, происходящее из тропических лесов Восточной Австралии. Оно достигает 15 м в высоту и имеет диаметр ствола до 35 см.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Интернет-27 | Земляничное дерево крупноплодное | Земляничное дерево — кустарник или дерево высотой 5-10 м, иногда достигает до 15 м, и диаметром ствола до 80 см. Кора морщинистая, тёмная или бурая. Молодые побеги железисто-опушённые.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Интернет-28 | Тамаринд                         | растение семейства Бобовые ( <i>Fabaceae</i> ), единственный вид рода <i>Тамаринд</i> . Это тропическое дерево, родиной которого является восточная Африка, в том числе сухие листовенные леса Мадагаскара. В диком виде произрастает в Судане, но в настоящее время растение распространено на территории большинства тропических стран Азии, куда он попал благодаря культивированию ещё за несколько тысяч лет до нашей эры. В XVI веке интродуцирован в Мексике и в Южной Америке. Культивируется                                                                                                                                                                                                                      |



|             |                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|             |                      | в тропиках всех континентов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Интернет-29 | Карамбола            | Карамбола имеет сложные акациевидные листья до 50 см длиной, розовые цветки. Крона густая, дерево достигает в высоту пяти метров. В отличие от большинства тропических растений, карамболе не нужно много света. Как у всех кислочных, пластинки листьев складываются при прикосновении. Дерево влаголюбиво, но может выращиваться и в домашних условиях.                                                                                                                                                                                                                |
| Интернет-30 | Фикус священный      | вечнозеленое дерево, вид рода Фикус семейства Тутовые ( <i>Moraceae</i> ), произрастающее в Индии, Непале, Шри-Ланке, юго-западном Китае и странах полуострова Индокитай                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Интернет-31 | Огурец               | Русский грядковый сорт, выносливый к засухе и особенно пригодный для засолки в связи с крепостью плодов, достигает длины более 50 см, но не отличается большой плодovitостью                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Интернет-32 | Лимон                | урожайный и неприхотливый сорт, который отлично подходит для выращивания в условиях комнаты. Дерево лимона очень красивое и прекрасно впишется в любой интерьер. Если правильно ухаживать за растением и содержать его в оптимальных условиях, оно будет радовать хозяев ароматными цветами и вкусными плодами каждый год.                                                                                                                                                                                                                                               |
| Интернет-33 | Морковь              | Кормовая морковь выращивается для включения в рацион крупного рогатого скота и мелких домашних животных. Корнеплод овоща цилиндрический или удлинено-конический, а его длина колеблется от 30 до 50 см. У некоторых сортов моркови он может иметь цилиндрическую форму с закругленным концом.                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Интернет-34 | Картофель            | Клубненосный или чилийский картофель, родом из Перу и Боливии, сегодня широко распространен в 130 регионах мира с умеренным климатом. Распространение этого вида картофеля началось в XVI веке, и к 19 столетию культура стала массовой, став пятой в рейтинге сельскохозяйственных растений.                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Интернет-35 | Петрушка             | относится к ранним сортам, первую молодую зелень начинают срезать уже на 55-60 день. Розетка у кустов плотная, листики кудрявые, рифленые, замечательно растут после срезания. Сорт очень урожайный, возможно выращивание на открытых плантациях и закрытом грунте                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Интернет-36 | Манго                | относится к ранним сортам, первую молодую зелень начинают срезать уже на 55-60 день. Розетка у кустов плотная, листики кудрявые, рифленые, замечательно растут после срезания. Сорт очень урожайный, возможно выращивание на открытых плантациях и закрытом грунте                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Интернет-37 | Абрикос              | Имеет очень ранний срок созревания. Взрослое дерево достигает высоты 3,5-4 м. Плодоносить начинает через 3-4 года после прививания. Ценится еще и за декоративность, так как весной раскидистая крона покрывается красивыми массивными цветками. Плоды округлые, сплюснутые, имеют ярко-желтый окрас с точечным румянцем. Косточка крупная, хорошо отделяемая. Мякоть сладкая с кислинкой, достаточно плотная. Абрикосы подойдут для консервирования и транспортировки. Приносит хороший крупноплодный урожай, морозостойкость сорта высокая.                            |
| Интернет-38 | Ананас               | Первая, самая обширная группа «Smooth Cayenne» – это по большей мере растения, выращиваемые на Гавайях и в Гондурасе. Также экзотические фрукты ананасы с характерными признаками принадлежности к этой сортовой группе можно встретить на Филиппинах и Кубе, на плантациях Южной Африки и в Мексике. Растения Smooth Cayenne имеют короткую плодоножку, на которой, постепенно желтея от донца к розетке, зреют плоды весом от 1,5 до 3 кг. Мякоть ананаса плотная, светло-желтая, с высоким содержанием и кислот, и сахара, что придает вкусу плода некоторую остроту. |
| Интернет-39 | Алыча                | Сорт, плодоносящий в средние сроки. Дерево растет очень быстро, но при этом достигает средней высоты, крона густая, слегка опущенная, округлая. Плоды весят до 35 грамм, цвет мякоти темно-желтый, вкус кисло-сладкий, косточка отделяется с трудом. Назначение такой алычи позволяет употреблять ее в любом виде. Зимостойкость сорта хорошая, то же самое касается и урожайности, которая радует высокой стабильностью. Опыление перекрестное с другими деревьями, растущими вблизи алычи.                                                                             |
| Интернет-40 | Сизигиум метельчатый | <i>Syzygium malaccense</i> или сизигиум малаккский – это самый крупноплодный вид. Окраска грушевидных плодов диаметром до 8 сантиметров в зависимости от сорта может варьироваться от зеленой до малиново-красной. Мякоть необычайно сочная и хрустящая. Этот вид выращивается не только для употребления в свежем виде. Их ароматный кисло-сладких фруктов делают мармелад, их консервируют и используют в качестве начинок для сдобной выпечки.                                                                                                                        |

Таким образом, на этапе когнитивно-целевой структуризации предметной области мы решили, что в качестве классификационной шкалы мы будем использовать колонку «Название», а в качестве описательных шкал колонку «Текст».

Специально отметим, что мы **полностью** приводим исходные данные в таблице 1, чтобы желающие могли проверить полученные в ней результаты и использовать их в научных и учебных целях.

После получения таблицы 1 все готово для перехода к следующему этапу АСК-анализа, на котором выполняется формализация предметной области.

## 2.2. Формализация предметной области

На этапе формализации предметной области разрабатываются классификационные и описательные шкалы и градации и с их помощью кодируются исходные данные (таблица 2), в результате чего получается обучающая выборка, по сути, представляющая собой нормализованную базу исходных данных. В системе «Эйдос» процесс формализации предметной области полностью автоматизирован и реализуется в режиме 2.3.2.2 (рисунок 1):

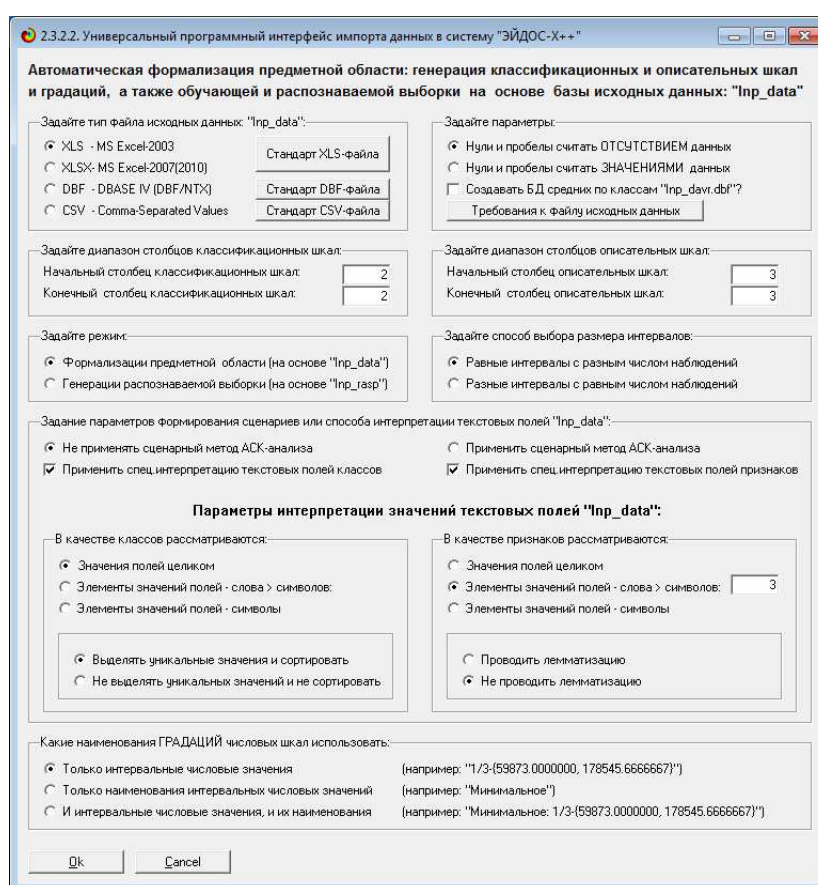


Рисунок 1. Экранная форма режима 2.3.2.2 системы «Эйдос»



В экранной форме на рисунке 1 приведены реально использованные в данном режиме параметры. После нажатия «ОК» через некоторое время появляется окно внутреннего калькулятора (рисунок 2):

2.3.2.2. Задание размерности модели системы "ЭЙДОС-X++"

ИНФОРМАЦИЯ О РАЗМЕРНОСТИ МОДЕЛИ

Суммарное количество градаций классификационных и описательных шкал: [30 x 39]

| Тип шкалы | Количество классификационных шкал | Количество градаций классификационных шкал | Среднее количество градаций на класс. шкалу | Количество описательных шкал | Количество градаций описательных шкал | Среднее количество градаций на опис. шкалу |
|-----------|-----------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------------|
| Числовые  | 0                                 | 0                                          | 0,00                                        | 0                            | 0                                     | 0,00                                       |
| Текстовые | 1                                 | 30                                         | 30,00                                       | 1                            | 39                                    | 39,00                                      |
| ВСЕГО:    | 1                                 | 30                                         | 30,00                                       | 1                            | 39                                    | 39,00                                      |

Задайте число интервалов (градаций) в шкале: \_\_\_\_\_

Пересчитать шкалы и градации

Выйти на создание модели

**Рисунок 2. Экранная форма внутреннего калькулятора режима 2.3.2.2.**

В этой экранной форме мы видим, сколько текстовых и числовых классификационных и описательных шкал система обнаружила при заданных параметрах и сколько в них обнаружено градаций. Если обнаружены шкалы числового типа, то появляется возможность задать количество интервальных числовых значений в этих шкалах. Это делается отдельно для классификационных и описательных шкал, таким образом, число интервальных числовых значений в классификационных и описательных шкалах может отличаться. Если это число изменяется, то необходимо кликнуть по левой кнопке, а затем уже выходить на создание модели.

В результате выполнения данного режима формируются классификационные и описательные шкалы и градации и обучающая выборка (таблицы 2, 3 и рисунок 3):

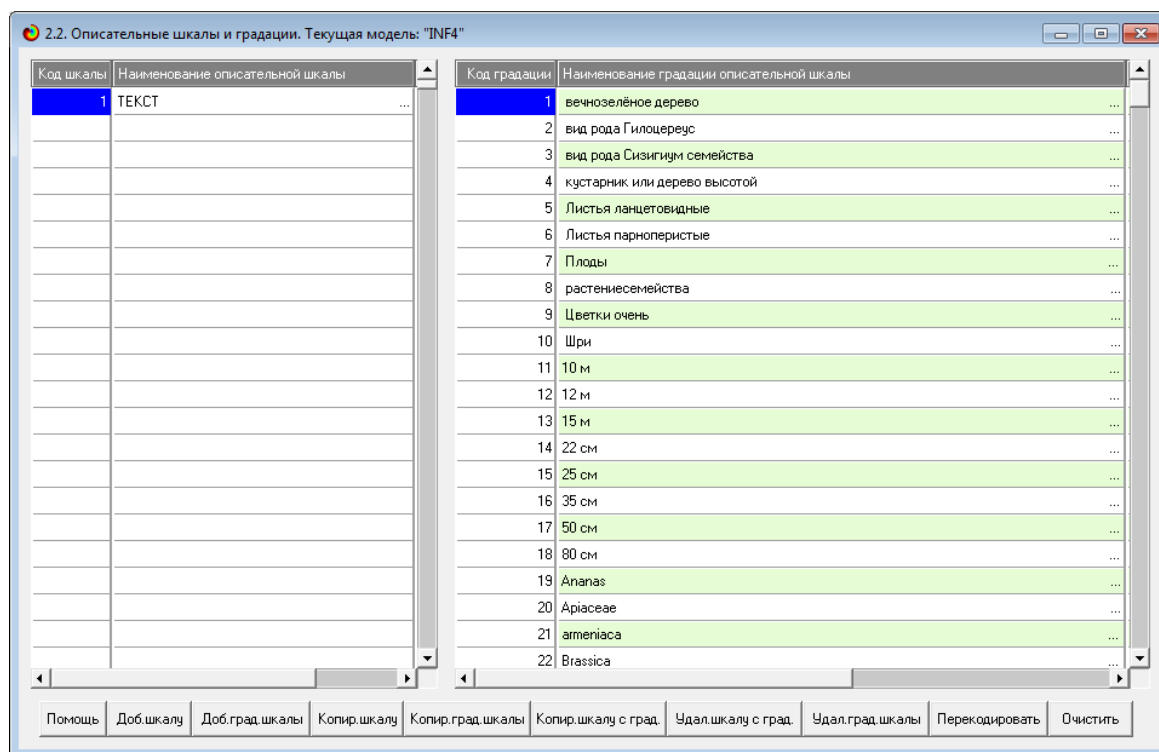
Таблица 2 – Классификационные шкалы и градации

| Код градации | Наименование градации            |
|--------------|----------------------------------|
| 1            | Абрикос                          |
| 2            | Алыча                            |
| 3            | Ананас                           |
| 4            | Апельсин                         |
| 5            | Брюква                           |
| 6            | Гилоцереус коста-риканский       |
| 7            | Джамбоза                         |
| 8            | Земляничное дерево крупноплодное |
| 9            | Карамбола                        |
| 10           | Картофель                        |
| 11           | Кольраби                         |
| 12           | Лимон                            |
| 13           | Личи                             |
| 14           | Манго                            |
| 15           | Морковь                          |
| 16           | Огурец                           |
| 17           | Пальма тукум                     |
| 18           | Пастернак                        |
| 19           | Персиковая пальма                |
| 20           | Петрушка                         |
| 21           | Рамбутан                         |
| 22           | Редис                            |
| 23           | Редька                           |
| 24           | Салат                            |
| 25           | Свёкла                           |
| 26           | Сельдерей                        |
| 27           | Сизигиум метельчатый             |
| 28           | Тамаринд                         |
| 29           | Топинамбур                       |
| 30           | Фигус священный                  |

Таблица 3 – Обучающая выборка

| NAME_OBJ    | N1 | N2  | N3  | N4  | N5  | N6  | N7  | N8  |
|-------------|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Интернет-1  | 1  | 307 | 493 | 391 | 408 | 304 | 28  | 440 |
| Интернет-2  | 2  | 267 | 200 | 494 | 394 | 408 | 326 | 43  |
| Интернет-3  | 3  | 200 | 394 | 408 | 350 | 440 | 63  | 391 |
| Интернет-4  | 4  | 130 | 391 | 408 | 59  | 22  | 440 | 60  |
| Интернет-5  | 5  | 394 | 440 | 174 | 130 | 391 | 401 | 306 |
| Интернет-6  | 6  | 132 | 267 | 492 | 440 | 174 | 301 | 230 |
| Интернет-7  | 7  | 287 | 128 | 64  | 35  | 31  | 479 | 274 |
| Интернет-8  | 8  | 308 | 131 | 395 | 408 | 402 | 440 | 60  |
| Интернет-9  | 9  | 287 | 306 | 267 | 494 | 394 | 440 | 60  |
| Интернет-10 | 10 | 306 | 267 | 494 | 394 | 440 | 51  | 380 |
| Интернет-11 | 11 | 394 | 440 | 174 | 20  | 301 | 230 | 102 |
| Интернет-12 | 12 | 307 | 238 | 130 | 391 | 440 | 63  | 451 |
| Интернет-13 | 13 | 189 | 404 | 130 | 493 | 336 | 391 | 73  |
| Интернет-14 | 14 | 337 | 135 | 46  | 298 | 47  | 297 | 36  |
| Интернет-15 | 15 | 340 | 138 | 391 | 408 | 448 | 349 | 449 |
| Интернет-16 | 16 | 266 | 493 | 391 | 408 | 56  | 19  | 440 |
| Интернет-17 | 17 | 340 | 136 | 408 | 517 | 440 | 423 | 485 |
| Интернет-18 | 18 | 344 | 394 | 408 | 256 | 33  | 440 | 55  |
| Интернет-19 | 19 | 340 | 136 | 440 | 430 | 179 | 485 | 248 |
| Интернет-20 | 20 | 391 | 408 | 517 | 27  | 351 | 518 | 26  |
| Интернет-21 | 21 | 154 | 129 | 483 | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Интернет-22 | 22 | 8   | 50  | 2   | 391 | 370 | 80  | 52  |
| Интернет-23 | 23 | 153 | 373 | 177 | 53  | 0   | 0   | 0   |
| Интернет-24 | 24 | 416 | 536 | 87  | 136 | 113 | 12  | 346 |
| Интернет-25 | 25 | 88  | 113 | 262 | 529 | 384 | 224 | 6   |
| Интернет-26 | 26 | 89  | 3   | 264 | 373 | 495 | 237 | 99  |
| Интернет-27 | 27 | 173 | 137 | 4   | 11  | 183 | 151 | 13  |
| Интернет-28 | 28 | 392 | 30  | 156 | 532 | 411 | 216 | 537 |
| Интернет-29 | 29 | 61  | 181 | 452 | 17  | 143 | 417 | 513 |
| Интернет-30 | 30 | 1   | 409 | 34  | 371 | 78  | 157 | 10  |
| Интернет-31 | 31 | 421 | 126 | 459 | 107 | 168 | 319 | 364 |

|             |    |     |     |     |     |     |     |     |
|-------------|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Интернет-32 | 32 | 504 | 291 | 459 | 217 | 322 | 353 | 111 |
| Интернет-33 | 33 | 316 | 275 | 109 | 94  | 398 | 225 | 407 |
| Интернет-34 | 34 | 249 | 523 | 193 | 412 | 333 | 69  | 437 |
| Интернет-35 | 35 | 324 | 382 | 461 | 330 | 271 | 170 | 286 |
| Интернет-36 | 36 | 324 | 382 | 461 | 330 | 271 | 170 | 286 |
| Интернет-37 | 37 | 181 | 325 | 381 | 470 | 456 | 90  | 126 |
| Интернет-38 | 38 | 329 | 426 | 295 | 122 | 41  | 25  | 70  |
| Интернет-39 | 39 | 459 | 342 | 467 | 471 | 136 | 396 | 325 |
| Интернет-40 | 40 | 44  | 32  | 444 | 254 | 427 | 226 | 310 |



**Рисунок 3. Фрагмент формы описательных шкал и градации**

Обучающая выборка по сути представляет собой нормализованную с помощью классификационных и описательных шкал и градаций базу исходных данных. Это делает исходные данные готовыми для обработки в программной системе и выполнения следующего этапа АСК-анализа: синтеза и верификации модели.

### ***2.3. Синтез и верификация статистических и системно-когнитивных моделей***

Синтез и верификация моделей осуществляется в режиме 3.5 (рисунок 4):

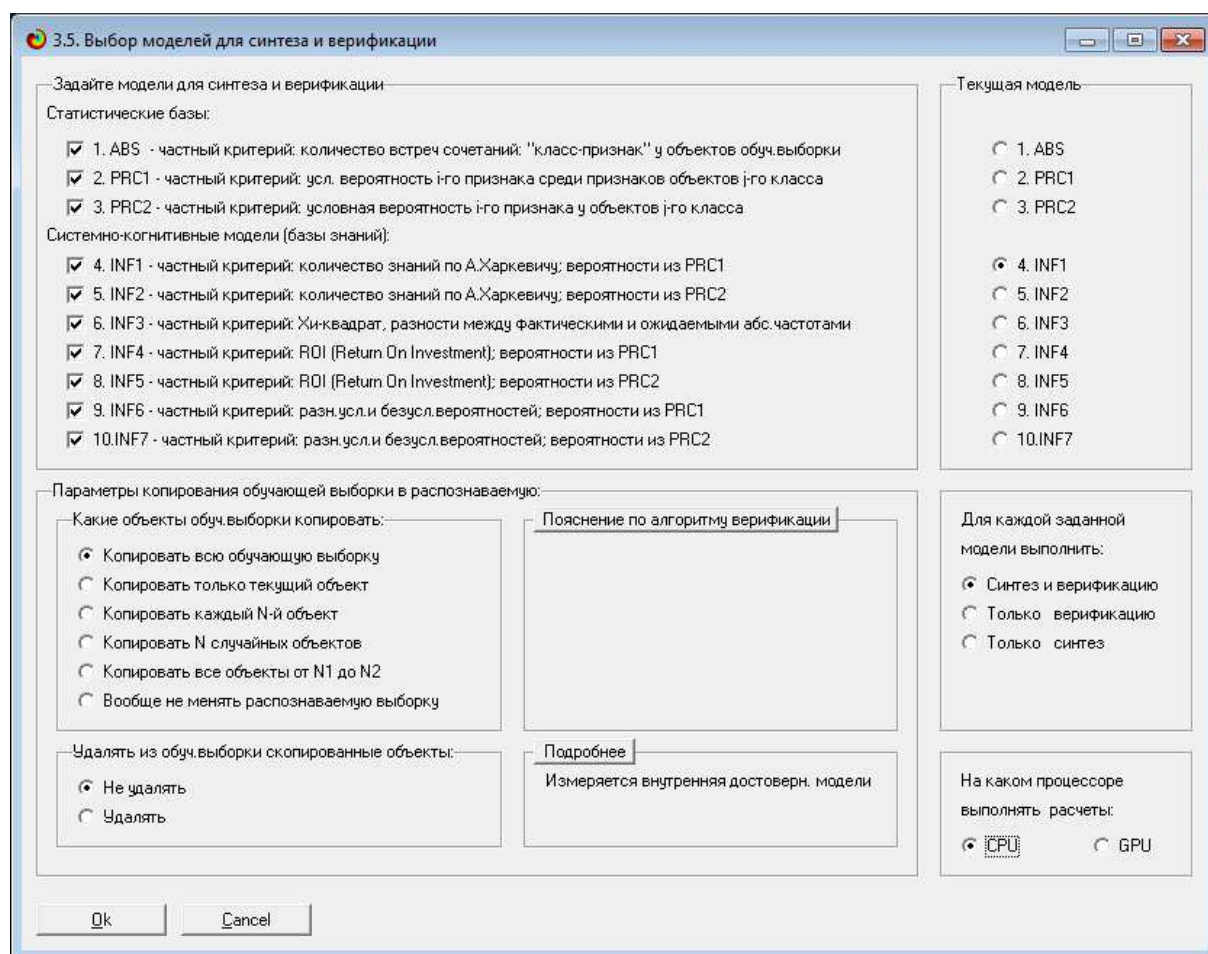


Рисунок 4. Экранная форма режима синтеза и верификации моделей

Ниже на рисунке 5 приведен фрагмент созданной системно-когнитивной модели (СК-моделей): INF3:

5.5. Модель: "6. INF3 - частный критерий: Хи-квадрат, разности между фактическими и ожидаемыми абс. частотами"

| Код признака | Наименование описательной шкалы и градации | 1. НАЗВАНИЕ АБРИКОС | 2. НАЗВАНИЕ АЛЫЧА | 3. НАЗВАНИЕ АНАНАС | 4. НАЗВАНИЕ АПЕЛЬСИН | 5. НАЗВАНИЕ БРОКВА | 6. НАЗВАНИЕ ГИЛОЦЕРЕУС КОСТАРИКАНСКИЙ | 7. НАЗВАНИЕ ДЖАМБОЗА | 8. НАЗВАНИЕ ЗЕМЛЯНИЧНОЕ ДЕРЕВО КРЫЛНОПОД... | 9. НАЗВАНИЕ КАРАМБОЛА | 10. НАЗВАНИЕ КАРТОФЕЛЬ | 11. НАЗВАНИЕ КО... |
|--------------|--------------------------------------------|---------------------|-------------------|--------------------|----------------------|--------------------|---------------------------------------|----------------------|---------------------------------------------|-----------------------|------------------------|--------------------|
| 1            | ТЕКСТ-вечнозеленое дерево                  | -0.059              | -0.059            | -0.044             | -0.014               | -0.029             | -0.025                                | -0.030               | -0.019                                      | -0.032                | -0.059                 |                    |
| 2            | ТЕКСТ-вид рода Гилоцереус                  | -0.059              | -0.059            | -0.044             | -0.014               | -0.029             | 0.975                                 | -0.030               | -0.019                                      | -0.032                | -0.059                 |                    |
| 3            | ТЕКСТ-вид рода Сизигиум семейства          | -0.059              | -0.059            | -0.044             | -0.014               | -0.029             | -0.025                                | -0.030               | -0.019                                      | -0.032                | -0.059                 |                    |
| 4            | ТЕКСТ-кустарник или дерево высотой         | -0.059              | -0.059            | -0.044             | -0.014               | -0.029             | -0.025                                | -0.030               | 0.981                                       | -0.032                | -0.059                 |                    |
| 5            | ТЕКСТ-Листья ланцетовидные                 | -0.059              | -0.059            | -0.044             | -0.014               | -0.029             | -0.025                                | 0.970                | -0.019                                      | -0.032                | -0.059                 |                    |
| 6            | ТЕКСТ-Листья ланцетовидные                 | -0.059              | -0.059            | -0.044             | -0.014               | -0.029             | -0.025                                | -0.030               | -0.019                                      | -0.032                | -0.059                 |                    |
| 7            | ТЕКСТ-Плоды                                | -0.059              | 0.941             | -0.044             | -0.014               | -0.029             | -0.025                                | -0.030               | -0.019                                      | -0.032                | -0.059                 |                    |
| 8            | ТЕКСТ-растение семейства                   | -0.059              | -0.059            | -0.044             | -0.014               | -0.029             | 0.975                                 | -0.030               | -0.019                                      | -0.032                | -0.059                 |                    |
| 9            | ТЕКСТ-Цветки очень                         | -0.059              | -0.059            | -0.044             | -0.014               | -0.029             | -0.025                                | -0.030               | -0.019                                      | -0.032                | -0.059                 |                    |
| 10           | ТЕКСТ-Шри                                  | -0.059              | -0.059            | -0.044             | -0.014               | -0.029             | -0.025                                | -0.030               | -0.019                                      | -0.032                | -0.059                 |                    |
| 11           | ТЕКСТ-10 м                                 | -0.059              | -0.059            | -0.044             | -0.014               | -0.029             | -0.025                                | -0.030               | 0.981                                       | -0.032                | -0.059                 |                    |
| 12           | ТЕКСТ-12 м                                 | -0.059              | -0.059            | -0.044             | -0.014               | -0.029             | -0.025                                | 0.970                | -0.019                                      | -0.032                | -0.059                 |                    |
| 13           | ТЕКСТ-15 м                                 | -0.118              | -0.118            | -0.088             | -0.027               | -0.058             | -0.049                                | -0.060               | 0.962                                       | -0.063                | -0.118                 |                    |
| 14           | ТЕКСТ-22 см                                | -0.059              | -0.059            | -0.044             | -0.014               | -0.029             | -0.025                                | 0.970                | -0.019                                      | -0.032                | -0.059                 |                    |
| 15           | ТЕКСТ-25 см                                | -0.059              | -0.059            | -0.044             | -0.014               | -0.029             | -0.025                                | 0.970                | -0.019                                      | -0.032                | -0.059                 |                    |
| 16           | ТЕКСТ-35 см                                | -0.059              | -0.059            | -0.044             | -0.014               | -0.029             | -0.025                                | -0.030               | -0.019                                      | -0.032                | -0.059                 |                    |
| 17           | ТЕКСТ-50 см                                | -0.118              | -0.118            | -0.088             | -0.027               | -0.058             | -0.049                                | -0.060               | -0.038                                      | 0.937                 | -0.118                 |                    |
| 18           | ТЕКСТ-80 см                                | -0.059              | -0.059            | -0.044             | -0.014               | -0.029             | -0.025                                | -0.030               | 0.981                                       | -0.032                | -0.059                 |                    |
| 19           | ТЕКСТ-Ananas                               | -0.059              | -0.059            | 0.956              | -0.014               | -0.029             | -0.025                                | -0.030               | -0.019                                      | -0.032                | -0.059                 |                    |
| 20           | ТЕКСТ-Apocaceae                            | -0.118              | -0.118            | -0.088             | -0.027               | -0.058             | -0.049                                | -0.060               | -0.038                                      | -0.063                | -0.118                 |                    |
| 21           | ТЕКСТ-апельсин                             | 2.823               | -0.177            | -0.132             | -0.041               | -0.086             | -0.074                                | -0.091               | -0.058                                      | -0.095                | -0.177                 |                    |
| 22           | ТЕКСТ-Beracea                              | -0.059              | -0.059            | -0.044             | -0.014               | 0.971              | -0.025                                | -0.030               | -0.019                                      | -0.032                | -0.059                 |                    |

Рисунок 5. Фрагмент СК-модели: INF3

Описание всех статистических и СК-моделей, создаваемых системой «Эйдос», приведено в работе [10].

## 2.4. Определение наиболее достоверной модели и придание ей статуса текущей

В режиме 4.1.3.6 мы видим, что наиболее достоверной по критерию L2 является модель INF4 с интегральным критерием «Сумма знаний» (рисунки 6):

| Наименование модели и частного критерия                            | Интегральный критерий            | ур. од. част. FN | S-Точность модели | S-Полнота модели | L1-мера проф. Е.В. Паденко | Средний модуль уровней сход. истинно-полож. решений | Средний модуль уровней сход. ложно-отриц. решений | Средний модуль уровней сход. ложно-положит. решений | Средний модуль уровней сход. ложно-отриц. решений | A-Точность модели APrecision = ATP/(ATP+... | A-Полнота модели ARecall = ATP/(ATP+... | L2-мера проф. Е.В. Паденко |
|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------|------------------|-------------------|------------------|----------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------|
| 1. ABS - частный критерий: количество встреч совпадений, "клас...  | Корреляция абс частот с обр...   | 0.539            | 1.000             | 0.701            | 0.845                      | 0.032                                               | 0.067                                             | 0.927                                               | 1.000                                             | 0.962                                       |                                         |                            |
| 1. ABS - частный критерий: количество встреч совпадений, "клас...  | Сумма абс частот по призна...    | 0.424            | 1.000             | 0.595            | 0.651                      |                                                     | 0.071                                             | 0.902                                               | 1.000                                             | 0.949                                       |                                         |                            |
| 2. PRCT - частный критерий: усл. вероятность i-го признака сред... | Корреляция усл.отн частот с о... | 0.539            | 1.000             | 0.701            | 0.845                      | 0.032                                               | 0.067                                             | 0.927                                               | 1.000                                             | 0.962                                       |                                         |                            |
| 2. PRCT - частный критерий: усл. вероятность i-го признака сред... | Сумма усл.отн частот по приз...  | 0.427            | 1.000             | 0.599            | 0.594                      |                                                     | 0.064                                             | 0.903                                               | 1.000                                             | 0.949                                       |                                         |                            |
| 3. PRCT - частный критерий: условная вероятность i-го признака...  | Корреляция усл.отн частот с о... | 0.539            | 1.000             | 0.701            | 0.845                      | 0.032                                               | 0.067                                             | 0.927                                               | 1.000                                             | 0.962                                       |                                         |                            |
| 3. PRCT - частный критерий: условная вероятность i-го признака...  | Сумма усл.отн частот по приз...  | 0.420            | 1.000             | 0.592            | 0.537                      |                                                     | 0.059                                             | 0.901                                               | 1.000                                             | 0.948                                       |                                         |                            |
| 4. INF1 - частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу: в... | Семантический резонанс зна...    | 0.780            | 1.000             | 0.876            | 0.811                      | 0.031                                               | 0.050                                             | 0.942                                               | 1.000                                             | 0.970                                       |                                         |                            |
| 4. INF1 - частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу: в... | Сумма знаний                     | 0.622            | 1.000             | 0.767            | 0.701                      | 0.000                                               | 0.035                                             | 0.952                                               | 1.000                                             | 0.975                                       |                                         |                            |
| 5. INF2 - частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу: в... | Семантический резонанс зна...    | 0.779            | 1.000             | 0.876            | 0.811                      | 0.030                                               | 0.052                                             | 0.940                                               | 1.000                                             | 0.969                                       |                                         |                            |
| 5. INF2 - частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу: в... | Сумма знаний                     | 0.616            | 1.000             | 0.763            | 0.668                      |                                                     | 0.033                                             | 0.953                                               | 1.000                                             | 0.976                                       |                                         |                            |
| 6. INF3 - частный критерий: Уинклардот, разности между факти...    | Семантический резонанс зна...    | 0.714            | 1.000             | 0.833            | 0.828                      | 0.047                                               | 0.064                                             | 0.928                                               | 1.000                                             | 0.963                                       |                                         |                            |
| 6. INF3 - частный критерий: Уинклардот, разности между факти...    | Сумма знаний                     | 0.738            | 1.000             | 0.849            | 0.638                      | 0.036                                               | 0.044                                             | 0.936                                               | 1.000                                             | 0.967                                       |                                         |                            |
| 7. INF4 - частный критерий: ROI (Return On Investment), веротно... | Семантический резонанс зна...    | 0.898            | 1.000             | 0.947            | 0.765                      | 0.031                                               | 0.059                                             | 0.929                                               | 1.000                                             | 0.963                                       |                                         |                            |
| 7. INF4 - частный критерий: ROI (Return On Investment), веротно... | Сумма знаний                     | 0.792            | 1.000             | 0.884            | 0.556                      | 0.000                                               | 0.012                                             | 0.979                                               | 1.000                                             | 0.989                                       |                                         |                            |
| 8. INF5 - частный критерий: ROI (Return On Investment), веротно... | Семантический резонанс зна...    | 0.899            | 1.000             | 0.947            | 0.765                      | 0.030                                               | 0.059                                             | 0.928                                               | 1.000                                             | 0.963                                       |                                         |                            |
| 8. INF5 - частный критерий: ROI (Return On Investment), веротно... | Сумма знаний                     | 0.787            | 1.000             | 0.881            | 0.524                      |                                                     | 0.011                                             | 0.979                                               | 1.000                                             | 0.989                                       |                                         |                            |
| 9. INF6 - частный критерий: разн.усли безул.вероятностей; вер...   | Семантический резонанс зна...    | 0.666            | 1.000             | 0.799            | 0.834                      | 0.031                                               | 0.057                                             | 0.936                                               | 1.000                                             | 0.967                                       |                                         |                            |
| 9. INF6 - частный критерий: разн.усли безул.вероятностей; вер...   | Сумма знаний                     | 0.514            | 1.000             | 0.679            | 0.584                      | 0.000                                               | 0.046                                             | 0.927                                               | 1.000                                             | 0.962                                       |                                         |                            |
| 10. INF7 - частный критерий: разн.усли безул.вероятностей; ве...   | Семантический резонанс зна...    | 0.662            | 1.000             | 0.797            | 0.835                      | 0.031                                               | 0.057                                             | 0.936                                               | 1.000                                             | 0.967                                       |                                         |                            |
| 10. INF7 - частный критерий: разн.усли безул.вероятностей; ве...   | Сумма знаний                     | 0.504            | 1.000             | 0.670            | 0.524                      |                                                     | 0.041                                             | 0.927                                               | 1.000                                             | 0.962                                       |                                         |                            |

Рисунок 6. Экранная форма результатов верификации СК-моделей

Из рисунка 6 видно, что достоверность СК-модели INF4 с интегральным критерием «Сумма знаний» по метрике L2=0.989 (при максимуме 1), что является высоким показателем. Исследование моделируемой предметной области путем исследования этой ее модели корректно можно считать исследованием самой моделируемой предметной области.

Присвоим СК-модели INF4 статус текущей модели (рисунок 7):



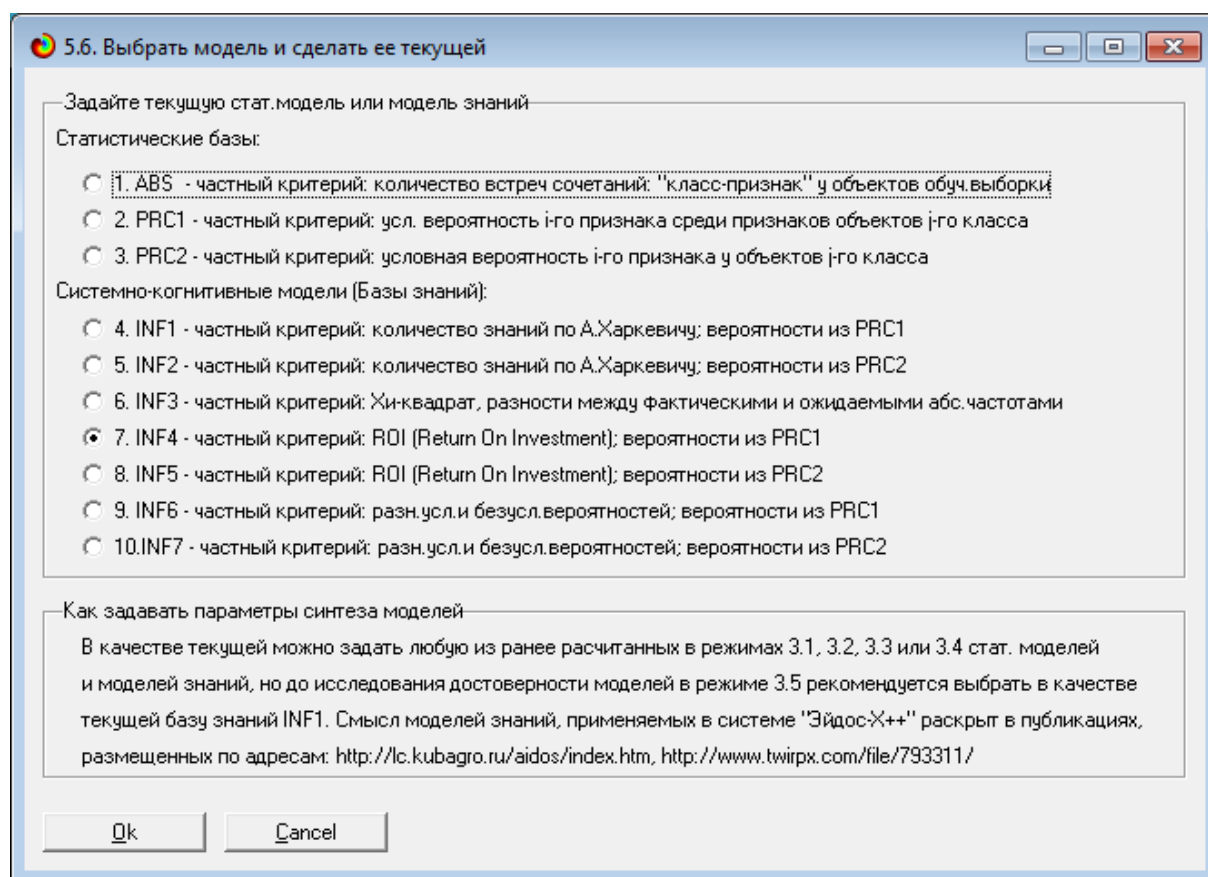


Рисунок 7. Экранная форма режима 5.6 придания СК-модели статуса текущей

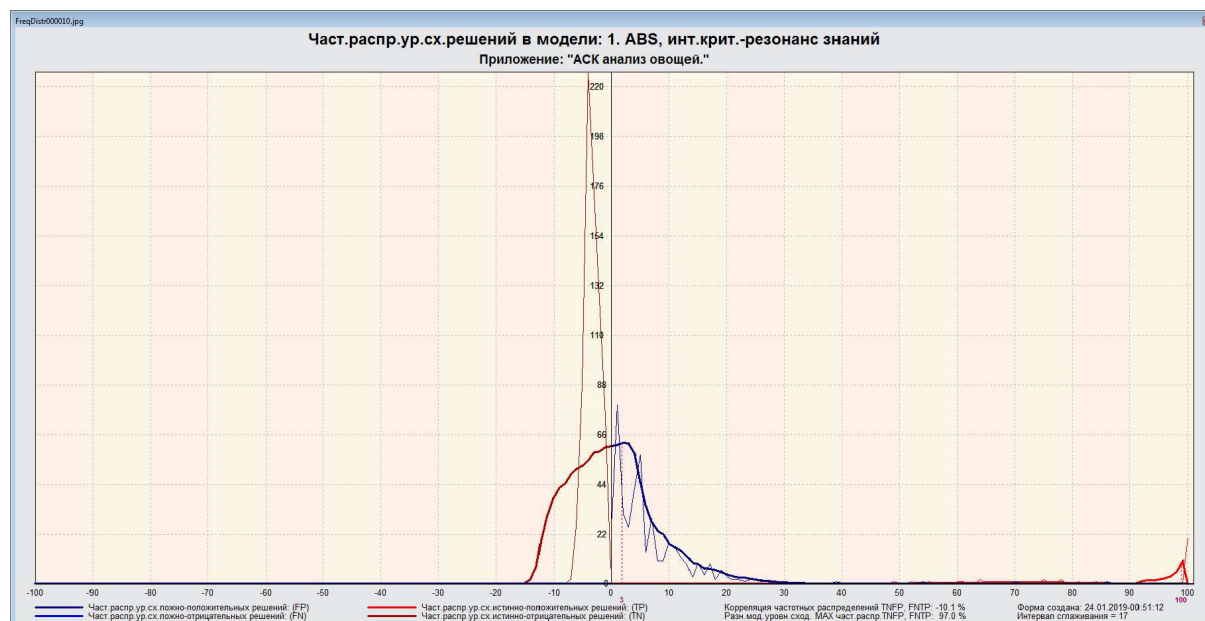
## 2.5. Определение достоверности модели

Из рисунка 8 видно, что достоверность моделей с интегральным критерием «Сумма знаний» по метрике  $L2=0.989$  (при максимуме 1), что является высоким показателем.

| 3.4. Обобщ.форма по достов.моделям при разн.крит. Текущая модель: "INF1"                                                                                  |                                   |                         |                   |                  |                            |                                                     |                                                     |                                                   |                                                   |                                          |                                      |                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|-------------------|------------------|----------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------|
| Наименование модели и частного критерия                                                                                                                   | Интегральный критерий             | изл. код. инд. мет. SPN | S-Точность модели | S-Полнота модели | L1-мера проф. Е.В. Луденко | Средний модуль уровней сход. истинно-полож. решений | Средний модуль уровней сход. истинно-отриц. решений | Средний модуль уровней сход. ложно-полож. решений | Средний модуль уровней сход. ложно-отриц. решений | A-Точность модели A-Precision = ATP/ATP+ | A-Полнота модели A-Recall = ATR/ATR+ | L2-мера проф. Е.В. Луденко |
| 1. ABS - частный критерий: количество встреч сочетаний: "клас...                                                                                          | Корреляция абс. частот с обр...   |                         | 0.539             | 1.000            | 0.701                      | 0.845                                               | 0.032                                               | 0.067                                             | 0.927                                             | 1.000                                    | 0.962                                |                            |
| 1. ABS - частный критерий: количество встреч сочетаний: "клас...                                                                                          | Сумма абс. частот по призна...    |                         | 0.424             | 1.000            | 0.595                      | 0.651                                               | 0.071                                               | 0.071                                             | 0.902                                             | 1.000                                    | 0.949                                |                            |
| 2. PRC1 - частный критерий: усл. вероятность i-го признака сред...                                                                                        | Корреляция усл.отн. частот с о... |                         | 0.539             | 1.000            | 0.701                      | 0.845                                               | 0.032                                               | 0.067                                             | 0.927                                             | 1.000                                    | 0.962                                |                            |
| 2. PRC1 - частный критерий: усл. вероятность i-го признака сред...                                                                                        | Сумма усл.отн. частот по приз...  |                         | 0.427             | 1.000            | 0.599                      | 0.594                                               | 0.064                                               | 0.064                                             | 0.903                                             | 1.000                                    | 0.949                                |                            |
| 3. PRC2 - частный критерий: условная вероятность i-го признака...                                                                                         | Корреляция усл.отн. частот с о... |                         | 0.539             | 1.000            | 0.701                      | 0.845                                               | 0.032                                               | 0.067                                             | 0.927                                             | 1.000                                    | 0.962                                |                            |
| 3. PRC2 - частный критерий: условная вероятность i-го признака...                                                                                         | Сумма усл.отн. частот по приз...  |                         | 0.420             | 1.000            | 0.592                      | 0.537                                               | 0.059                                               | 0.059                                             | 0.901                                             | 1.000                                    | 0.948                                |                            |
| 4. INF1 - частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу; в...                                                                                        | Семантический резонанс: зна...    |                         | 0.780             | 1.000            | 0.876                      | 0.811                                               | 0.031                                               | 0.050                                             | 0.942                                             | 1.000                                    | 0.970                                |                            |
| 4. INF1 - частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу; в...                                                                                        | Сумма знаний                      |                         | 0.622             | 1.000            | 0.767                      | 0.701                                               | 0.000                                               | 0.035                                             | 0.952                                             | 1.000                                    | 0.975                                |                            |
| 5. INF2 - частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу; в...                                                                                        | Семантический резонанс: зна...    |                         | 0.779             | 1.000            | 0.876                      | 0.811                                               | 0.030                                               | 0.052                                             | 0.940                                             | 1.000                                    | 0.969                                |                            |
| 5. INF2 - частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу; в...                                                                                        | Сумма знаний                      |                         | 0.616             | 1.000            | 0.763                      | 0.668                                               | 0.033                                               | 0.033                                             | 0.953                                             | 1.000                                    | 0.976                                |                            |
| 6. INF3 - частный критерий: Хи-квадрат, разности между факти...                                                                                           | Семантический резонанс: зна...    |                         | 0.714             | 1.000            | 0.933                      | 0.828                                               | 0.047                                               | 0.064                                             | 0.928                                             | 1.000                                    | 0.963                                |                            |
| 6. INF3 - частный критерий: Хи-квадрат, разности между факти...                                                                                           | Сумма знаний                      |                         | 0.738             | 1.000            | 0.849                      | 0.638                                               | 0.036                                               | 0.044                                             | 0.936                                             | 1.000                                    | 0.967                                |                            |
| 7. INF4 - частный критерий: ROI (Return On Investment); вероятно...                                                                                       | Семантический резонанс: зна...    |                         | 0.898             | 1.000            | 0.947                      | 0.765                                               | 0.031                                               | 0.059                                             | 0.929                                             | 1.000                                    | 0.963                                |                            |
| 7. INF4 - частный критерий: ROI (Return On Investment); вероятно...                                                                                       | Сумма знаний                      |                         | 0.792             | 1.000            | 0.884                      | 0.556                                               | 0.000                                               | 0.012                                             | 0.979                                             | 1.000                                    | 0.989                                |                            |
| 8. INF5 - частный критерий: ROI (Return On Investment); вероятно...                                                                                       | Семантический резонанс: зна...    |                         | 0.899             | 1.000            | 0.947                      | 0.765                                               | 0.030                                               | 0.059                                             | 0.928                                             | 1.000                                    | 0.963                                |                            |
| 8. INF5 - частный критерий: ROI (Return On Investment); вероятно...                                                                                       | Сумма знаний                      |                         | 0.787             | 1.000            | 0.881                      | 0.524                                               | 0.011                                               | 0.011                                             | 0.979                                             | 1.000                                    | 0.989                                |                            |
| 9. INF6 - частный критерий: разн. усл. и безуслов. вероятностей; вер...                                                                                   | Семантический резонанс: зна...    |                         | 0.666             | 1.000            | 0.799                      | 0.834                                               | 0.031                                               | 0.057                                             | 0.936                                             | 1.000                                    | 0.967                                |                            |
| 9. INF6 - частный критерий: разн. усл. и безуслов. вероятностей; вер...                                                                                   | Сумма знаний                      |                         | 0.514             | 1.000            | 0.679                      | 0.584                                               | 0.000                                               | 0.046                                             | 0.927                                             | 1.000                                    | 0.962                                |                            |
| 10. INF7 - частный критерий: разн. усл. и безуслов. вероятностей; ве...                                                                                   | Семантический резонанс: зна...    |                         | 0.662             | 1.000            | 0.797                      | 0.835                                               | 0.031                                               | 0.057                                             | 0.936                                             | 1.000                                    | 0.967                                |                            |
| 10. INF7 - частный критерий: разн. усл. и безуслов. вероятностей; ве...                                                                                   | Сумма знаний                      |                         | 0.504             | 1.000            | 0.670                      | 0.524                                               | 0.041                                               | 0.041                                             | 0.927                                             | 1.000                                    | 0.962                                |                            |
| <div>Поиск по меркам достоверностиПоиск по частным распределениямTP, TN, FP, FN(TP, FP), (TN, FN)(TP, FN) + (TP, FN)100Задать интервал согласования</div> |                                   |                         |                   |                  |                            |                                                     |                                                     |                                                   |                                                   |                                          |                                      |                            |

Рисунок 8. Экранная форма режима 3.4 по достоверности моделей





**Рисунок 9. Частота распределения сходных решений в модели**

### **3. Решение задач на основе созданной модели**

С помощью наиболее достоверной из созданных СК-моделей могут быть решены задачи идентификации, принятия решений и исследования предметной области путем исследования ее модели.

#### **3.1. Идентификация, диагностика, классификация и прогнозирование**

Для решения задачи идентификации используется режим 4.1.2, работающий с текущей моделью.

Но в данной работе в качестве тестовой выборки мы используем обучающую выборку, распознавание которой во всех статистических и системно-когнитивных моделях было проведено сразу после их синтеза.

Результаты распознавания отображаются в 30 формах, из которых мы приведем лишь одну (рисунок 10):

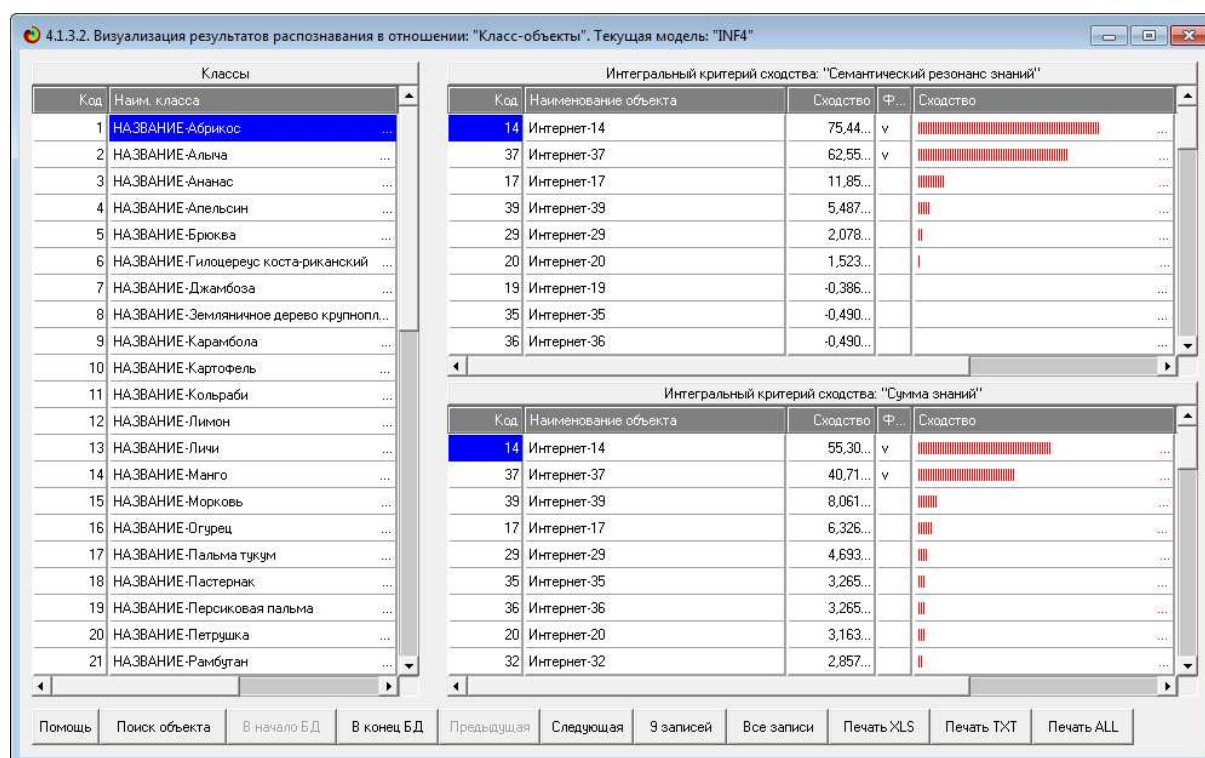
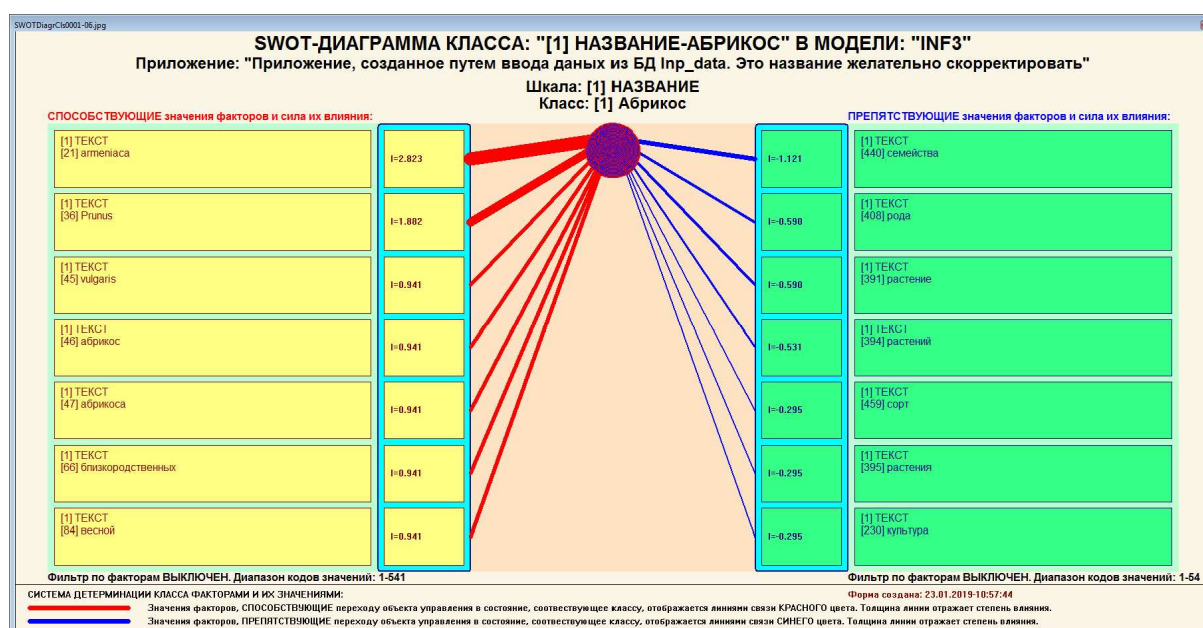


Рисунок 10. Экранная форма режима пакетного распознавания

### 3.2. Когнитивные SWOT-диаграммы классов

Задача поддержки принятия решений является обратной по отношению к задаче идентификации. Если при идентификации мы по набору признаков определяем описываемый овощ, то при принятии решений, наоборот, по заданному овощу определяем наиболее характерные и не характерные для него признаки. Эту задачу позволяет решить автоматизированный когнитивный SWOT-анализ [11], в выходных формах которого указано не просто наличие тех или иных признаков у того или иного овоща, но и указаны как наиболее характерные, так и наиболее нехарактерные из него, причем с количественной оценкой степени характерности и не характерности. Характерность признака означает, что его вероятность встречи у данного овоща *выше*, чем в среднем по всем породам. Не характерность не означает отсутствия признака, а означает, что вероятность его встречи у данного овоща *ниже*, чем в среднем.

Причем эти *количественные* оценки даются с применением системно-когнитивной модели, созданной непосредственно на основе эмпирических данных, а не как традиционно на основе экспертных оценок неформализуемым путем на основе опыта, интуиции и профессиональной компетенции. На рисунке 11 приведена SWOT-характеристика малины в СК-модели INF3.



**Рисунок 11. SWOT-характеристика овоща: «Абрикос»**

Слева на SWOT-диаграмме мы видим наиболее характерные для данного предмета признаки, а справа наиболее нехарактерные.

### **3.3. Исследование моделируемой предметной области путем исследования ее модели**

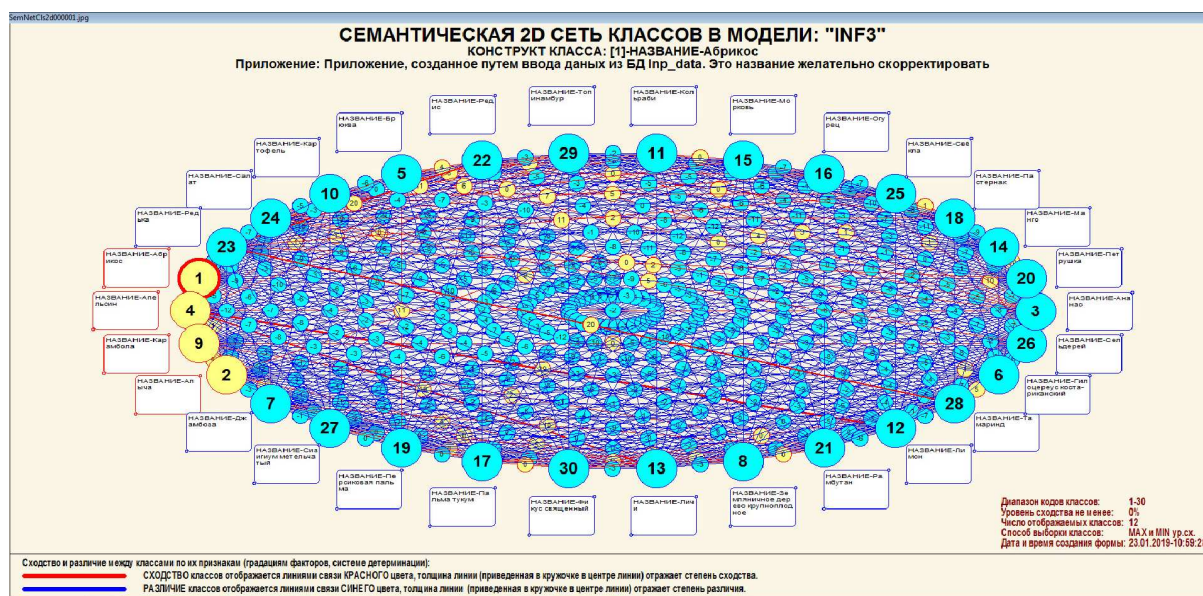
Если модель предметной области достоверна, то исследование модели можно считать исследованием самого моделируемого объекта, т.е. результаты исследования модели корректно относить к самому объекту моделирования.

В системе «Эйдос» есть довольно много возможностей для такого исследования, но мы рассмотрим лишь: результаты кластерно-

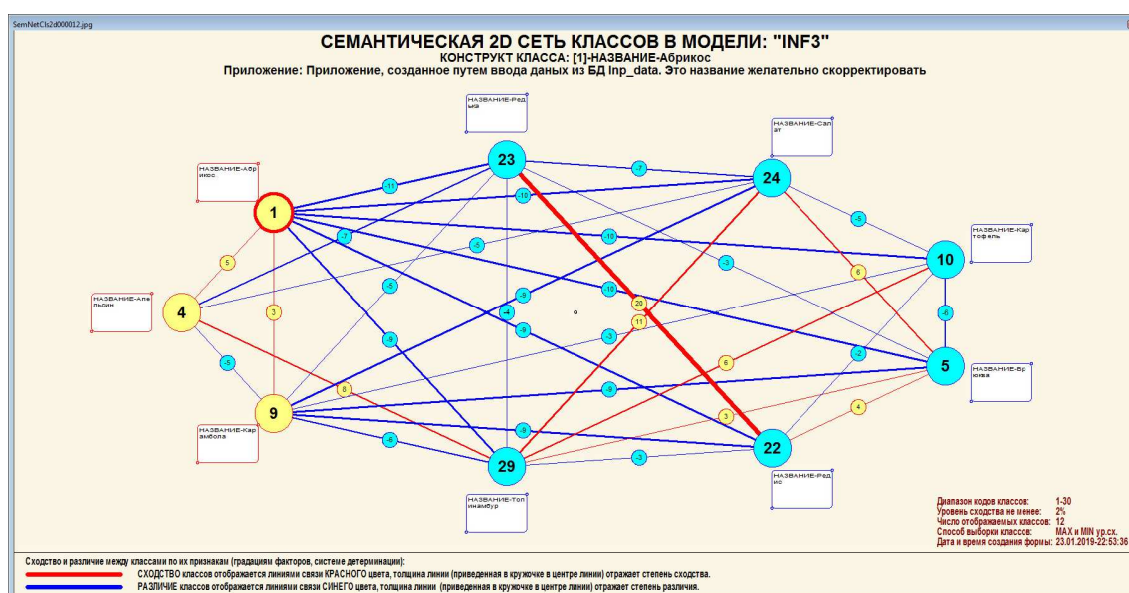
конструктивного анализа классов и признаков (когнитивные диаграммы и дендрограммы), а также нелокальные нейроны, нелокальные нейронные сети.

### 3.3.1. Когнитивные диаграммы классов

Эти диаграммы отражают сходство/различие классов. Мы получаем их в режимах 4.2.2.1 и 4.2.2.2 (рисунки 12 и 13):



**Рисунок 12. Когнитивная диаграмма классов и конструкт со смысловыми полюсами: «абрикос» - «редька»**



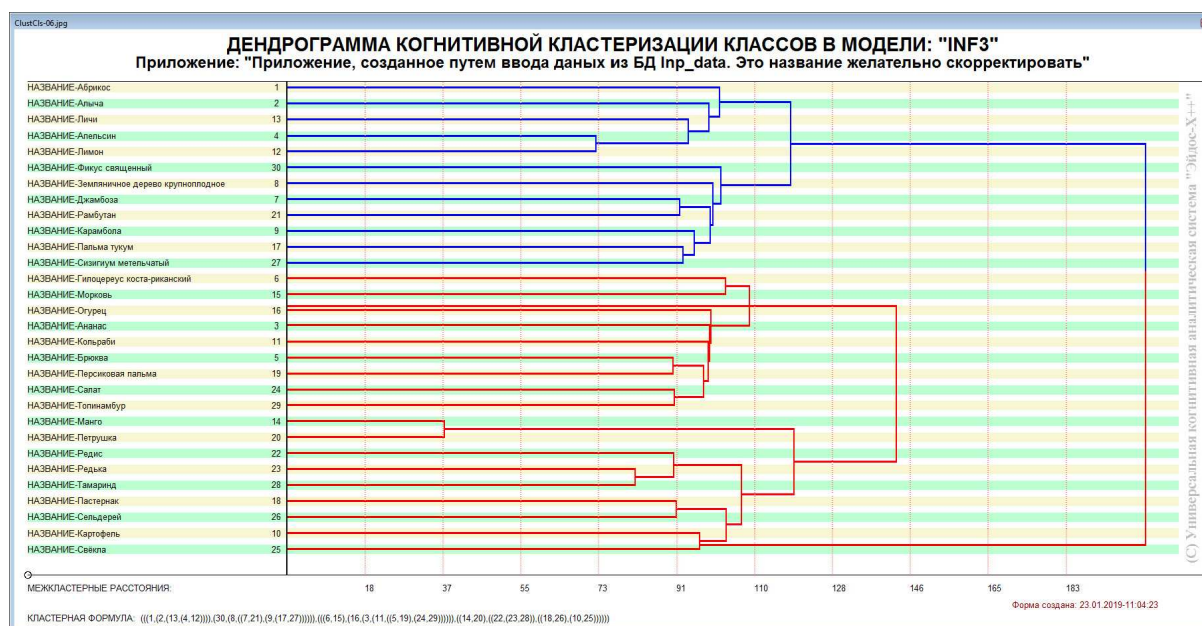
**Рисунок 13. Когнитивная диаграмма классов и конструкт со смысловыми полюсами: «абрикос» - «редька» с уровнем сходства не менее 2%**

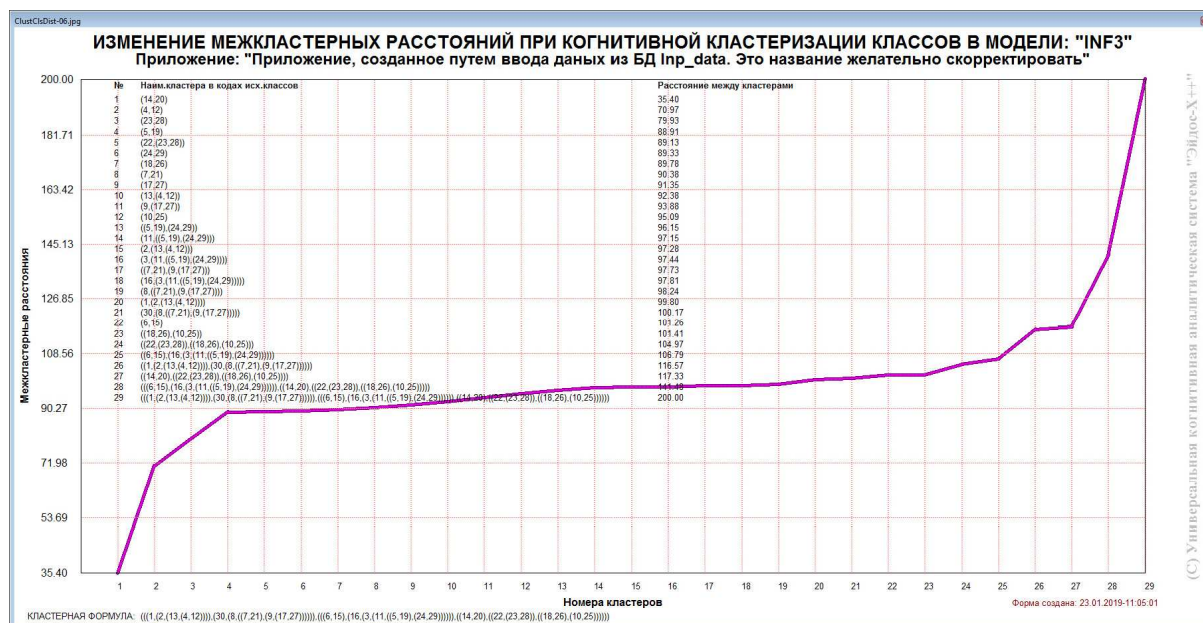


Отметим, что на когнитивной диаграмме, приведенной на рисунке 12, показаны **количественные** оценки сходства/различия классов, полученные с применением системно-когнитивной модели, созданной непосредственно на основе эмпирических данных, а не как традиционно делается на основе экспертных оценок неформализуемым путем на основе опыта, интуиции и профессиональной компетенции.

### 3.3.2. Агломеративная когнитивная кластеризация классов

Информация о сходстве/различии классов, содержащаяся в матрице сходства, может быть визуализирована не только в форме, когнитивных диаграмм, пример которой приведен на рисунках 12 и 13, но и в форме агломеративных дендрограмм, полученных в результате **когнитивной кластеризации** [5-8] (рисунок 14):

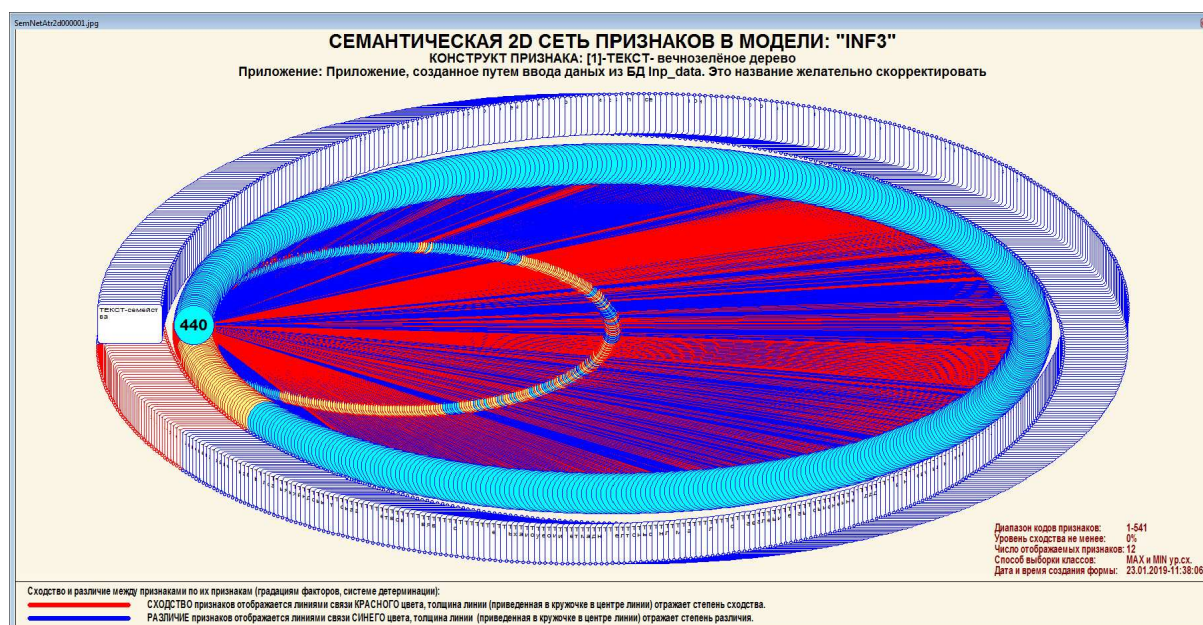




**Рисунок 14. Дендрограмма когнитивной кластеризации классов и график изменения межкластерных расстояний**

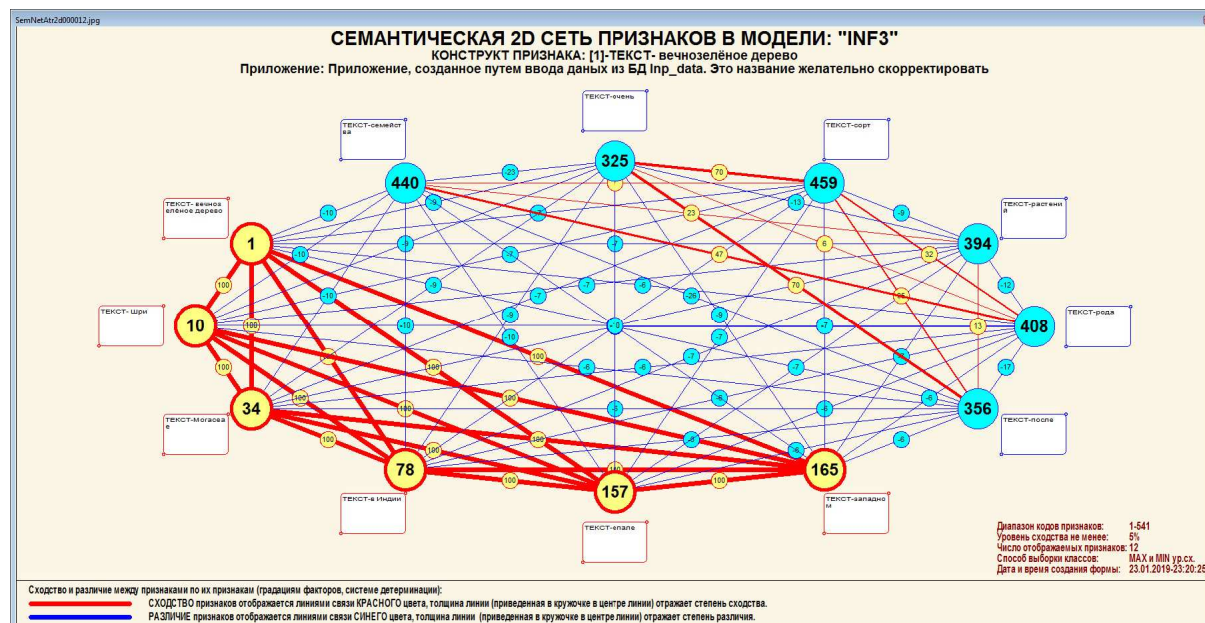
### 3.3.3. Когнитивные диаграммы признаков

Эти диаграммы отражают сходство/различие признаков. Мы получаем в режимах 4.3.2.1 и 4.3.2.2 (рисунки 15 и 16):



**Рисунок 15. Когнитивная диаграмма признаков овощей и конструктор с полюсами: «вечно зелённое» - «семейства»**





**Рисунок 16. Когнитивная диаграмма признаков овощей  
и конструкт с полюсами: «вечно зелёное» - «семейства»  
с уровнем сходства не менее 5%**

Отметим, что на когнитивной диаграмме, приведенной на рисунках 13 и 14, показаны *количественные* оценки сходства/различия признаков, полученные с применением системно-когнитивной модели, созданной непосредственно на основе эмпирических данных, а не как традиционно делается на основе экспертных оценок неформализуемым путем на основе опыта, интуиции и профессиональной компетенции.

### 3.3.4. Агломеративная когнитивная кластеризация признаков

Из-за большого количества признаков агломеративная когнитивная кластеризация признаков может занять длительное время и об этом предупредил «Эйдос» (рисунок 17). При попытке провести кластеризацию признаков «Эйдос» более 2-х часов проводил кластеризацию, после чего был остановлен.

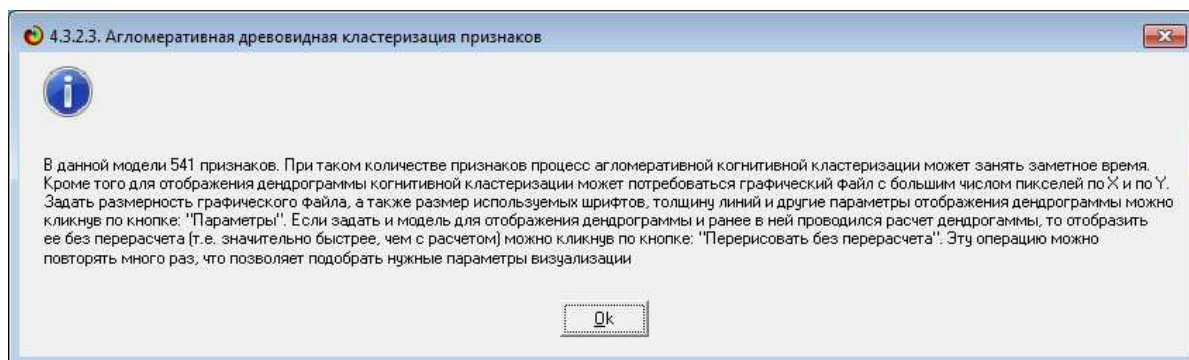


Рисунок 17. Предупреждение о долгой обработке данных

### 3.3.5. Нелокальные нейроны и нелокальные нейронные сети

Модель знаний системы «Эйдос» относится к *нечетким декларативным* гибридным моделям и объединяет в себе некоторые особенности нейросетевой [13] и фреймовой моделей представления знаний. Классы в этой модели соответствуют нейронам и фреймам, а признаки рецепторам и шпациям (описательные шкалы – слотам).

От нейросетевой модели представления знаний модель системы «Эйдос» отличается тем, что:

- 1) весовые коэффициенты на рецепторах не подбираются итерационным методом обратного распространения ошибки, а считаются прямым счетом на основе хорошо теоретически обоснованной модели, основанной на теории информации (это напоминает байесовские сети);
- 2) весовые коэффициенты имеют хорошо теоретически обоснованную содержательную интерпретацию, основанную на теории информации;
- 3) нейросеть является нелокальной [13], как сейчас говорят «полно-связной». От фреймовой модели представления знаний модель системы «Эйдос» отличается своей эффективной и простой программной реализацией, полученной за счет того, что разные фреймы отличаются друг от друга не набором слотов и шпаций, а лишь информацией в них.

На рисунках 18 и 19 приведен пример нелокального нейрона:

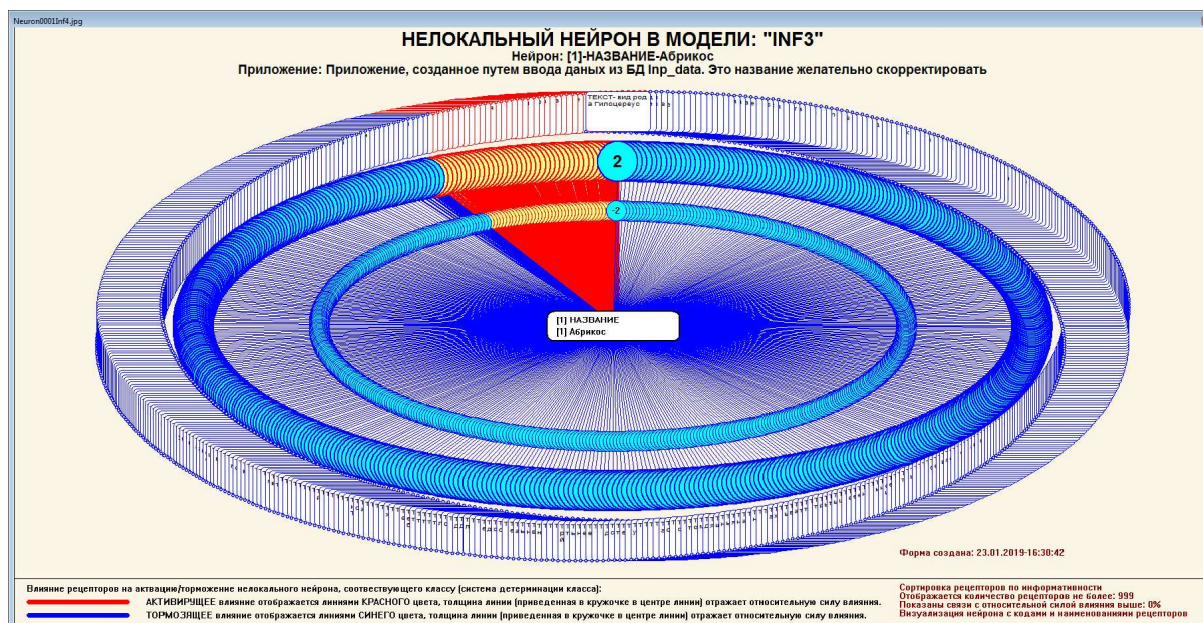


Рисунок 18. Пример нелокального нейрона

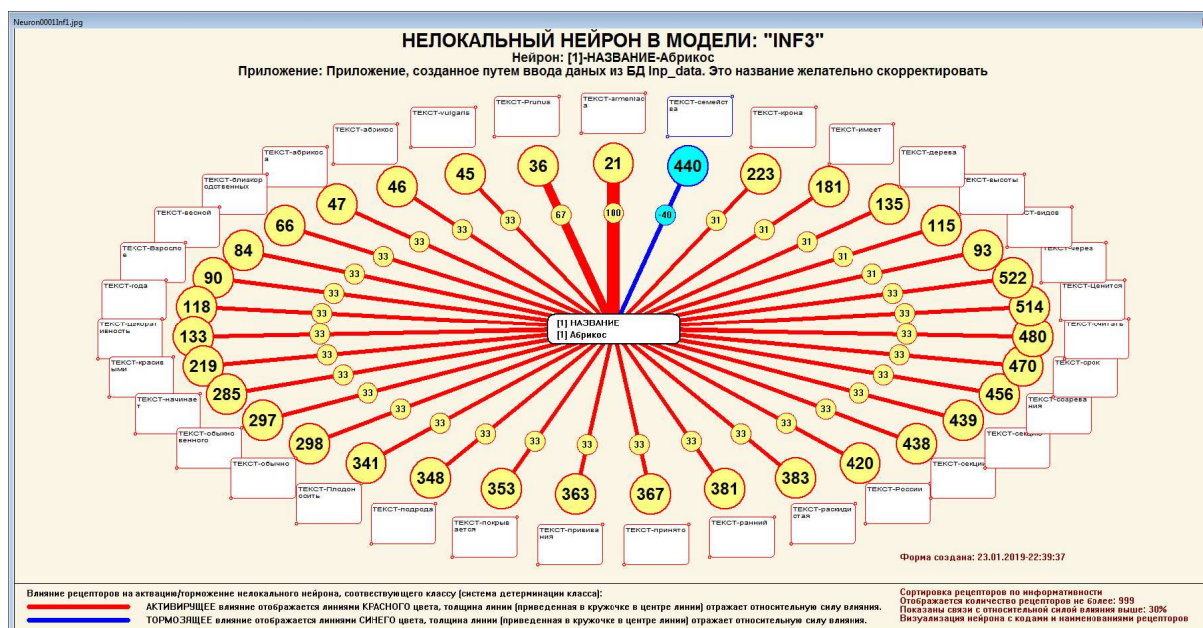


Рисунок 19. Пример нелокального нейрона со связями с относительной силой влияния выше 30%

#### 4. Некоторые выводы, рекомендации и перспективы

Необходимо отметить, что системно-когнитивные модели, разработанные в системе «Эйдос», могут быть применены для решения **практических задач** с применением той же системы «Эйдос», в которой они созданы, причем это применение возможно в адаптивном режиме, т.е. их можно совершенствовать в процессе эксплуатации, адаптировать к изме-

нениям предметной области, локализовать или районировать для других регионов, разрабатывать новые модели для других животных и классов заболеваний и т.п. и т.д. Эти уникальные возможности обеспечиваются тем, что *система «Эйдос» представляет собой не только среду для эксплуатации интеллектуальных приложений, но и является инструментом их создания и адаптации.*

Возникает закономерный вопрос о возможности решения и других задач ветеринарии (а также других наук) путем применения автоматизированного системно-когнитивного анализа.

По мнению авторов АСК-анализ и система «Эйдос» представляют собой новый инновационный, т.е. доведенный до возможности практического применения, метод искусственного интеллекта может рассматриваться как универсальный инструмент решения всех тех задач в области ветеринарии (и других наук), для решения которых используется естественный интеллект. Причем это инструмент, многократно увеличивающий возможности естественного интеллекта, примерно также, как микроскоп и телескоп многократно увеличивает возможности естественного зрения, естественно только в том случае, если оно есть. Поэтому, конечно, этих задач огромное количество.

Этим и другим применениям способствует и то, что система «Эйдос» является мультязычной интеллектуальной on-line средой для обучения и научных исследований [3, 4]<sup>2</sup> и находится в полном открытом бесплатном доступе (причем с подробно комментированными актуальными исходными текстами: <http://lc.kubagro.ru/AIDOS-X.txt>) на сайте автора по адресу: <http://lc.kubagro.ru/aidos/Aidos-X.htm>.

Существует много систем искусственного интеллекта. Универсальная когнитивная аналитическая система «Эйдос-X++» отличается от них следующими параметрами:

---

<sup>2</sup> [http://lc.kubagro.ru/aidos/Presentation\\_Aidos-online.pdf](http://lc.kubagro.ru/aidos/Presentation_Aidos-online.pdf)



- разработана в универсальной постановке, не зависящей от предметной области. Поэтому она является универсальной и может быть применена во многих предметных областях (<http://lc.kubagro.ru/aidos/index.htm>);

- находится в полном открытом бесплатном доступе ([http://lc.kubagro.ru/aidos/\\_Aidos-X.htm](http://lc.kubagro.ru/aidos/_Aidos-X.htm)), причем с актуальными исходными текстами ([http://lc.kubagro.ru/\\_AIDOS-X.txt](http://lc.kubagro.ru/_AIDOS-X.txt));

- является одной из первых отечественных систем искусственного интеллекта персонального уровня, т.е. она не требует от пользователя специальной подготовки в области технологий искусственного интеллекта (есть акт внедрения системы «Эйдос» 1987 года) (<http://lc.kubagro.ru/aidos/aidos02/PR-4.htm>);

- обеспечивает устойчивое выявление в сопоставимой форме силы и направления причинно-следственных зависимостей в неполных зашумленных взаимозависимых (нелинейных) данных очень большой размерности числовой и не числовой природы, измеряемых в различных типах шкал (номинальных, порядковых и числовых) и в различных единицах измерения;

- содержит большое количество локальных (поставляемых с инсталляцией) и облачных учебных и научных приложений (в настоящее время их около 30 и 131, соответственно) ([http://lc.kubagro.ru/aidos/Presentation\\_Aidos-online.pdf](http://lc.kubagro.ru/aidos/Presentation_Aidos-online.pdf));

- обеспечивает мультиязычную поддержку интерфейса на 44 языках. Языковые базы входят в инсталляцию и могут пополняться в автоматическом режиме;

- поддерживает on-line среду накопления знаний и широко используется во всем мире (<http://aidos.byethost5.com/map3.php>).

Конечно, представленный в статье уровень исследования относится хотя и к развитому, но эмпирическому уровню, т.е. это просто наблюдае-



мые факты, эмпирические закономерности и в лучшем случае, при условии подтверждения полученных результатов другими исследователями, может подняться до уровня эмпирического закона. Для перехода на теоретический уровень познания необходимо выдвинуть гипотезы содержательной интерпретации полученных результатов (которые может выдвинуть только специалист в области ветеринарии), объясняющие внутренние механизмы наблюдаемых закономерностей. Потом необходимо подтвердить, что эти научные гипотезы имеют прогностическую силу, т.е. позволяют обнаружить новые ранее неизвестные явления, и тогда эти гипотезы переходят в статус научной теории. Эта теория позволяет обобщить эмпирический закон до уровня научного закона [13].

## Литература

1. Сайт: <https://ru.wikipedia.org/wiki/>
2. Сайт: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Овоци>
3. Луценко Е.В. Открытая масштабируемая интерактивная интеллектуальная online среда для обучения и научных исследований на базе АСК-анализа и системы «Эйдос» / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2017. – №06(130). С. 1 – 55. – IDA [article ID]: 1301706001. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2017/06/pdf/01.pdf>, 3,438 у.п.л. [http://lc.kubagro.ru/aidos/Presentation\\_Aidos-online.pdf](http://lc.kubagro.ru/aidos/Presentation_Aidos-online.pdf)
4. Луценко Е.В., Открытая масштабируемая интерактивная интеллектуальная online среда «Эйдос» («Эйдос-online»). Свид. РосПатента РФ на программу для ЭВМ, Заявка № 2017618053 от 07.08.2017, Гос.рег.№ 2017661153, зарегистр. 04.10.2017. – Режим доступа: <http://lc.kubagro.ru/aidos/2017661153.jpg>, 2 у.п.л.
5. 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.
6. Луценко Е.В., Коржаков В.Е. Подсистема агломеративной когнитивной кластеризации классов системы «Эйдос» ("Эйдос-кластер"). Пат. № 2012610135 РФ. Заяв. № 2011617962 РФ 26.10.2011. Опубл. От 10.01.2012. – Режим доступа: <http://lc.kubagro.ru/aidos/2012610135.jpg>, 3,125 у.п.л.
7. Луценко Е.В. Агломеративная когнитивная кластеризация нозологических образов в ветеринарии / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2018. – №04(138). С. 122 – 139. –

IDA [article ID]: 1381804033. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2018/04/pdf/33.pdf>, 1,125 у.п.л.

8. Луценко Е.В. Агломеративная когнитивная кластеризация симптомов и синдромов в ветеринарии / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2018. – №05(139). С. 99 – 116. – IDA [article ID]: 1391805033. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2018/05/pdf/33.pdf>, 1,125 у.п.л.

9. Сайт: <http://lc.kubagro.ru/>

10. 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>

11. 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.

12. Луценко Е. В., Лойко В. И., Лаптев В. Н. Системы представления и приобретения знаний : учеб. пособие / Е. В. Луценко, В. И. Лойко, В. Н. Лаптев. – Краснодар : Экоинвест, 2018. – 513 с. ISBN 978-5-94215-415-8. <https://elibrary.ru/item.asp?id=35641755>

13. 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.

## References

1. Сайт: <https://ru.wikipedia.org/wiki/>
2. Сайт: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Овоши>
3. Lucenko E.V. Otkry`taya masshtabiruemaya interaktivnaya intellektual`naya on-line sreda dlya obucheniya i nauchny`x issledovanij na baze ASK-analiza i sistemy` «E`j-dos» / E.V. Lucenko // Politematicheskij setевой e`lektronny`j nauchny`j zhurnal Kuban-skogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchny`j zhurnal KubGAU) [E`lek-tronny`j resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2017. – №06(130). S. 1 – 55. – IDA [article ID]: 1301706001. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2017/06/pdf/01.pdf>, 3,438 у.п.л. [http://lc.kubagro.ru/aidos/Presentation\\_Aidos-online.pdf](http://lc.kubagro.ru/aidos/Presentation_Aidos-online.pdf)
4. Lucenko E.V., Otkry`taya masshtabiruemaya interaktivnaya intellektual`naya on-line sreda «E`jdos» («E`jdos-online»). Svid. RosPatenta RF na programmu dlya E`VM, Zayavka № 2017618053 ot 07.08.2017, Gos.reg.№ 2017661153, zaregistr. 04.10.2017. – Rezhim dostupa: <http://lc.kubagro.ru/aidos/2017661153.jpg>, 2 у.п.л.
5. Lucenko E.V. Metod kognitivnoj klasterizacii ili klasterizaciya na osnove znaniy (klasterizaciya v sistemno-kognitivnom analize i intellektual`noj sisteme «E`jdos») / E.V. Lucenko, V.E. Korzhakov // Politematicheskij setевой e`lektronny`j na-uchny`j zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchny`j zhurnal KubGAU) [E`lektronny`j resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2011. – №07(071). S. 528 – 576. – Shifr In-

formregistra: 0421100012\0253, IDA [article ID]: 0711107040. – Rezhim dos-tupa: <http://ej.kubagro.ru/2011/07/pdf/40.pdf>, 3,062 u.p.l.

6. Lucenko E.V., Korzhakov V.E. Podsystema aglomerativnoj kognitivnoj klassterizacii klassov sistemy` «E`jdos» ("E`jdos-klaster"). Pat. № 2012610135 RF. Zayav. № 2011617962 RF 26.10.2011. Opubl. Ot 10.01.2012. – Rezhim dostupa: <http://lc.kubagro.ru/aidos/2012610135.jpg>, 3,125 u.p.l.

7. Lucenko E.V. Aglomerativnaya kognitivnaya klasterizaciya nozologicheskix obrazov v veterinarii / E.V. Lucenko // Politematicheskij setevoy e`lektronny`j nauchny`j zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchny`j zhurnal KubGAU) [E`lektronny`j resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2018. – №04(138). S. 122 – 139. – IDA [article ID]: 1381804033. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2018/04/pdf/33.pdf>, 1,125 u.p.l.

8. Lucenko E.V. Aglomerativnaya kognitivnaya klasterizaciya simptomov i sindromov v veterinarii / E.V. Lucenko // Politematicheskij setevoy e`lektronny`j nauchny`j zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchny`j zhurnal KubGAU) [E`lektronny`j resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2018. – №05(139). S. 99 – 116. – IDA [article ID]: 1391805033. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2018/05/pdf/33.pdf>, 1,125 u.p.l.

9. Sajt: <http://lc.kubagro.ru/>

10. Orlov A.I., Lucenko E.V. Sistemnaya nechetskaya interval`naya matematika. Monografiya (nauchnoe izdanie). – Krasnodar, KubGAU. 2014. – 600 s. ISBN 978-5-94672-757-0. <http://elibrary.ru/item.asp?id=21358220>

11. Lucenko E.V. Kolichestvenny`j avtomatizirovanny`j SWOT- i PEST-analiz sredstvami ASK-analiza i intellektual`noj sistemy` «E`jdos-X++» / E.V. Lucenko // Politematicheskij setevoy e`lektronny`j nauchny`j zhurnal Kubanskogo gosudarstvenno-go agrarnogo universiteta (Nauchny`j zhurnal KubGAU) [E`lektronny`j resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2014. – №07(101). S. 1367 – 1409. – IDA [article ID]: 1011407090. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2014/07/pdf/90.pdf>, 2,688 u.p.l.

12. Lucenko E. V., Lojko V. I., Laptev V. N. Sistemy` predstavleniya i priobreteniya znaniy : ucheb. posobie / E. V. Lucenko, V. I. Lojko, V. N. Laptev. – Krasnodar : E`koinvest, 2018. – 513 s. ISBN 978-5-94215-415-8. <https://elibrary.ru/item.asp?id=35641755>

13. Lucenko E.V. Problemy` i perspektivy` teorii i metodologii nauchnogo po-znaniya i avtomatizirovanny`j sistemno-kognitivny`j analiz kak avtomatizirovanny`j metod nauchnogo poznaniya, obespechivayushhij soderzhatel`noe fenomenologicheskoe modelirovanie / E.V. Lucenko // Politematicheskij setevoy e`lektronny`j nauchny`j zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchny`j zhurnal KubGAU) [E`lektronny`j resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2017. – №03(127). S. 1 – 60. – IDA [article ID]: 1271703001. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2017/03/pdf/01.pdf>, 3,75 u.p.l.