УДК 004.8

09.03.02 Информационные системы и технологии

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ СИСТЕМНО-КОГНИТИВНЫЙ АНАЛИЗ ЗАГАДОК

Луценко Евгений Вениаминович
д.э.н., к.т.н., профессор
Scopus Author ID: 57188763047
РИНЦ SPIN-код: 9523-7101
prof.lutsenko@gmail.com *http://lc.kubagro.ru*
Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т.Трубилина, Краснодар, Россия

Верещагин Константин Геннадьевич
kostia.vierieshchaghin@mail.ru
Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т.Трубилина, Краснодар, Россия

На сайте где собраны развивающие детские загадки https://po-ymy.ru/ по адресу: https://po-ymy.ru/zagadki-pro-sochnyj-ogurec.html и другим адресам этого сайта размещены текст загадок и ответы к ним. На основе текста загадок можно произвести анализ слов и сделать выводы о том, какие слова в большей или меньшей степени описывают определённый предмет, являющийся ответом на загадку. Возникает вопрос о том, какие слова охарактеризовывает тот или иной предмет. 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 *http://lc.kubagro.ru*
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Vereshchagin Konstantin Gennadyevich
kostia.vierieshchaghin@mail.ru
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

On the site where children’s developing riddles are gathered https://po-ymy.ru/ at: https://po-ymy.ru/zagadki-pro-sochnyj-ogurec.html and other addresses of this site contain the text of riddles and answers by him. On the basis of the text of the riddles, it is possible to analyze words and draw conclusions about which words more or less describe a certain object, which is an answer to the riddle. The question arises about what words characterize a particular subject. 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

ВВЕДЕНИЕ **2**

1. КРАТКО ОБ АСК-АНАЛИЗЕ И СИСТЕМЕ «ЭЙДОС» **3**

2. СИНТЕЗ И ВЕРИФИКАЦИЯ СИСТЕМНО-КОГНИТИВНОЙ МОДЕЛИ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ **4**

2.1. Когнитивная структуризация предметной области и подготовка Excel-файла исходных данных 4
2.2. Формализация предметной области 7
2.3. Синтез и верификация статистических и системно-когнитивных моделей 10
2.4. Определение наиболее достоверной модели и придание ей статуса текущей 12

3. РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ НА ОСНОВЕ СОЗДАННОЙ МОДЕЛИ **14**

3.1. Идентификация, диагностика, классификация и прогнозирование 14
3.2. Когнитивные SWOT-диаграммы классов 15
3.3. Исследование моделируемой предметной области путем исследования ее модели 16
3.3.1. Когнитивные диаграммы классов *17*
3.3.2. Агломеративная когнитивная кластеризация классов *17*
3.3.3. Когнитивные диаграммы признаков *18*
3.3.4. Агломеративная когнитивная кластеризация признаков *19*
3.3.5. Нелокальные нейроны и нелокальные нейронные сети *21*

4. НЕКОТОРЫЕ ВЫВОДЫ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ **22**

ЛИТЕРАТУРА **25**

Введение

На сайте где собраны развивающие детские загадки https://po-ymy.ru/ по адресу: https://po-ymy.ru/zagadki-pro-sochnyj-ogurec.html и другим адресам этого сайта размещены текст загадок и ответы к ним. На основе текста загадок можно произвести анализ слов и сделать выводы о том, какие слова в большей или меньшей степени описывают определённый предмет, являющийся ответом на загадку.

Возникает также вопрос о том, какие показатели сходны и отличаются по смыслу и на сколько. Решению этих задач и посвящена данная статья.

Для аргументированного ответа на эти вопросы предлагается использовать интеллектуальную систему «Эйдос», представляющую собой

программный инструментарий Автоматизированного системно-когнитивного анализа (АСК-анализа) [3-9][1].

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.

---

[1] См. также: http://lc.kubagro.ru/aidos/Presentation_Aidos-online.pdf

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 предмет по его словесному описанию***.

В качестве источника исходных данных используем текст загадок https://po-ymy.ru/ [1] по адресу: https://po-ymy.ru/zagadki-pro-sochnyj-ogurec.html (таблица 1):

Исходный текст расположен на страницах сайта. Загадки распределены по категориям. Пример исходного текста загадок в разделе про огурцы:

В огороде, в грядке,
Держим всё в порядке!
Дружно, просто молодцы,
Зеленеют…
(Огурцы)

Растут на грядке
Зелёные ребятки.
Удалые молодцы,
И зовут их…
(Огурец)

Никогда он не грустит,

А хрустит, хрустит, хрустит.

Хочешь, так подай на стол,

Хочешь, брось его в рассол…

(Огурец)

Под зелёненьким листочком

Тонкий маленький хитрец.

Это — с жёлтеньким цветочком

Прячет тельце…

(Огурец)

Источник: https://po-ymy.ru/zagadki-pro-sochnyj-ogurec.html.

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	Ответ	Класс	Текст
Интернет-1	Огурец	Овощ	В огороде, в грядке, Держим всё в порядке! Дружно, просто молодцы,Зеленеют…
Интернет-2	Огурец	Овощ	Растут на грядке Зелёные ребятки. Удалые молодцы, И зовут их…
Интернет-3	Огурец	Овощ	Никогда он не грустит, А хрустит, хрустит, хрустит. Хочешь, так подай на стол, Хочешь, брось его в рассол…
Интернет-4	Огурец	Овощ	Под зелёненьким листочком тонкий маленький хитрец. Это - с жёлтеньким цветочком Прячет тельце…
Интернет-5	Арбуз	Ягода	Он зелёный, полосатый, Внутри алый и крупчатый. Всем приятен он на вкус… Как зовут его?
Интернет-6	Арбуз	Ягода	На бахче – царица ягод Очень сладкая на вкус Все её прекрасно знают Это ягода…
Интернет-7	Арбуз	Ягода	С полосатой корочкой, С красненькой середочкой, Очень сочный, очень сладкий, Большой, круглый, бочок гладкий. Для него бахча – кроватка, Спать ему там сладко-сладко.
Интернет-8	Арбуз	Ягода	С полосатой корочкой, С красненькой середочкой, Очень сочный, очень сладкий, Большой, круглый, бочок гладкий. ДлСижу всё лето в тёмных грядках, Меня нельзя увидеть в профиль! Зимой в мешках играю в прятки, А называюсь я...го бахча – кроватка, Спать ему там сладко-сладко.
Интернет-9	Картошка	Овощ	Кругла, рассыпчата, бела На стол она с полей пришла. Ты посоли ее немножко Ведь правда вкусная…
Интернет-10	Картошка	Овощ	Сижу всё лето в тёмных грядках, Меня нельзя увидеть в профиль! Зимой в мешках

			играю в прятки, А называюсь я…
Интернет-11	Картошка	Овощ	И зелен, и густ На грядке вырос куст. Покопай немножко: Под кустом…
Интернет-12	Картошка	Овощ	Этот овощ - генерал, Овощам всем командир. Если вы его сварили, Не забудьте снять мундир…
Интернет-13	Морковка	Овощ	За кудрявый хохолок Лису из норки поволок. На ощупь - очень гладкая, На вкус - как сахар сладкая…
Интернет-14	Морковка	Овощ	В грядках красные девицы Прячут спеющие лица, Как созреют - захрустят На зубах лесных зайчат…
Интернет-15	Морковка	Овощ	В землю спряталась Девица. Из земли торчит косица. Выдерну я ловко Красную…
Интернет-16	Морковка	Овощ	Рыженькая как лисица Но, сидит она в темнице, Хвост над грядкой держит ловко Называется…
Интернет-17	Капуста	Овощ	Круглая, большая, с грядки, Белая, со вкусом сладким, ей наваристых душа И в салате хороша!…
Интернет-18	Капуста	Овощ	Круглый овощ в огороде Он одет не по погоде Из него наварим щей С этим овощем сытней…
Интернет-19	Капуста	Овощ	Если нет её, то щи, Ты в кастрюле не ищи. Без неё там будет пусто, В щах же главное…
Интернет-20	Капуста	Овощ	Словно девица на грядке, Сто рубашек в беспорядке. В бочках солят её густо... Как зовут её?..
Интернет-21	Яблоко	Фрукт	Загляни в осенний сад Чудо - Мячики висят. Красноватый, спелый бок Ребятишкам на зубок.
Интернет-22	Яблоко	Фрукт	Дорогой Червячок! Ты не кушай мой бочок.Я достанусь Ребятишкам. Непоседам, Шалунишкам!
Интернет-23	Яблоко	Фрукт	Круглое, румяное, Я расту на ветке. Любят меня взрослые, И маленье детки.
Интернет-24	Яблоко	Фрукт	Гляжу в оконце На ветке Солнце.Солнце красно-белое Солнце очень спелое.
Интернет-25	Вишня	Ягода	В красном тельце Костяное сердце.
Интернет-26	Вишня	Ягода	Длинноножка хвалится - Я ли не красавица, А сама-то - косточка Да красненькая кофточка.
Интернет-27	Вишня	Ягода	Маленькое деревце: весной - девица, Накинет фату - в белом цвету, А придет лето - красными бусами Будет одета, кто же это?
Интернет-28	Вишня	Ягода	Спелая ягода красного цвета Косточка в яркую шубу одета Ветер листочки колышет чуть слышно Ягода та называется
Интернет-29	Малина	Ягода	Эти ягоды, все знают, Нам лекарство заменяют. Если вы больны ангиной, Пейте на ночь чай с
Интернет-30	Малина	Ягода	Бусы красные висят Из кустов на нас глядят, Очень любят бусы эти Дети, птицы и медведи.
Интернет-31	Малина	Ягода	Красненькая Матрешка, Беленькое сердечко.
Интернет-32	Малина	Ягода	Средь кустов колючих, детки, Красной ягодкой на ветке Я красуюсь на опушке. Любят разные зверушки Летом лакомиться мною.Бурый мишка стороною Никогда не обойдёт Ту полянку, где растёт Много сочных сладких ягод. И в стеклянных банках на год Запасают меня люди Как лекарство при простуде. Не страшны и грипп, ангина, Если рядом я
Интернет-33	Груша	Фрукт	Что за фрукт на вкус хорош И на лампочку похож, Бок зеленый солнцем греет, Он желтеет и краснеет?
Интернет-34	Груша	Фрукт	Это фрукт. Он сочный, сладкий. Он на дереве растёт. Разберёмся по порядку, и возьмём кусочек в рот. Сверху узкий это фрукт, книзу расширяется. Почему лежит он тут? Потому что нравится!
Интернет-35	Груша	Фрукт	Листья плотные, да лаковые. Плоды желтые, да лакомые. Ее скорее скушай, Созрела, значит
Интернет-36	Груша	Фрукт	На мне «лампочки» висят, Но они съедобны. Есть и имя у девчат - На моё подобно.
Интернет-37	Слива	Фрукт	Плод все лето Зеленого цвета, А ранней осенью - Красный с просинью.
Интернет-38	Слива	Фрукт	В атласных синих платьицах В траву под кроной скатятся. Пойдут на джем и на компот Или — помыть и сразу в рот.
Интернет-39	Слива	Фрукт	Для компотов и варенья Очень этот фрукт хорош. И на вкус он – объеденье, Ты в саду его найдёшь. А весной цветёт красиво Вместе с яблонями
Интернет-40	Слива	Фрукт	Средь фруктовых муз она, Выделяется всегда. Любит красоваться в синем, Сарафан зеленый скинет. Догадайтесь, что за дива? Ну, конечно, это

Таким образом, на этапе когнитивно-целевой структуризации предметной области мы решили, что в качестве классификационной шкалы мы будем использовать колонку «Ответ», а в качестве описательных шкал колонку «Класс» и «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):

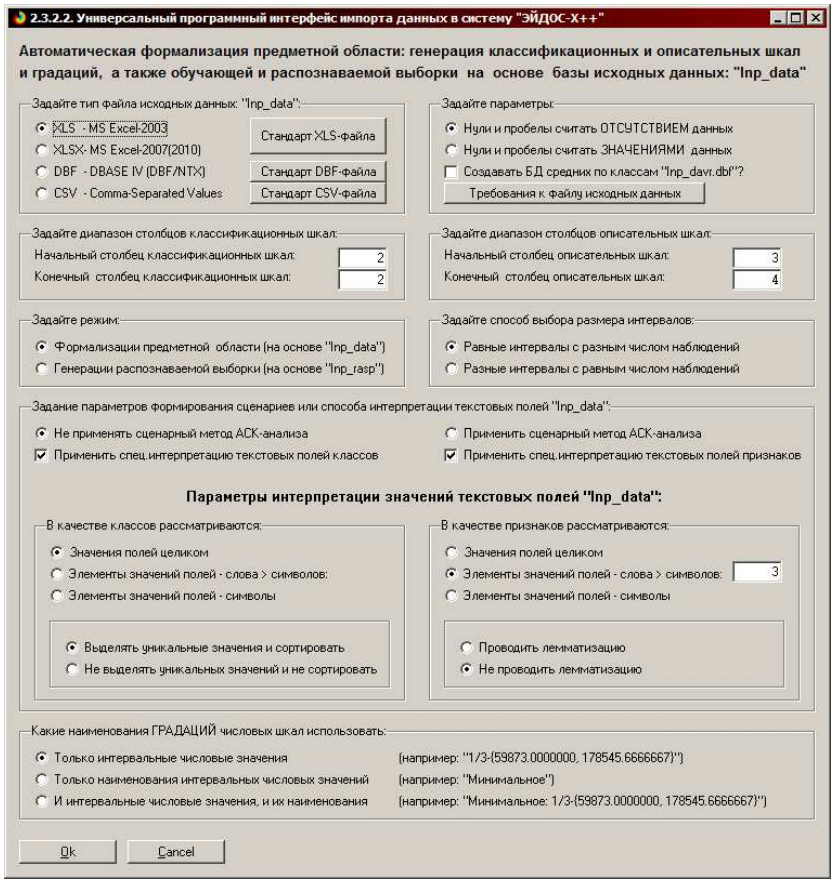
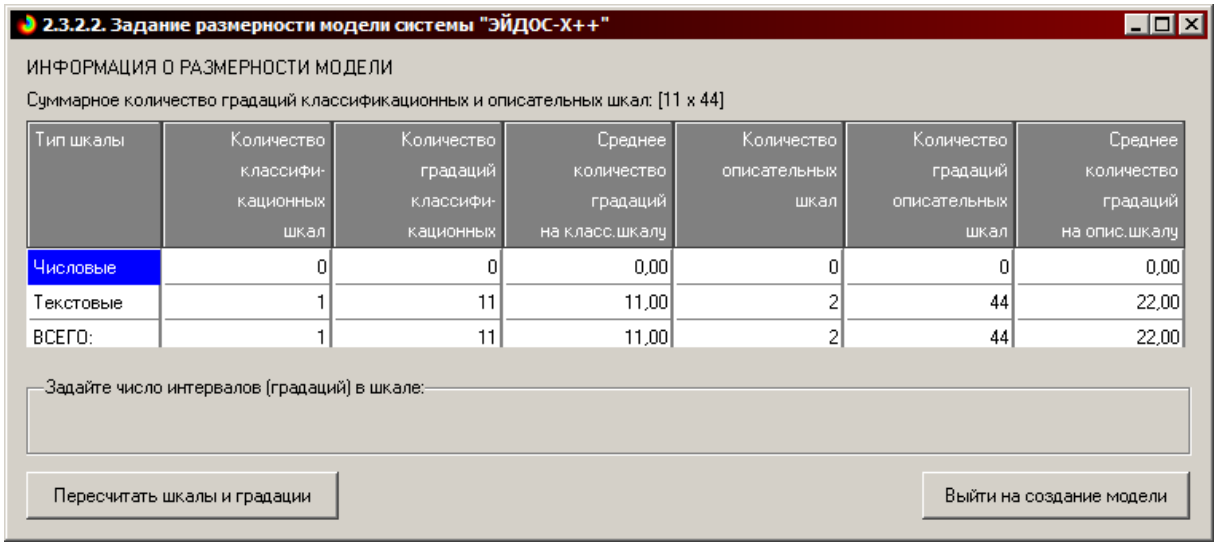


Рисунок 1. Экранная форма режима 2.3.2.2 системы «Эйдос»

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):



Тип шкалы	Количество классификационных шкал	Количество градаций классификационных	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	11	11,00	2	44	22,00
ВСЕГО:	1	11	11,00	2	44	22,00

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 4):

Таблица 2 – Классификационные шкалы и градации

Код градации	Наименование градации
1	Арбуз
2	Вишня
3	Груша
4	Капуста
5	Картошка
6	Малина
7	Морковка
8	Огурец
9	Слива
10	Яблоко

Таблица 3 – Описательные шкалы и градации

Код градации	Наименование градации описательной шкалы
1	КЛАСС - Овощ
2	КЛАСС - Фрукт
3	КЛАСС - Ягода
4	ТЕКСТ - Атласных
5	ТЕКСТ - Бахче
6	ТЕКСТ - Бусы
7	ТЕКСТ - Гляжу
8	ТЕКСТ - Грядках
9	ТЕКСТ - Длинноножк
10	ТЕКСТ - Дорогой
11	ТЕКСТ - Если
12	ТЕКСТ - Загляни
13	ТЕКСТ - зелен
14	ТЕКСТ - Зелёне
15	ТЕКСТ - Зелёный
16	ТЕКСТ - Землю
17	ТЕКСТ - Икогда
18	ТЕКСТ - Компот
19	ТЕКСТ - Красн
20	ТЕКСТ - Красном
21	ТЕКСТ - Кудрявы
22	ТЕКСТ - Куст
23	ТЕКСТ - Листья
24	ТЕКСТ - Маленькое
25	ТЕКСТ - Овощ
26	ТЕКСТ - Огороде
27	ТЕКСТ - Плод
28	ТЕКСТ - Полосато
29	ТЕКСТ - Расненька
30	ТЕКСТ - Растут
31	ТЕКСТ - Ругла
32	ТЕКСТ - Руглая
33	ТЕКСТ - Руглое
34	ТЕКСТ - Руглый
35	ТЕКСТ - Рыженькая
36	ТЕКСТ - Сижу
37	ТЕКСТ - Словно
38	ТЕКСТ - Спелая
39	ТЕКСТ - Средь
40	ТЕКСТ - Фрук
41	ТЕКСТ - Фрукт
42	ТЕКСТ - Этот
43	ТЕКСТ - Ягоды

Таблица 4 – Обучающая выборка

NAME_OBJ	N1	N2	N3	N4
Интернет-1	1	1	26	0
Интернет-2	2	1	30	0
Интернет-3	3	1	17	0
Интернет-4	4	1	14	0
Интернет-5	5	3	15	0

Интернет-6	6	3	5	0
Интернет-7	7	3	28	0
Интернет-8	8	3	28	0
Интернет-9	9	1	31	0
Интернет-10	11	1	36	0
Интернет-11	10	1	13	0
Интернет-12	12	1	42	25
Интернет-13	13	1	21	0
Интернет-14	15	1	8	0
Интернет-15	14	1	16	0
Интернет-16	16	1	35	0
Интернет-17	17	1	32	0
Интернет-18	18	1	34	0
Интернет-19	19	1	11	0
Интернет-20	20	1	37	0
Интернет-21	21	2	12	0
Интернет-22	22	2	10	0
Интернет-23	23	2	33	0
Интернет-24	24	2	7	0
Интернет-25	25	3	20	0
Интернет-26	26	3	9	0
Интернет-27	27	3	24	0
Интернет-28	28	3	38	0
Интернет-29	29	3	43	0
Интернет-30	30	3	6	19
Интернет-31	31	3	29	0
Интернет-32	32	3	39	22
Интернет-33	33	2	0	0
Интернет-34	34	2	41	0
Интернет-35	35	2	23	0
Интернет-36	36	2	0	0
Интернет-37	37	2	27	0
Интернет-38	38	2	4	0
Интернет-39	39	2	18	0
Интернет-40	40	2	39	40

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 3):

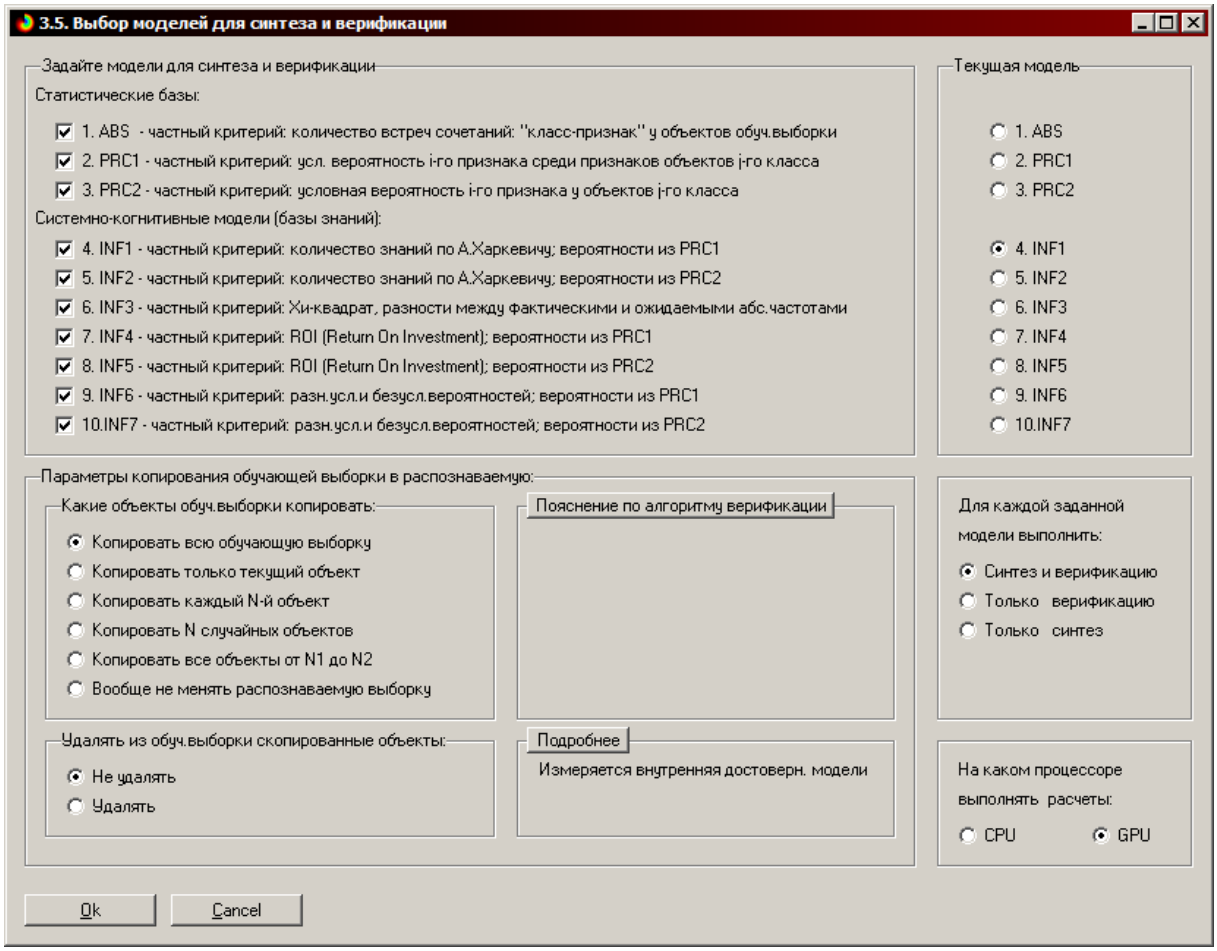
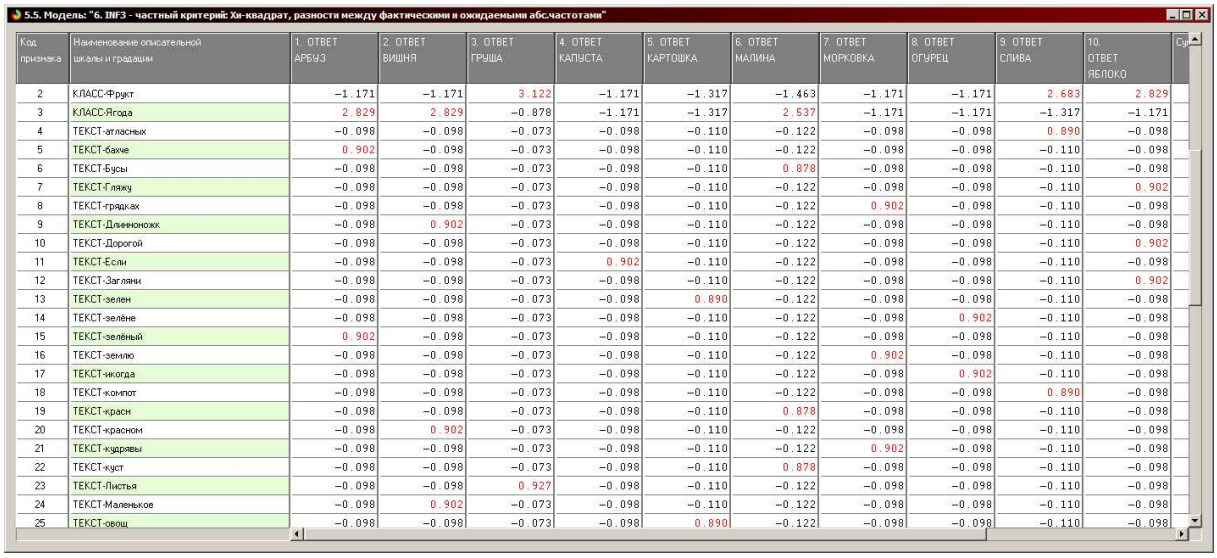


Рисунок 3. Экранная форма режима синтеза и верификации моделей

Ниже на рисунке 4 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. ОТВЕТ АРБУЗ	2. ОТВЕТ ВИШНЯ	3. ОТВЕТ ГРУША	4. ОТВЕТ КАПУСТА	5. ОТВЕТ КАРТОШКА	6. ОТВЕТ МАЛИНА	7. ОТВЕТ МОРКОВКА	8. ОТВЕТ ОГУРЕЦ	9. ОТВЕТ СЛИВА	10. ОТВЕТ ЯБЛОКО
2	КЛАСС-Фрукт	-1.171	-1.171	3.122	-1.171	-1.317	-1.463	-1.171	-1.171	2.683	2.829
3	КЛАСС-Ягода	2.829	2.829	-0.878	-1.171	-1.317	2.537	-1.171	-1.171	-1.317	-1.171
4	ТЕКСТ-атласных	-0.098	-0.098	-0.073	-0.098	-0.110	-0.122	-0.098	-0.098	0.890	-0.098
5	ТЕКСТ-бахче	0.902	-0.098	-0.073	-0.098	-0.110	-0.122	-0.098	-0.098	-0.110	-0.098
6	ТЕКСТ-Бусы	-0.098	-0.098	-0.073	-0.098	-0.110	0.878	-0.098	-0.098	-0.110	-0.098
7	ТЕКСТ-Гляжу	-0.098	-0.098	-0.073	-0.098	-0.110	-0.122	-0.098	-0.098	-0.110	0.902
8	ТЕКСТ-грядках	-0.098	-0.098	-0.073	-0.098	-0.110	-0.122	0.902	-0.098	-0.110	-0.098
9	ТЕКСТ-Длинноножк	-0.098	0.902	-0.073	-0.098	-0.110	-0.122	-0.098	-0.098	-0.110	-0.098
10	ТЕКСТ-Дорогой	-0.098	-0.098	-0.073	-0.098	-0.110	-0.122	-0.098	-0.098	-0.110	0.902
11	ТЕКСТ-Если	-0.098	-0.098	-0.073	0.902	-0.110	-0.122	-0.098	-0.098	-0.110	-0.098
12	ТЕКСТ-Загляни	-0.098	-0.098	-0.073	-0.098	-0.110	-0.122	-0.098	-0.098	-0.110	0.902
13	ТЕКСТ-зелен	-0.098	-0.098	-0.073	-0.098	0.890	-0.122	-0.098	-0.098	-0.110	-0.098
14	ТЕКСТ-зелёне	-0.098	-0.098	-0.073	-0.098	-0.110	-0.122	-0.098	0.902	-0.110	-0.098
15	ТЕКСТ-зелёный	0.902	-0.098	-0.073	-0.098	-0.110	-0.122	-0.098	-0.098	-0.110	-0.098
16	ТЕКСТ-землю	-0.098	-0.098	-0.073	-0.098	-0.110	-0.122	0.902	-0.098	-0.110	-0.098
17	ТЕКСТ-никогда	-0.098	-0.098	-0.073	-0.098	-0.110	-0.122	-0.098	0.902	-0.110	-0.098
18	ТЕКСТ-компот	-0.098	-0.098	-0.073	-0.098	-0.110	-0.122	-0.098	-0.098	0.890	-0.098
19	ТЕКСТ-красн	-0.098	-0.098	-0.073	-0.098	-0.110	0.878	-0.098	-0.098	-0.110	-0.098
20	ТЕКСТ-красном	-0.098	0.902	-0.073	-0.098	-0.110	-0.122	-0.098	-0.098	-0.110	-0.098
21	ТЕКСТ-кудрявы	-0.098	-0.098	-0.073	-0.098	-0.110	-0.122	0.902	-0.098	-0.110	-0.098
22	ТЕКСТ-куст	-0.098	-0.098	-0.073	-0.098	-0.110	0.878	-0.098	-0.098	-0.110	-0.098
23	ТЕКСТ-Листья	-0.098	-0.098	0.927	-0.098	-0.110	-0.122	-0.098	-0.098	-0.110	-0.098
24	ТЕКСТ-Маленькое	-0.098	0.902	-0.073	-0.098	-0.110	-0.122	-0.098	-0.098	-0.110	-0.098
25	ТЕКСТ-овощ	-0.098	-0.098	-0.073	-0.098	0.890	-0.122	-0.098	-0.098	-0.110	-0.098

Рисунок 4. 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» (рисунок 5):

4.1.3.6. Обобщ.форма по достов.моделей при разн.инт.крит. Текущая модель: "INF1"

Наименование модели и частного критерия	Интегральный критерий	дул... код... ицат. SFN)	S-Точность модели	S-Полнота модели	L1-мера проф. Е.В.Луценко	Средний модуль уровней сходс... истинно-полож... решений	Средний модуль уровней сходс... истинно-отрицат. решений	Средний модуль уровней сходс... ложно-положит. решений	Средний модуль уровней сходс... ложно-отрицат. решений	A-Точность модели APrecision =ATP/(ATP+...	A-Полнота модели ARecall =ATP/(ATP+...	L2-мера проф. Е.В.Луценко
1. ABS - частный критерий: количество встреч сочетаний: "клас...	Корреляция абс.частот с обр....		0.350	1.000	0.519	0.831	0.068	0.629		0.569	1.000	0.725
1. ABS - частный критерий: количество встреч сочетаний: "клас...	Сумма абс.частот по признак...		0.346	1.000	0.514	0.850		0.656		0.564	1.000	0.721
2. PRC1 - частный критерий: усл. вероятность i-го признака сред...	Корреляция усл.отн.частот с о...		0.350	1.000	0.519	0.831	0.068	0.629		0.569	1.000	0.725
2. PRC1 - частный критерий: усл. вероятность i-го признака сред...	Сумма усл.отн.частот по приз...		0.345	1.000	0.513	0.754		0.583		0.564	1.000	0.721
3. PRC2 - частный критерий: условная вероятность i-го признака...	Корреляция усл.отн.частот с о...		0.350	1.000	0.519	0.831	0.068	0.629		0.569	1.000	0.725
3. PRC2 - частный критерий: условная вероятность i-го признака...	Сумма усл.отн.частот по приз...		0.346	1.000	0.514	0.850		0.656		0.564	1.000	0.721
4. INF1 - частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу; в...	Семантический резонанс зна...		0.670	1.000	0.802	0.670	0.110	0.135		0.832	1.000	0.909
4. INF1 - частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу; в...	Сумма знаний		0.568	1.000	0.724	0.659		0.205		0.763	1.000	0.866
5. INF2 - частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу; в...	Семантический резонанс зна...		0.670	1.000	0.802	0.685	0.112	0.138		0.833	1.000	0.909
5. INF2 - частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу; в...	Сумма знаний		0.569	1.000	0.726	0.598		0.184		0.764	1.000	0.866
6. INF3 - частный критерий: Хи-квадрат, разности между фактич...	Семантический резонанс зна...		0.374	1.000	0.544	0.810	0.323	0.565		0.589	1.000	0.741
6. INF3 - частный критерий: Хи-квадрат, разности между фактич...	Сумма знаний		0.378	1.000	0.548	0.781	0.313	0.536		0.593	1.000	0.745
7. INF4 - частный критерий: ROI (Return On Investment); вероятно...	Семантический резонанс зна...		0.903	1.000	0.949	0.647	0.105	0.071		0.901	1.000	0.948
7. INF4 - частный критерий: ROI (Return On Investment); вероятно...	Сумма знаний		0.696	1.000	0.820	0.636		0.114		0.848	1.000	0.918
8. INF5 - частный критерий: ROI (Return On Investment); вероятно...	Семантический резонанс зна...		0.906	1.000	0.951	0.656	0.106	0.070		0.904	1.000	0.950
8. INF5 - частный критерий: ROI (Return On Investment); вероятно...	Сумма знаний		0.700	1.000	0.824	0.551		0.096		0.851	1.000	0.920
9. INF6 - частный критерий: разн.усл.и безусл.вероятностей; вер...	Семантический резонанс зна...		0.371	1.000	0.542	0.840	0.076	0.580		0.592	1.000	0.743
9. INF6 - частный критерий: разн.усл.и безусл.вероятностей; вер...	Сумма знаний		0.365	1.000	0.535	0.664		0.472		0.585	1.000	0.738
10.INF7 - частный критерий: разн.усл.и безусл.вероятностей; ве...	Семантический резонанс зна...		0.371	1.000	0.541	0.851	0.077	0.589		0.591	1.000	0.743
10.INF7 - частный критерий: разн.усл.и безусл.вероятностей; ве...	Сумма знаний		0.366	1.000	0.536	0.788		0.557		0.586	1.000	0.739

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

Рисунок 5. Экранная форма результатов верификации СК-моделей

Из рисунка 5 видно, что достоверность СК-модели INF4 с интегральным критерием «Сумма знаний» по метрике L2=0.918 (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 6):

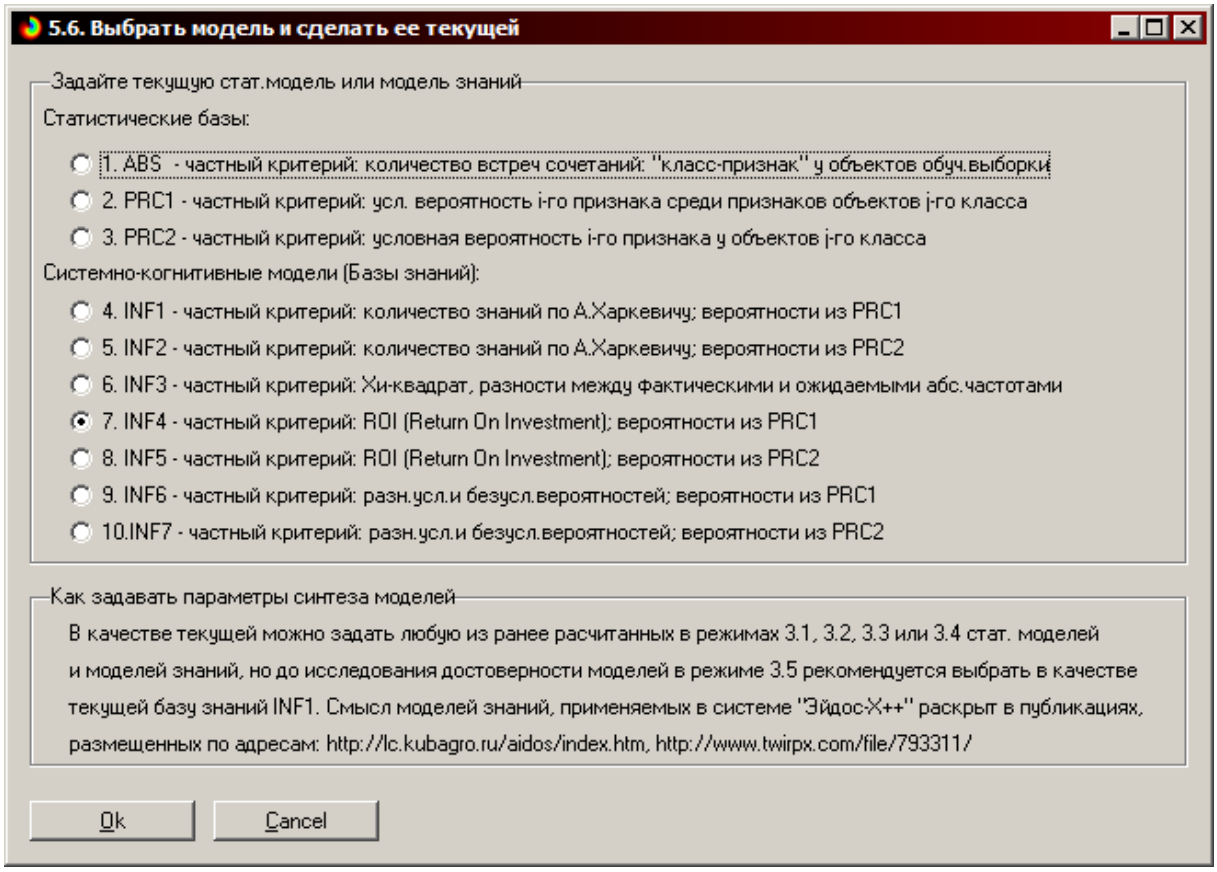
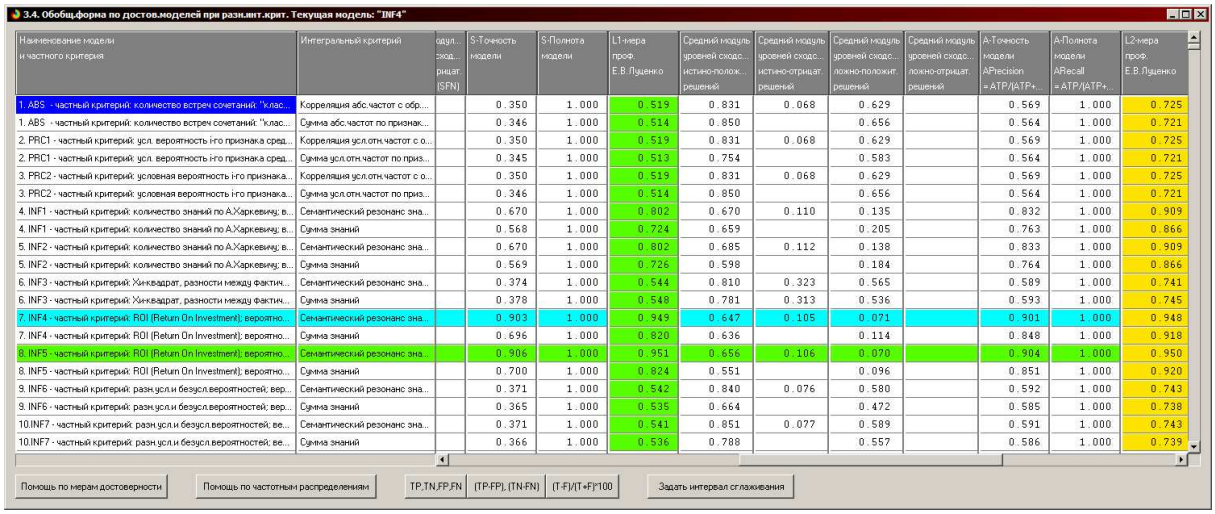


Рисунок 6. Экранная форма режима 5.6 придания СК-модели статуса текущей

2.5. Определение достоверности модели

Из рисунка 8 видно, что достоверность моделей с интегральным критерием «Сумма знаний» по метрике L2=0.918 (при максимуме 1), что является высоким показателем.



3.4. Обобщ.форма по достов.моделей при разн.инт.крит. Текущая модель: "INF4"

Наименование модели и частного критерия	Интегральный критерий	одул... сход... рицат. (SFN)	S-Точность модели	S-Полнота модели	L1-мера проф. Е.В.Луценко	Средний модуль уровней сходс... истинно-полож... решений	Средний модуль уровней сходс... истинно-отрицат. решений	Средний модуль уровней сходс... ложно-положит. решений	Средний модуль уровней сходс... ложно-отрицат. решений	A-Точность модели APrecision =ATP/(ATP+...	A-Полнота модели ARecall =ATP/(ATP+...	L2-мера проф. Е.В.Луценко
1. ABS - частный критерий: количество встреч сочетаний: "клас...	Корреляция абс.частот с обр....		0.350	1.000	0.519	0.831	0.068	0.629		0.569	1.000	0.725
1. ABS - частный критерий: количество встреч сочетаний: "клас...	Сумма абс.частот по признак...		0.346	1.000	0.514	0.850		0.656		0.564	1.000	0.721
2. PRC1 - частный критерий: усл. вероятность i-го признака сред...	Корреляция усл.отн.частот с о...		0.350	1.000	0.519	0.831	0.068	0.629		0.569	1.000	0.725
2. PRC1 - частный критерий: усл. вероятность i-го признака сред...	Сумма усл.отн.частот по приз...		0.345	1.000	0.513	0.754		0.583		0.564	1.000	0.721
3. PRC2 - частный критерий: условная вероятность i-го признака...	Корреляция усл.отн.частот с о...		0.350	1.000	0.519	0.831	0.068	0.629		0.569	1.000	0.725
3. PRC2 - частный критерий: условная вероятность i-го признака...	Сумма усл.отн.частот по приз...		0.346	1.000	0.514	0.850		0.656		0.564	1.000	0.721
4. INF1 - частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу; в...	Семантический резонанс зна...		0.670	1.000	0.802	0.670	0.110	0.135		0.832	1.000	0.909
4. INF1 - частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу; в...	Сумма знаний		0.568	1.000	0.724	0.659		0.205		0.763	1.000	0.866
5. INF2 - частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу; в...	Семантический резонанс зна...		0.670	1.000	0.802	0.685	0.112	0.138		0.833	1.000	0.909
5. INF2 - частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу; в...	Сумма знаний		0.569	1.000	0.726	0.598		0.184		0.764	1.000	0.866
6. INF3 - частный критерий: Хи-квадрат, разности между фактич...	Семантический резонанс зна...		0.374	1.000	0.544	0.810	0.323	0.565		0.589	1.000	0.741
6. INF3 - частный критерий: Хи-квадрат, разности между фактич...	Сумма знаний		0.378	1.000	0.548	0.781	0.313	0.536		0.593	1.000	0.745
7. INF4 - частный критерий: ROI (Return On Investment); вероятно...	Семантический резонанс зна...		0.903	1.000	0.949	0.647	0.105	0.071		0.901	1.000	0.948
7. INF4 - частный критерий: ROI (Return On Investment); вероятно...	Сумма знаний		0.696	1.000	0.820	0.636		0.114		0.848	1.000	0.918
8. INF5 - частный критерий: ROI (Return On Investment); вероятно...	Семантический резонанс зна...		0.906	1.000	0.951	0.656	0.106	0.070		0.904	1.000	0.950
8. INF5 - частный критерий: ROI (Return On Investment); вероятно...	Сумма знаний		0.700	1.000	0.824	0.551		0.096		0.851	1.000	0.920
9. INF6 - частный критерий: разн.усл.и безусл.вероятностей; вер...	Семантический резонанс зна...		0.371	1.000	0.542	0.840	0.076	0.580		0.592	1.000	0.743
9. INF6 - частный критерий: разн.усл.и безусл.вероятностей; вер...	Сумма знаний		0.365	1.000	0.535	0.664		0.472		0.585	1.000	0.738
10.INF7 - частный критерий: разн.усл.и безусл.вероятностей; ве...	Семантический резонанс зна...		0.371	1.000	0.541	0.851	0.077	0.589		0.591	1.000	0.743
10.INF7 - частный критерий: разн.усл.и безусл.вероятностей; ве...	Сумма знаний		0.366	1.000	0.536	0.788		0.557		0.586	1.000	0.739

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

Рисунок 7. Экранная форма режима 3.4 по достоверности моделей

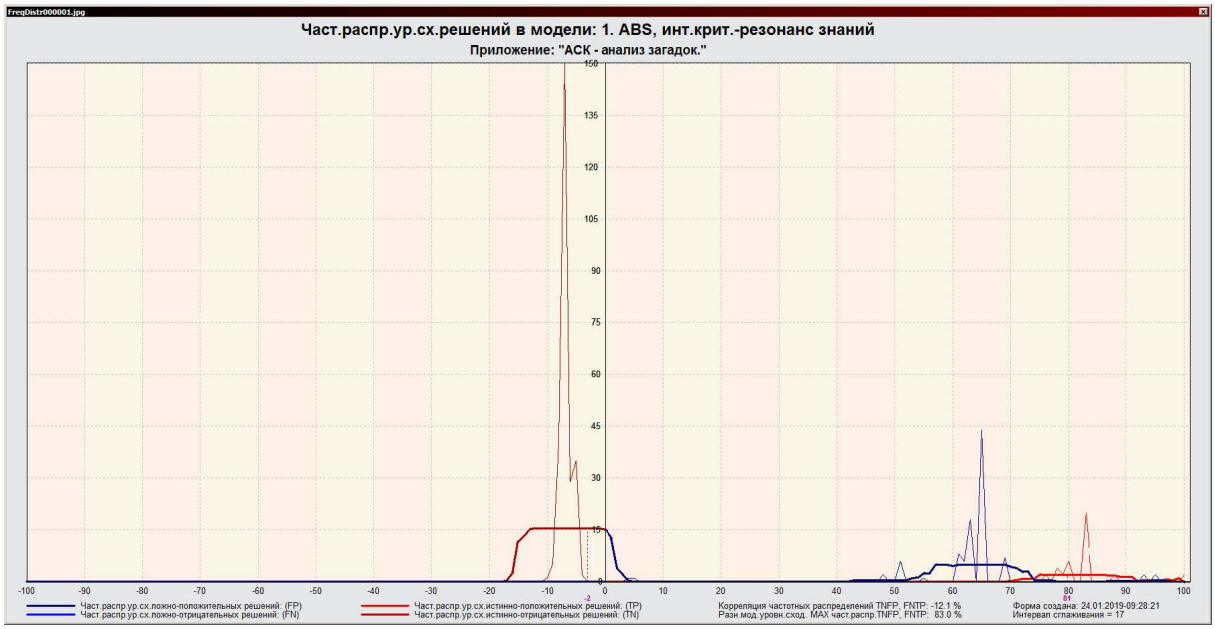


Рисунок 8. Частота распределения сходных решений в модели

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 10 формах, из которых мы приведем лишь одну (рисунок 9):

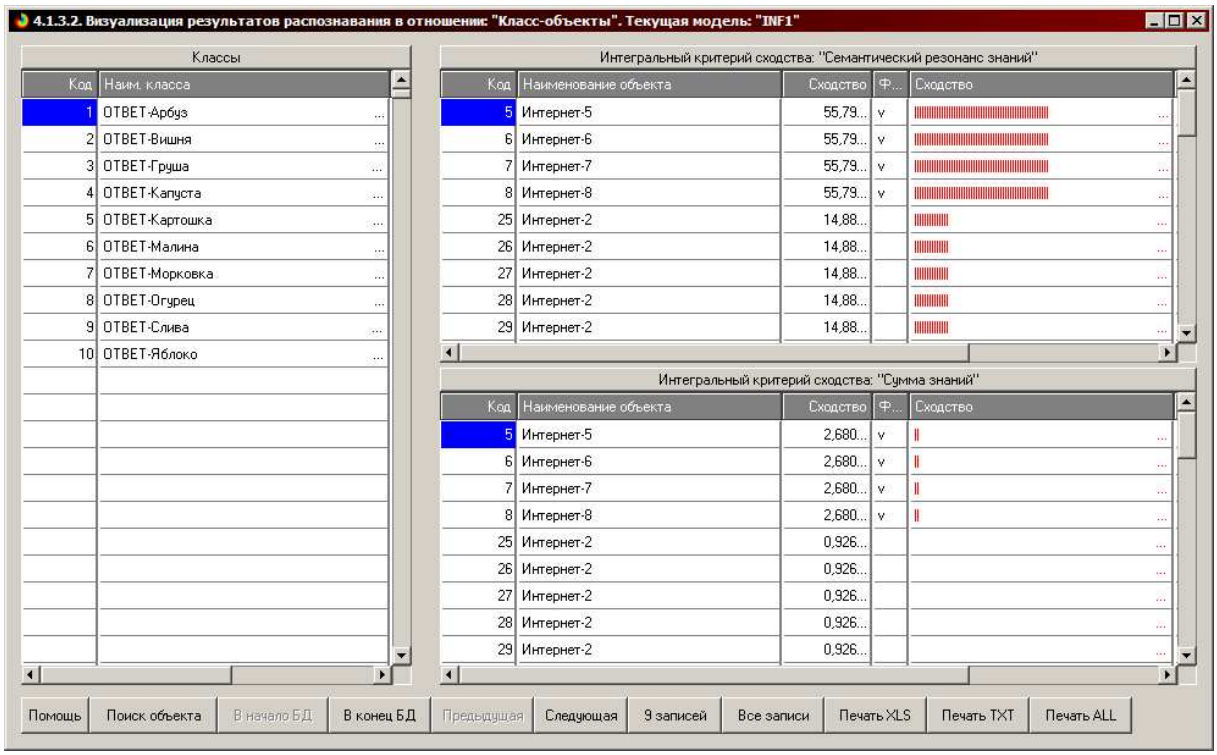


Рисунок 9. Экранная форма режима пакетного распознавания

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 предмет, то при принятии решений, наоборот, по заданному предмету 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 предмета, 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 предмета *выше*, чем в среднем по всем породам. Не характерность не означает отсутствия признака, а означает, что вероятность его встречи у данного предмета 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 10 приведена SWOT-характеристика малины в СК-модели INF3.

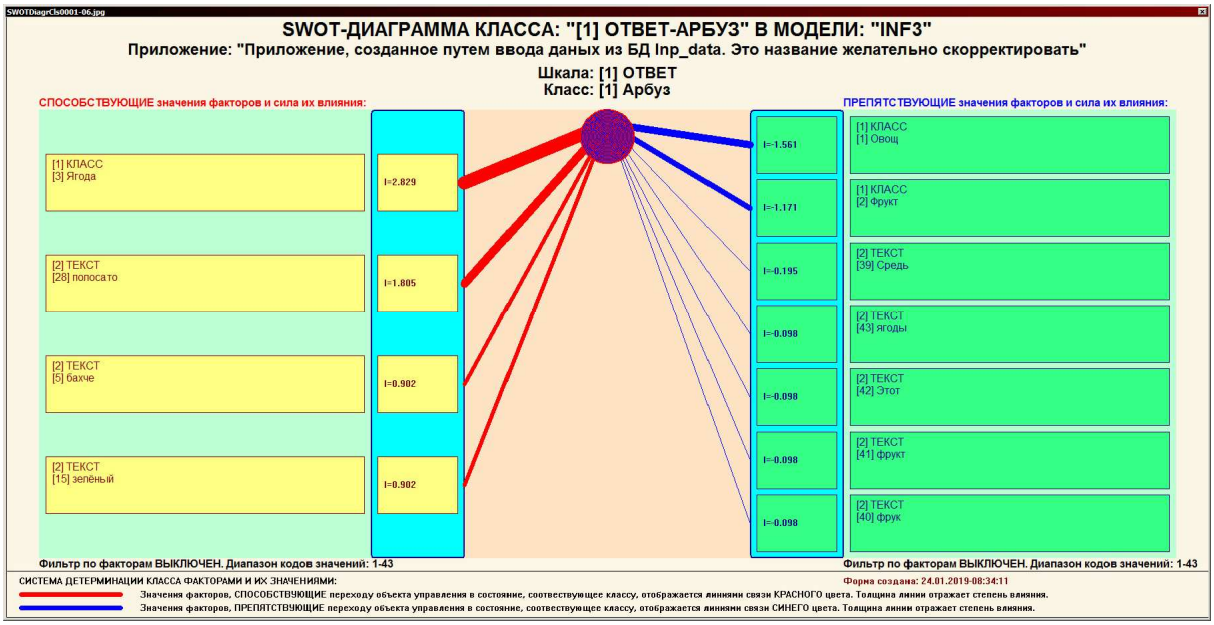


Рисунок 10. SWOT-характеристика предмета: «Малина»

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 (рисунок 11):

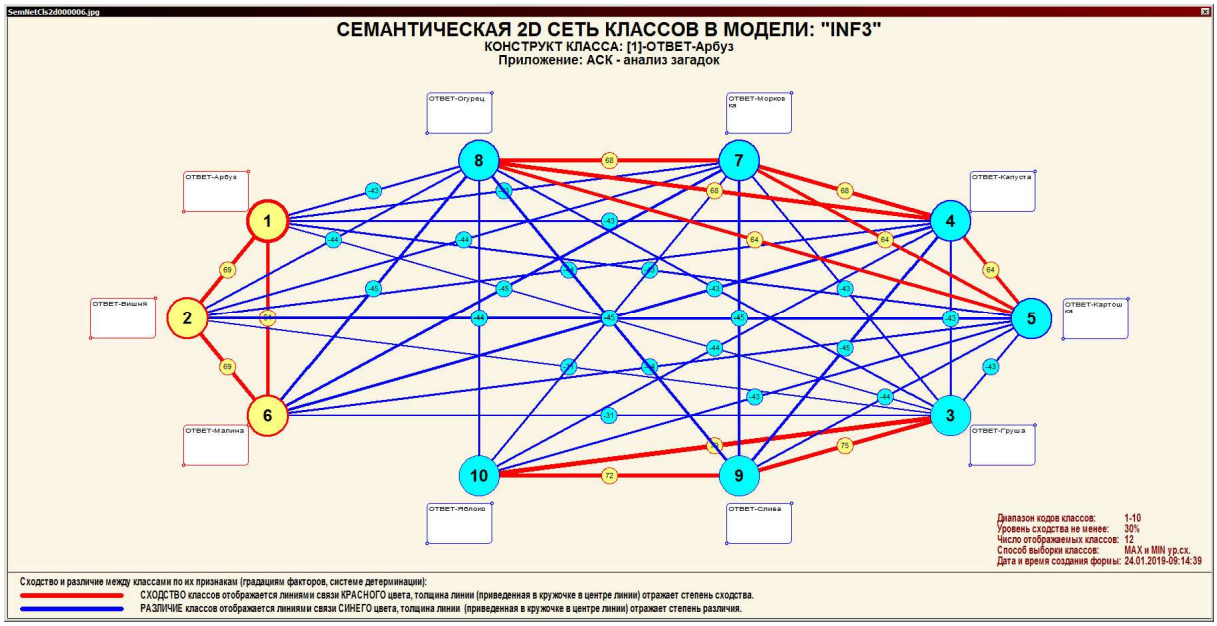


Рисунок 11. Когнитивная диаграмма классов и конструкт со смысловыми полюсами: «Арбуз» - «Огурец» с уровнем сходства не менее 30%

Отметим, что на когнитивной диаграмме, приведенной на рисунке 11, 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 рисунке 11, но и в форме агломе-

ративных дендрограмм, полученных в результате ***когнитивной кластеризации*** [5-8] (рисунок 12):

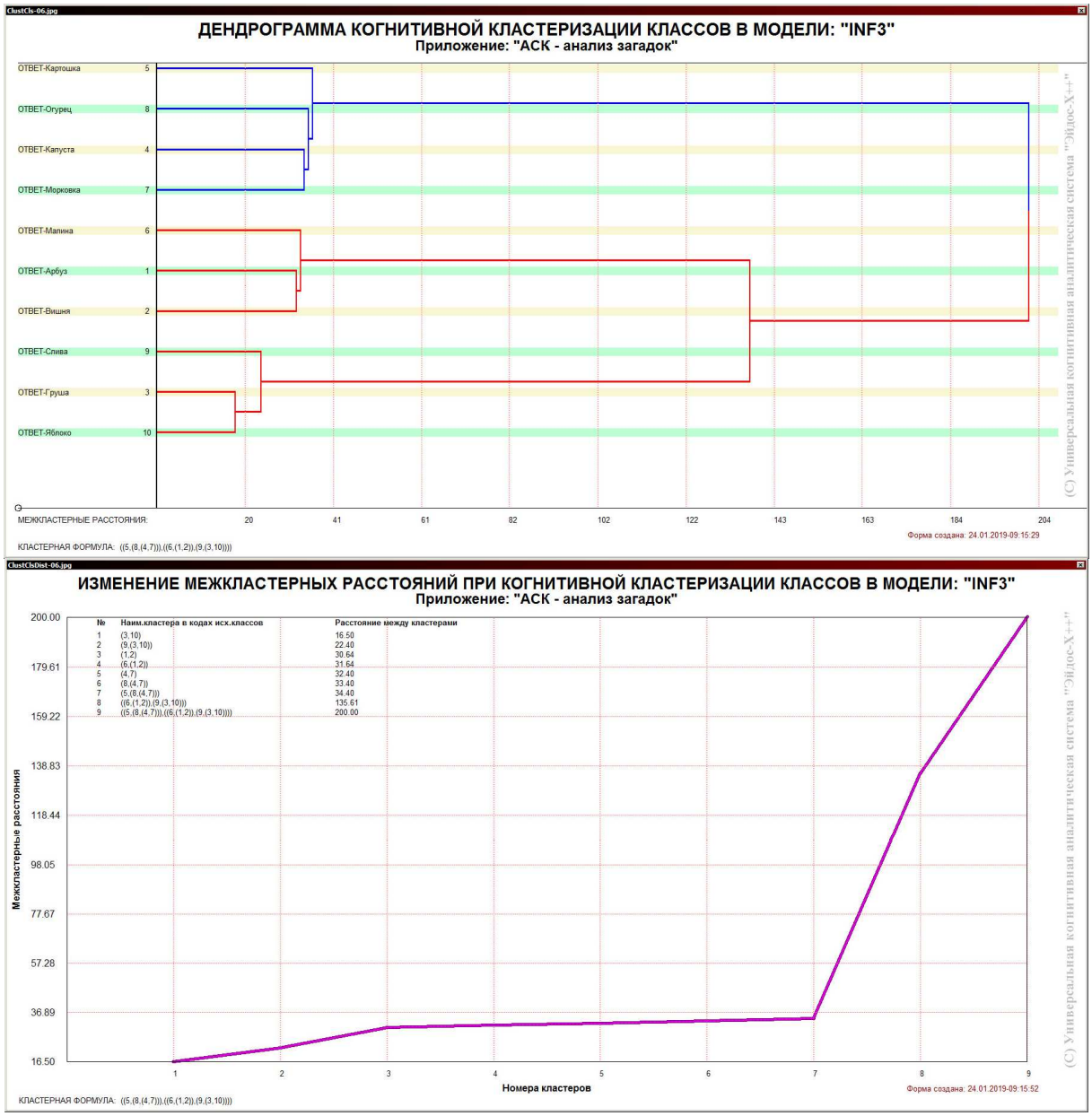


Рисунок 12. Дендрограмма когнитивной кластеризации классов и график изменения межкластерных расстояний

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 (рисунок 13):

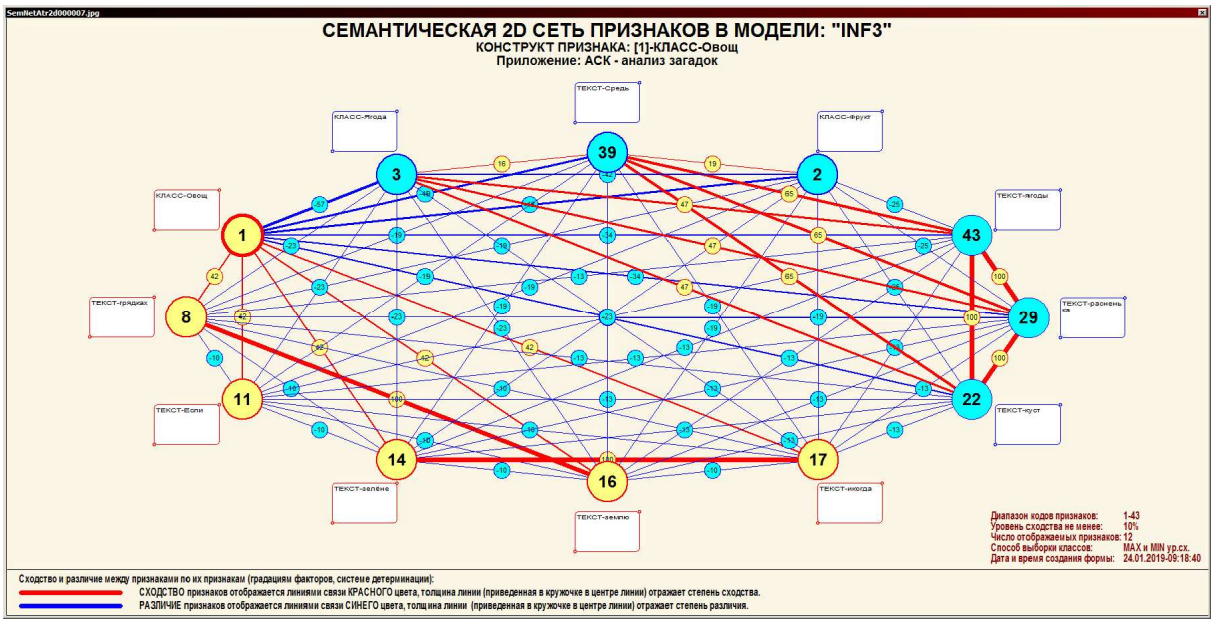


Рисунок 13. Когнитивная диаграмма признаков прдметов и конструкт с полюсами: «атласных» - «ягоды» с уровнем сходства не менее 10%

Отметим, что на когнитивной диаграмме, приведенной на рисунке 13, 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

Рассмотрим рисунок 14:

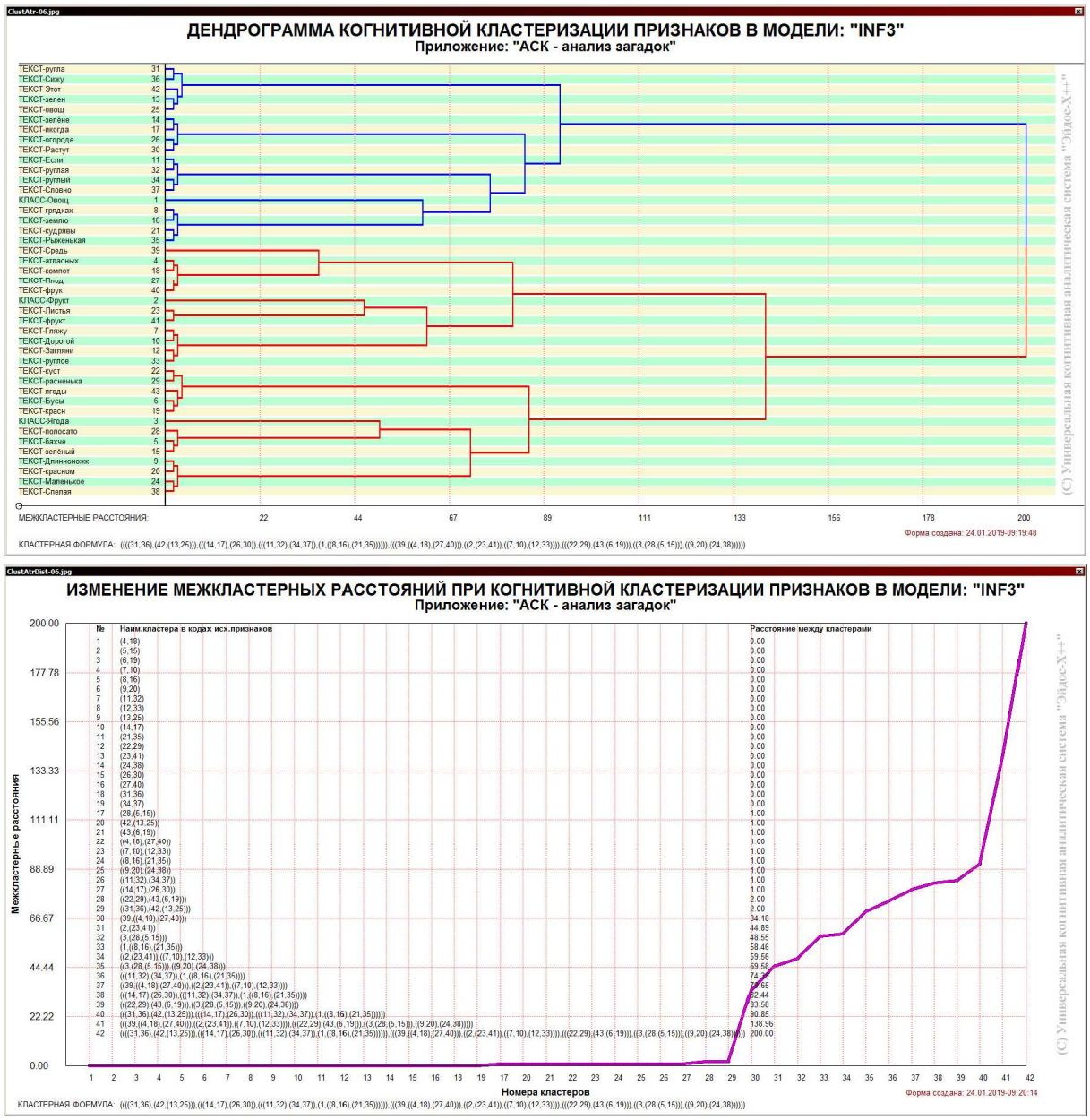


Рисунок 14. Дендрограмма когнитивной кластеризации признаков и график изменения межкластерных расстояний

На этом рисунке приведена агломеративная дендрограмма когнитивной кластеризации признаков и график изменения межкластерных расстояний, полученные на основе той же матрицы сходства признаков по их смыслу, что и в когнитивных диаграммах, пример которой приведен на рисунке 13[5-8].

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 «полносвязной». 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 рисунке 15 приведен пример нелокального нейрона:

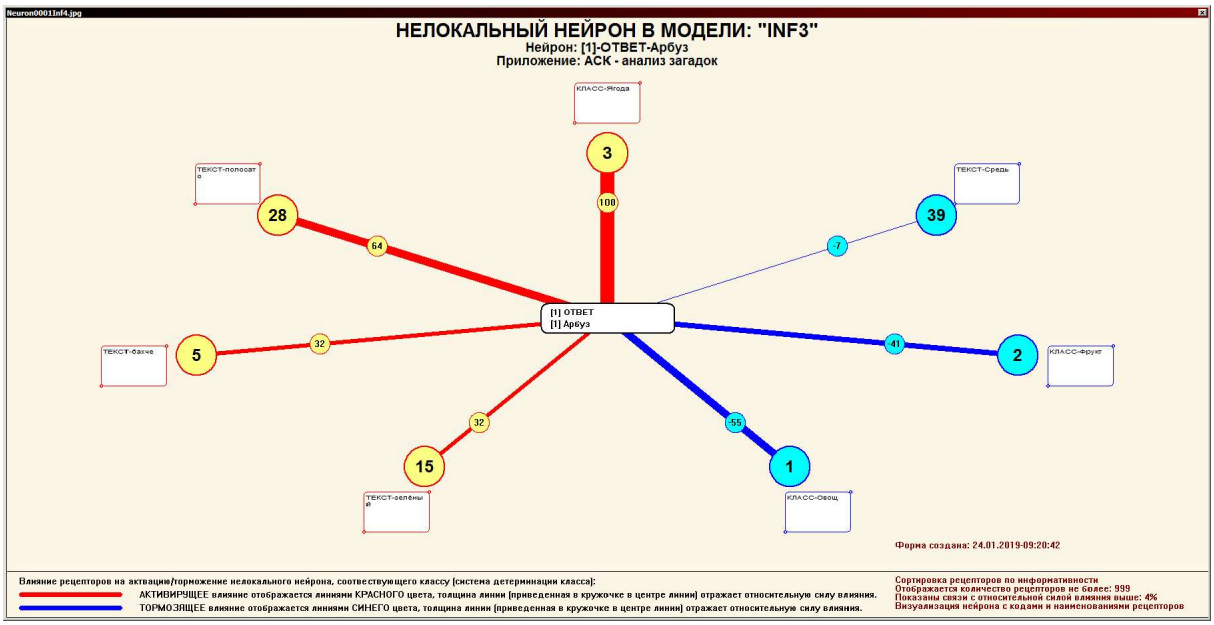


Рисунок 15. Пример нелокального нейрона

со связями с относительной силой влияния выше 4%

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 изменениям 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 <u>среду</u> для эксплуатации интеллектуальных приложений, но и является <u>инструментом</u> 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 практиче-

ского 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 мультиязычной интеллектуальной on-line средой для обучения и научных исследований [3, 4][2] 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-Х++» отличается от них следующими параметрами:

- 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), причем с актуальными исходными текстами (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

[2] http://lc.kubagro.ru/aidos/Presentation_Aidos-online.pdf

(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);

- 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 наблюдаемые 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 позволяют обобщить эмпирический закон до уровня научного закона [13].

Литература

1. Сайт: https://po-ymy.ru/
2. Сайт: https://po-ymy.ru/zagadki-pro-sochnyj-ogurec.html
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
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]. – Крас-

нодар: 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. Sajt: https://po-ymy.ru/
2. Sajt: https://po-ymy.ru/zagadki-pro-sochnyj-ogurec.html
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 setevoj 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 u.p.l. 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, Za-yavka № 2017618053 ot 07.08.2017, Gos.reg.№ 2017661153, zaregistr. 04.10.2017. – Re-zhim dostupa: http://lc.kubagro.ru/aidos/2017661153.jpg, 2 u.p.l.
5. Lucenko E.V. Metod kognitivnoj klasterizacii ili klasterizaciya na osnove znanij (klasterizaciya v sistemno-kognitivnom analize i intellektual`noj sisteme «E`jdos») / E.V. Lucenko, V.E. Korzhakov // Politematicheskij setevoj e`lektronny`j na-uchny`j zhurnal Ku-banskogo 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. Podsistema aglomerativnoj kognitivnoj kla-sterizacii 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 ob-razov v veterinarii / E.V. Lucenko // Politematicheskij setevoj e`lektronny`j nauchny`j zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchny`j zhurnal Kub-GAU) [E`lektronny`j resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2018. – №04(138). S. 122 – 139. – IDA [arti-cle 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 sin-dromov v veterinarii / E.V. Lucenko // Politematicheskij setevoj e`lektronny`j nauch-ny`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 nechetkaya 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 setevoj e`lektronny`j nauchny`j zhurnal Kubanskogo gosudarstvenno-go agrarnogo universiteta (Nauchny`j zhurnal KubGAU) [E`lektronny`j resurs]. – Kras-nodar: KubGAU, 2014. – №07(101). S. 1367 – 1409. – IDA [article ID]: 1011407090. – Re-zhim 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 priobrete-niya znanij : 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 mo-delirovanie / E.V. Lucenko // Politematicheskij setevoj e`lektronny`j nauchny`j zhur-nal 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.