

УДК 004.8

09.03.02 Информационные системы и технологии

**АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ СИСТЕМНО-
КОГНИТИВНЫЙ АНАЛИЗ РУССКОЙ
ЛИТЕРАТУРЫ 19-го ВЕКА**

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 универси-
тет имени И.Т.Трубилина, Краснодар, Россия*

Соколов Максим Сергеевич

sokolms922@gmail.com

*Кубанский государственный аграрный универси-
тет имени И.Т.Трубилина, Краснодар, Россия*

На сайте где собрана русская литература 19-го века <http://knijky.ru> по адресу:

<http://knijky.ru/zhanry/russkaya-klassika> и другим адресам этого сайта размещены произведения русских авторов. На основе текста произведений можно произвести анализ слов и сделать выводы о том, какие слова в большей или меньшей степени описывают определённого автора. Возникает вопрос о том, какие слова охарактеризовывают того или иного автора. 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>, а численный пример решения поставленных задач размещен как облачное Эйдос-приложение №131

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

Sokolov Maxim Sergeevich

sokolms922@gmail.com

Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

On the site where children's developing riddles are gathered <http://knijky.ru/> at <http://knijky.ru/zhanry/russkaya-klassika> and other addresses of this site posted works of Russian authors. On the basis of the text of the works, it is possible to analyze words and draw conclusions about which words more or less describe a particular author. The question arises as to which words characterize one or another author. This article is dedicated to solving these problems.

The results of the study can be used by anyone, due to the fact that Aidos 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>, and numerical examples of solving the mentioned problems with the use of artificial intelligence technologies are placed as a cloud Aidos-application #131

Keywords: AUTOMATED SYSTEM-COGNITIVE ANALYSIS, INTELLECTUAL SYSTEM "AIDOS", 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.....	11
2.4. ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАИБОЛЕЕ ДОСТОВЕРНОЙ МОДЕЛИ И ПРИДАНИЕ ЕЙ СТАТУСА ТЕКУЩЕЙ	12
3. РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ НА ОСНОВЕ СОЗДАННОЙ МОДЕЛИ	13
3.1. Идентификация, диагностика, классификация и прогнозирование.....	13
3.2. Когнитивные SWOT-ДИАГРАММЫ КЛАССОВ.....	14
3.3. ИССЛЕДОВАНИЕ МОДЕЛИРУЕМОЙ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ ПУТЕМ ИССЛЕДОВАНИЯ ЕЕ МОДЕЛИ	16
3.3.1. Когнитивные диаграммы классов.....	16
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.....	20
4. НЕКОТОРЫЕ ВЫВОДЫ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ.....	21
ЛИТЕРАТУРА.....	24

Введение

На сайте где собраны произведения русской литературы <http://knijky.ru/> по адресу: <http://knijky.ru/zhanry/russkaya-klassika> и другим адресам этого сайта размещены тексты произведений русских авторов. На основе текста произведения можно произвести анализ слов и сделать выводы о том, какие слова в большей или меньшей степени описывают определённого автора.

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 тексты произведений <http://knijky.ru/> [1] по адресу: <http://knijky.ru/zhanry/russkaya-klassika> (таблица 1):

Исходный текст расположен на страницах сайта. Произведения распределены по категориям и авторам. Пример исходного текста произведения «Дубровский» А.С. Пушкина:

Дело стало тянуться. Уверенный в своей правоте, Андрей Гаврилович мало о нем беспокоился, не имел ни охоты, ни возможности сыпать около себя деньги, и хоть он, бывало, всегда первый трунил над продажной совестью чернильного племени, но мысль соделаться жертвой ябеды не приходила ему в голову. С своей стороны Троекуров столь же мало заботился о выигрыше им затеянного дела, Шабашкин за него хлопотал, действуя от его имени, страдая и подкупая судей и толкуя вкрив и впрям всевозможные указы.

Источник: <http://knijky.ru/books/dubrovskiy?page=3>.

Данные представлены в виде текста из произведения и автора. Одну колонку назовём «Текст» и поместим в неё фрагмент из произведения, другую «Источник», где указываем автора. Так же добавим Колонку «Класс», где будет находиться класс произведения.

Для этого создадим таблицу с 3 колонками: «Источник», «Класс», и «Текст». И соответственно заполним их.

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

Таблица 1 – Таблица авторов и произведений
в стандарте системы «Эйдос»

Источник	Класс	Текст
Александр Пушкин	Александр Пушкин	Дело стало тянуться. Уверенный в своей правоте, Андрей Гаврило-вич мало о нем беспокоился, не имел ни охоты, ни возможности сыпать около себя деньги, и хоть он, бывало, всегда первый трунил над продажной совестью чернильного племени, но мысль соделаться жертвой ябеды не приходила ему в голову. С своей стороны Троекуров столь же мало заботился о выигрыше им затеянного дела, Шабашкин за него хлопотал, действуя от его имени, стращая и подкупая судей и толкуя вкрив и впрям всевозможные указы.
Александра Бруштейн	Александра Бруштейн	Когда меня укладывает спать сама фрейлейн Цецильхен, избежать молитвы невозможно. Когда же со мной Юзефа, она относится к этому так же критически, как ко всему, что исходит от «немкини». Незачем «болботать» на непонятном языке неизвестно что! Ну, а папа и мама сами не молятся и, конечно, не учат этому и меня.
Антон Чехов	Антон Чехов	Ивану Демьянычу было так же душно, как и мне. Он ерошил свои перья, оттопыривал крылья и громко выкрикивал фразы, выученные им у моего предшественника Поспелова и Поликарпа. Чтобы занять чем-нибудь свой послеобеденный досуг, я сел перед клеткой и стал наблюдать за движениями попугая, старательно искавшего и не находившего выхода из тех мук, которые причиняли ему духота и насекомые, обитавшие в его перьях...
Федор Достоевский	Федор Достоевский	Тут он взял скрипку и начал играть свои вариации на русские песни. Б. говорил, что эти вариации – его первая и лучшая пьеса на скрипке и что больше он никогда ничего не играл так хорошо и с таким вдохновением. Помещик, который и без того не мог равнодушно слышать музыку, плакал навзрыд. Когда игра кончилась, он встал со стула, вынул триста рублей, подал их моему отчиму и сказал

Александра Бруштейн	Александра Бруштейн	После этого памятного утра, когда папа облил меня водой, Юзефа завела новый порядок. Каждое утро она подходит к моей кровати, держа в руках полотенце и небольшой тазик. В тазике — смотря по сезону — холодная вода или снег. Намочив конец полотенца в воде или набрав в него горсть снега, Юзефа быстро обтирает мне, спящей, лицо.
Александра Бруштейн	Александра Бруштейн	Только одной вещи нет у меня в ранце (а это мне, ох, как хотелось бы иметь!): перочинного ножа! Когда обсуждался вопрос о перочинном ноже, Поль стояла за то, что ножик — полезная вещь и надо купить мне ножик. Но Юзефа начала так плакать, так божиться, так кричать «по-латыньски»: «Езус Мария, matka боска Острабрамска, Ченстоховска», что мама заколебалась.
Лев Толстой	Лев Толстой	Все это старое, отжившее. А нам нужно новое определение смысла жизни, новое такое, которое сходилось бы с Дарвинизмом, Ницшеанством, с самым новым пониманием жизни. Нам нужно придумать такое новенькое объяснение смысла жизни, при котором основанием всего признавались бы одни законы вещества, исследуемые в бесконечном пространстве и времени".
Федор Достоевский	Федор Достоевский	Доктор медицины и хирургии, Крестьян Иванович Рутенштиц, весьма здоровый, хотя уже и пожилой человек, одаренный густыми седеющими бровями и бакенбардами, выразительным сверкающим взглядом, которым одним, по-видимому, прогонял все болезни, и, наконец, значительным орденом, — сидел в это утро у себя в кабинете, в покойных креслах своих, пил кофе, принесенный ему собственноручно его докторшей, курил сигарету и прописывал от времени до времени рецепты своим пациентам.
Андрей Платонов	Андрей Платонов	Захар Павлович задумался и хотел уйти в босяки, но остался на месте. Его сильно тронуло горе и сиротство — от какой-то неизвестной открывшейся в груди совести; он хотел бы без отдыха идти по земле, встречать горе во всех селах и плакать над чужими гробами. Но его остановили очередные изделия: староста ему дал чинить стенные часы, а священник — настраивать рояль.
Михаил Лермонтов	Михаил Лермонтов	А уж какой был головорез, проворный на что хочешь: шапку ли поднять на всем скаку, из ружья ли стрелять. Одно было в нем нехорошо: ужасно падок был на деньги. Раз, для смеха, Григорий Александрович обещался ему дать червонец, коли он ему украдет лучшего козла из отцовского стада; и что ж вы думаете? на другую же ночь притащил

		его за рога.
Александр Куприн	Александр Куприн	Они прошли в дом через большую каменную террасу, со всех сторон закрытую густыми шпалерами винограда «изабелла». Черные обильные гроздья, издававшие слабый запах клубники, тяжело свисали между темной, кое-где озолоченной солнцем зеленью.
Максим Горький	Максим Горький	Сказки она рассказывает тихо, таинственно, наклонясь к моему лицу, заглядывая в глаза мне расширенными зрачками, точно вливая в сердце мое силу, приподнимающую меня. Говорит, точно поет, и чем дальше, тем складней звучат слова. Слушать ее невыразимо приятно. Я слушаю и прошу:
Николай Гоголь	Николай Гоголь	Враг этот не кто другой, как наш северный мороз, хотя, впрочем, и говорят, что он очень здоров. В девятом часу утра, именно в тот час, когда улицы покрываются идущими в департамент, начинает он давать такие сильные и колючие щелчки без разбору по всем носам, что бедные чиновники решительно не знают, куда девать их.

Таким образом, на этапе когнитивно-целевой структуризации предметной области мы решили, что в качестве классификационной шкалы мы будем использовать колонку «Класс», 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. Для этих же целей создано облачное «Эйдос» приложение №131, которое любой пользователь системы может установить и исследовать в диспетчере приложений (режим 1.3).

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 обуча-

ющая 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):

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

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

Задайте тип файла исходных данных: "Inp_data":

- ☐ XLS - MS Excel-2003
- ☒ XLSX - MS Excel-2007(2010)
- ☐ DBF - DBASE IV (DBF/NTX)
- ☐ CSV - Comma-Separated Values

Стандарт XLS-файла

Стандарт DBF-файла

Стандарт CSV-файла

Задайте параметры:

- ☒ Нули и пробелы считать ОТСУТСТВИЕМ данных
- ☐ Нули и пробелы считать ЗНАЧЕНИЯМИ данных
- ☐ Создавать БД средних по классам "Inp_davr.dbf"?

Требования к файлу исходных данных

Задайте диапазон столбцов классификационных шкал:

Начальный столбец классификационных шкал: 2

Конечный столбец классификационных шкал: 2

Задайте диапазон столбцов описательных шкал:

Начальный столбец описательных шкал: 3

Конечный столбец описательных шкал: 3

Задайте режим:

- ☒ Формализации предметной области (на основе "Inp_data")
- ☐ Генерации распознаваемой выборки (на основе "Inp_rasp")

Задайте способ выбора размера интервалов:

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

Задание параметров формирования сценариев или способа интерпретации текстовых полей "Inp_data":

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

Параметры интерпретации значений текстовых полей "Inp_data":

В качестве классов рассматриваются:

- ☒ Значения полей целиком
- ☐ Элементы значений полей - слова > символов:
- ☐ Элементы значений полей - символы

Выделять уникальные значения и сортировать

Не выделять уникальных значений и не сортировать

В качестве признаков рассматриваются:

- ☐ Значения полей целиком
- ☒ Элементы значений полей - слова > символов: 3
- ☐ Элементы значений полей - символы

Проводить лемматизацию

Не проводить лемматизацию

Какие наименования ГРАДАЦИЙ числовых шкал использовать:

- ☒ Только интервальные числовые значения (например: "1/3-{59873.0000000, 178545.6666667}")
- ☐ Только наименования интервальных числовых значений (например: "Минимальное")
- ☐ И интервальные числовые значения, и их наименования (например: "Минимальное: 1/3-{59873.0000000, 178545.6666667}")

Ok Cancel

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-Х++"

ИНФОРМАЦИЯ О РАЗМЕРНОСТИ МОДЕЛИ

Суммарное количество градаций классификационных и описательных шкал: [10 x 13]

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	10	10,00	1	13	13,00
ВСЕГО:	1	10	10,00	1	13	13,00

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 3, 4 и 5):

Таблица 3 – Классификационные шкалы и градации

Код градации	Наименование градации
1	Александра Бруштейн
2	Александр Куприн
3	Александр Пушкин
4	Андрей Платонов
5	Антон Чехов
6	Лев Толстой
7	Максим Горький
8	Михаил Лермонтов
9	Николай Гоголь
10	Федор Достоевский

Таблица 4 – Описательные шкалы и градации

Код градации	Наименование градации описательной шкалы
1	ажное
2	Александрович
3	Андрей
4	бакенбардами
5	беспокоился
6	болботать
7	больше
8	большую
9	босы
10	бровями
11	бывало
12	было
13	вариации
14	вдохновением
15	весьма
16	вещи
17	вещь
18	взглядом
19	взял
20	видимому
21	винограда
22	вливая
23	вода
24	водой
25	возможности
26	вопрос
27	впрочем
28	Враг
29	всегда
30	всем
31	всему
32	всех
33	встречать
34	выкрикивал
35	выразительным
36	выученные
37	Гаврило
38	глаза
39	говорил
40	говорит

Таблица 5 – Обучающая выборка

NAME_OBJ	N1	N2	N3
Александр Пушкин	1	3	0
Александра Бруштейн	2	1	0
Антон Чехов	3	5	0
Федор Достоевский	4	10	0
Александра Бруштейн	5	1	0
Александра Бруштейн	6	1	0

Лев Толстой	7	6	0
Федор Достоевский	8	10	0
Андрей Платонов	9	4	0
Михаил Лермонтов	11	8	0
Александр Куприн	10	2	0
Максим Горький	12	7	0
Николай Гоголь	13	9	0

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):

3.5. Выбор моделей для синтеза и верификации

Задайте модели для синтеза и верификации

Статистические базы:

- ☒ 1. ABS - частный критерий: количество встреч сочетаний: "класс-признак" у объектов обуч. выборки
- ☒ 2. PRC1 - частный критерий: усл. вероятность i-го признака среди признаков объектов i-го класса
- ☒ 3. PRC2 - частный критерий: условная вероятность i-го признака у объектов i-го класса

Системно-когнитивные модели (базы знаний):

- ☒ 4. INF1 - частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу: вероятности из PRC1
- ☒ 5. INF2 - частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу: вероятности из PRC2
- ☒ 6. INF3 - частный критерий: Хи-квадрат, разности между фактическими и ожидаемыми абс. частотами
- ☒ 7. INF4 - частный критерий: ROI (Return On Investment); вероятности из PRC1
- ☒ 8. INF5 - частный критерий: ROI (Return On Investment); вероятности из PRC2
- ☒ 9. INF6 - частный критерий: разн. усл. и безуслов. вероятностей; вероятности из PRC1
- ☒ 10. INF7 - частный критерий: разн. усл. и безуслов. вероятностей; вероятности из PRC2

Параметры копирования обучающей выборки в распознаваемую:

Какие объекты обуч. выборки копировать:

- ☒ Копировать всю обучающую выборку
- ☐ Копировать только текущий объект
- ☐ Копировать каждый N-й объект
- ☐ Копировать N случайных объектов
- ☐ Копировать все объекты от N1 до N2
- ☐ Вообще не менять распознаваемую выборку

Удалять из обуч. выборки скопированные объекты:

- ☒ Не удалять
- ☐ Удалять

Пояснение по алгоритму верификации

Подробнее

Измеряется внутренняя достоверн. модели

Текущая модель

- ☐ 1. ABS
- ☐ 2. PRC1
- ☐ 3. PRC2
- ☒ 4. INF1
- ☐ 5. INF2
- ☐ 6. INF3
- ☐ 7. INF4
- ☐ 8. INF5
- ☐ 9. INF6
- ☐ 10. INF7

Для каждой заданной модели выполнить:

- ☒ Синтез и верификацию
- ☐ Только верификацию
- ☐ Только синтез

На каком процессоре выполнять расчеты:

- ☐ CPU
- ☒ GPU

Ok Cancel

Рисунок 3. Экранная форма режима синтеза и верификации моделей

Ниже на рисунке 4 приведен фрагмент созданной системно-когнитивной модели (СК-моделей): INF3:

№	Наименование параметра (или имени СК-модели)	1. КРИТЕРИЙ АДЕКВАТНОСТИ	2. КРИТЕРИЙ АДЕКВАТНОСТИ	3. КРИТЕРИЙ АДЕКВАТНОСТИ	4. КРИТЕРИЙ АДЕКВАТНОСТИ	5. КРИТЕРИЙ АДЕКВАТНОСТИ	6. КРИТЕРИЙ АДЕКВАТНОСТИ	7. КРИТЕРИЙ АДЕКВАТНОСТИ	8. КРИТЕРИЙ АДЕКВАТНОСТИ	9. КРИТЕРИЙ АДЕКВАТНОСТИ	10. КРИТЕРИЙ АДЕКВАТНОСТИ
1	ТЕКСТ: текст	0.759	-0.079	-0.003	-0.079	-0.073	-0.076	-0.076	-0.073	-0.076	-0.145
2	ТЕКСТ: текст	-0.243	-0.079	-0.003	-0.079	-0.073	-0.076	-0.076	-0.073	-0.076	-0.145
3	ТЕКСТ: текст	-0.243	-0.079	0.917	-0.079	-0.073	-0.076	-0.076	-0.073	-0.076	-0.145
4	ТЕКСТ: текст	-0.243	-0.079	-0.003	-0.079	-0.073	-0.076	-0.076	-0.073	-0.076	-0.145
5	ТЕКСТ: текст	-0.243	-0.079	0.917	-0.079	-0.073	-0.076	-0.076	-0.073	-0.076	-0.145
6	ТЕКСТ: текст	0.759	-0.079	-0.003	-0.079	-0.073	-0.076	-0.076	-0.073	-0.076	-0.145
7	ТЕКСТ: текст	-0.243	-0.079	-0.003	-0.079	-0.073	-0.076	-0.076	-0.073	-0.076	-0.145
8	ТЕКСТ: текст	-0.243	0.917	-0.003	-0.079	-0.073	-0.076	-0.076	-0.073	-0.076	-0.145
9	ТЕКСТ: текст	-0.243	-0.079	-0.003	0.917	-0.073	-0.076	-0.076	-0.073	-0.076	-0.145
10	ТЕКСТ: текст	-0.243	-0.079	-0.003	-0.079	-0.073	-0.076	-0.076	-0.073	-0.076	-0.145
11	ТЕКСТ: текст	-0.243	-0.079	0.917	-0.079	-0.073	-0.076	-0.076	-0.073	-0.076	-0.145
12	ТЕКСТ: текст	-0.402	-0.158	-0.165	-0.158	0.854	-0.152	-0.152	0.854	-0.152	-0.298
13	ТЕКСТ: текст	-0.402	-0.158	-0.165	-0.158	-0.158	-0.152	-0.152	-0.158	-0.152	0.718
14	ТЕКСТ: текст	-0.243	-0.079	-0.003	-0.079	-0.073	-0.076	-0.076	-0.073	-0.076	-0.145
15	ТЕКСТ: текст	-0.243	-0.079	-0.003	-0.079	-0.073	-0.076	-0.076	-0.073	-0.076	-0.145
16	ТЕКСТ: текст	0.759	-0.079	-0.003	-0.079	-0.073	-0.076	-0.076	-0.073	-0.076	-0.145
17	ТЕКСТ: текст	0.759	-0.079	-0.003	-0.079	-0.073	-0.076	-0.076	-0.073	-0.076	-0.145
18	ТЕКСТ: текст	-0.243	-0.079	-0.003	-0.079	-0.073	-0.076	-0.076	-0.073	-0.076	-0.145
19	ТЕКСТ: текст	-0.243	-0.079	-0.003	-0.079	-0.073	-0.076	-0.076	-0.073	-0.076	-0.145
20	ТЕКСТ: текст	-0.243	-0.079	-0.003	-0.079	-0.073	-0.076	-0.076	-0.073	-0.076	-0.145
21	ТЕКСТ: текст	-0.243	0.917	-0.003	-0.079	-0.073	-0.076	-0.076	-0.073	-0.076	-0.145
22	ТЕКСТ: текст	-0.243	-0.079	-0.003	-0.079	-0.073	-0.076	-0.076	-0.073	-0.076	-0.145
23	ТЕКСТ: текст	0.759	-0.079	-0.003	-0.079	-0.073	-0.076	-0.076	-0.073	-0.076	-0.145

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):

№	Наименование параметра (или имени СК-модели)	1. КРИТЕРИЙ АДЕКВАТНОСТИ	2. КРИТЕРИЙ АДЕКВАТНОСТИ	3. КРИТЕРИЙ АДЕКВАТНОСТИ	4. КРИТЕРИЙ АДЕКВАТНОСТИ	5. КРИТЕРИЙ АДЕКВАТНОСТИ	6. КРИТЕРИЙ АДЕКВАТНОСТИ	7. КРИТЕРИЙ АДЕКВАТНОСТИ	8. КРИТЕРИЙ АДЕКВАТНОСТИ	9. КРИТЕРИЙ АДЕКВАТНОСТИ	10. КРИТЕРИЙ АДЕКВАТНОСТИ
1	ТЕКСТ: текст	0.759	-0.079	-0.003	-0.079	-0.073	-0.076	-0.076	-0.073	-0.076	-0.145
2	ТЕКСТ: текст	-0.243	-0.079	-0.003	-0.079	-0.073	-0.076	-0.076	-0.073	-0.076	-0.145
3	ТЕКСТ: текст	-0.243	-0.079	0.917	-0.079	-0.073	-0.076	-0.076	-0.073	-0.076	-0.145
4	ТЕКСТ: текст	-0.243	-0.079	-0.003	-0.079	-0.073	-0.076	-0.076	-0.073	-0.076	-0.145
5	ТЕКСТ: текст	-0.243	-0.079	0.917	-0.079	-0.073	-0.076	-0.076	-0.073	-0.076	-0.145
6	ТЕКСТ: текст	0.759	-0.079	-0.003	-0.079	-0.073	-0.076	-0.076	-0.073	-0.076	-0.145
7	ТЕКСТ: текст	-0.243	-0.079	-0.003	-0.079	-0.073	-0.076	-0.076	-0.073	-0.076	-0.145
8	ТЕКСТ: текст	-0.243	0.917	-0.003	-0.079	-0.073	-0.076	-0.076	-0.073	-0.076	-0.145
9	ТЕКСТ: текст	-0.243	-0.079	-0.003	0.917	-0.073	-0.076	-0.076	-0.073	-0.076	-0.145
10	ТЕКСТ: текст	-0.243	-0.079	-0.003	-0.079	-0.073	-0.076	-0.076	-0.073	-0.076	-0.145
11	ТЕКСТ: текст	-0.243	-0.079	0.917	-0.079	-0.073	-0.076	-0.076	-0.073	-0.076	-0.145
12	ТЕКСТ: текст	-0.402	-0.158	-0.165	-0.158	0.854	-0.152	-0.152	0.854	-0.152	-0.298
13	ТЕКСТ: текст	-0.402	-0.158	-0.165	-0.158	-0.158	-0.152	-0.152	-0.158	-0.152	0.718
14	ТЕКСТ: текст	-0.243	-0.079	-0.003	-0.079	-0.073	-0.076	-0.076	-0.073	-0.076	-0.145
15	ТЕКСТ: текст	-0.243	-0.079	-0.003	-0.079	-0.073	-0.076	-0.076	-0.073	-0.076	-0.145
16	ТЕКСТ: текст	0.759	-0.079	-0.003	-0.079	-0.073	-0.076	-0.076	-0.073	-0.076	-0.145
17	ТЕКСТ: текст	0.759	-0.079	-0.003	-0.079	-0.073	-0.076	-0.076	-0.073	-0.076	-0.145
18	ТЕКСТ: текст	-0.243	-0.079	-0.003	-0.079	-0.073	-0.076	-0.076	-0.073	-0.076	-0.145
19	ТЕКСТ: текст	-0.243	-0.079	-0.003	-0.079	-0.073	-0.076	-0.076	-0.073	-0.076	-0.145
20	ТЕКСТ: текст	-0.243	-0.079	-0.003	-0.079	-0.073	-0.076	-0.076	-0.073	-0.076	-0.145
21	ТЕКСТ: текст	-0.243	0.917	-0.003	-0.079	-0.073	-0.076	-0.076	-0.073	-0.076	-0.145
22	ТЕКСТ: текст	-0.243	-0.079	-0.003	-0.079	-0.073	-0.076	-0.076	-0.073	-0.076	-0.145
23	ТЕКСТ: текст	0.759	-0.079	-0.003	-0.079	-0.073	-0.076	-0.076	-0.073	-0.076	-0.145

Рисунок 5. Экранная форма результатов верификации СК-моделей

Из рисунка 5 видно, что достоверность СК-модели INF4 с интегральным критерием «Сумма знаний» по метрике $L2=0.989$ (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 6):

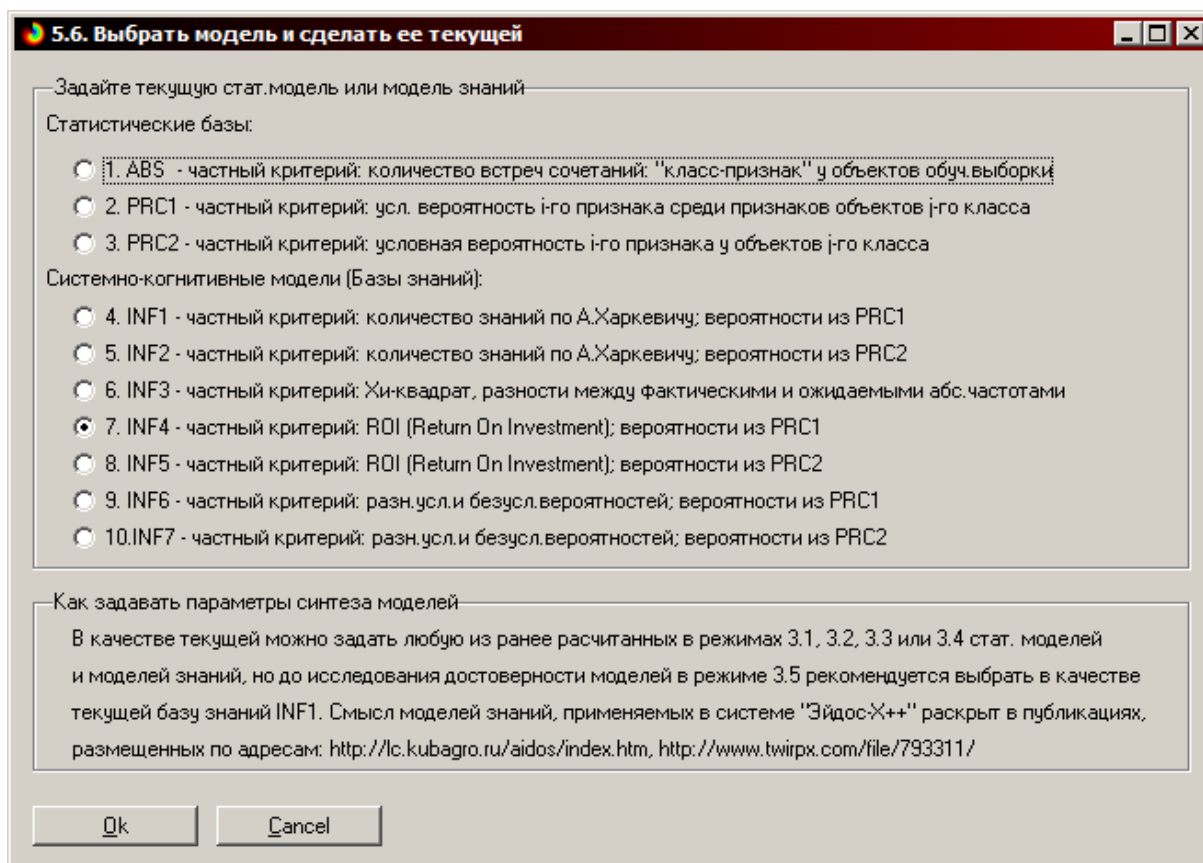


Рисунок 6. Экранная форма режима 5.6 придания СК-модели статуса текущей

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 12 формах, из которых мы приведем лишь одну (рисунок 7):

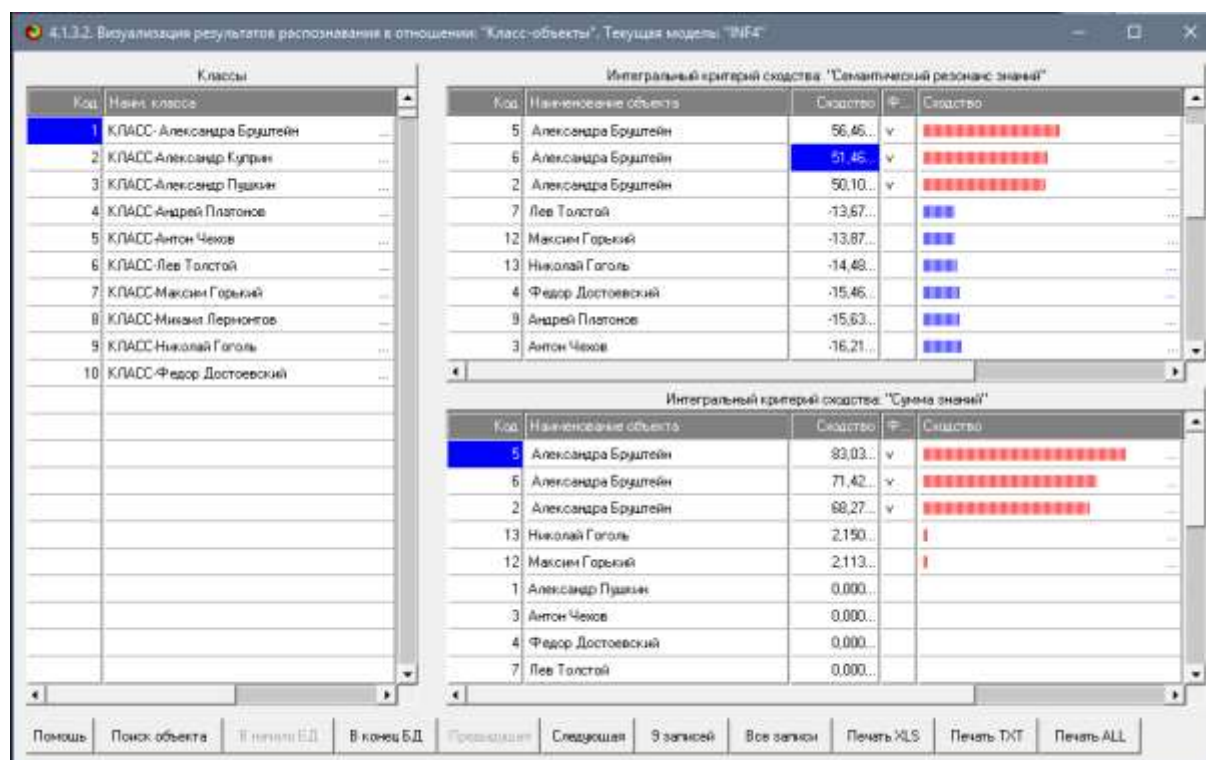


Рисунок 7. Экранная форма режима пакетного распознавания

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 нехарактер-

ные 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 8 приведена SWOT-характеристика Александра Бруштейн в СК-модели INF3.

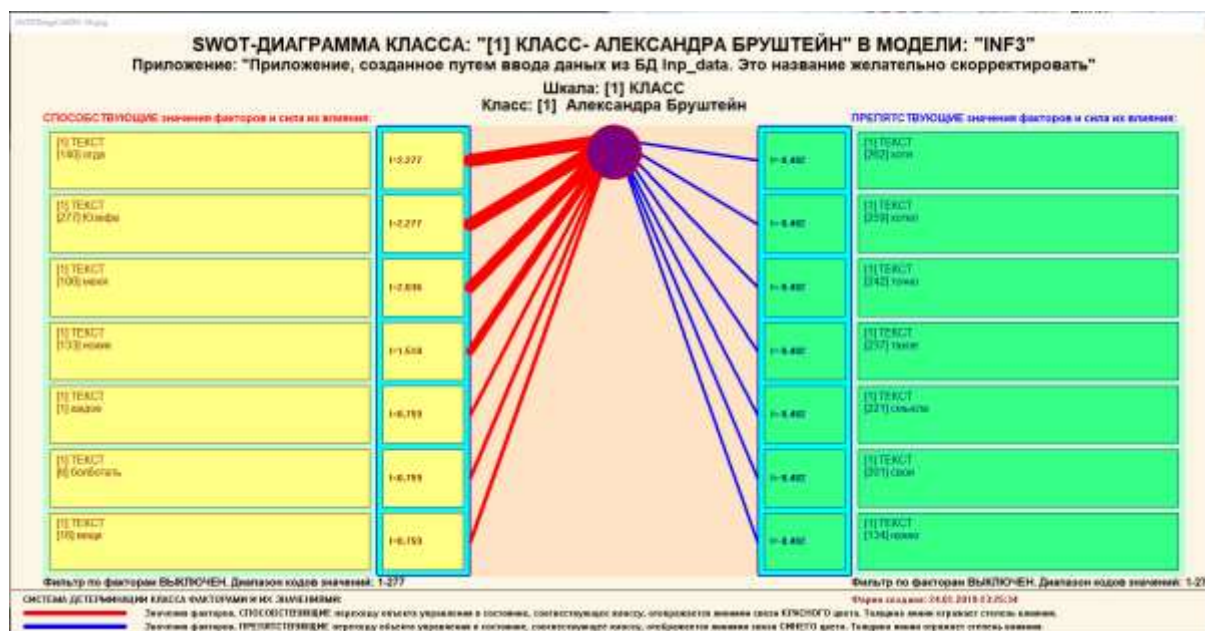


Рисунок 8. SWOT-характеристика используемых слов: «Александра Бруштейн»

Слева на SWOT-диаграмме мы видим наиболее характерные для данного автора слова, 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 9):

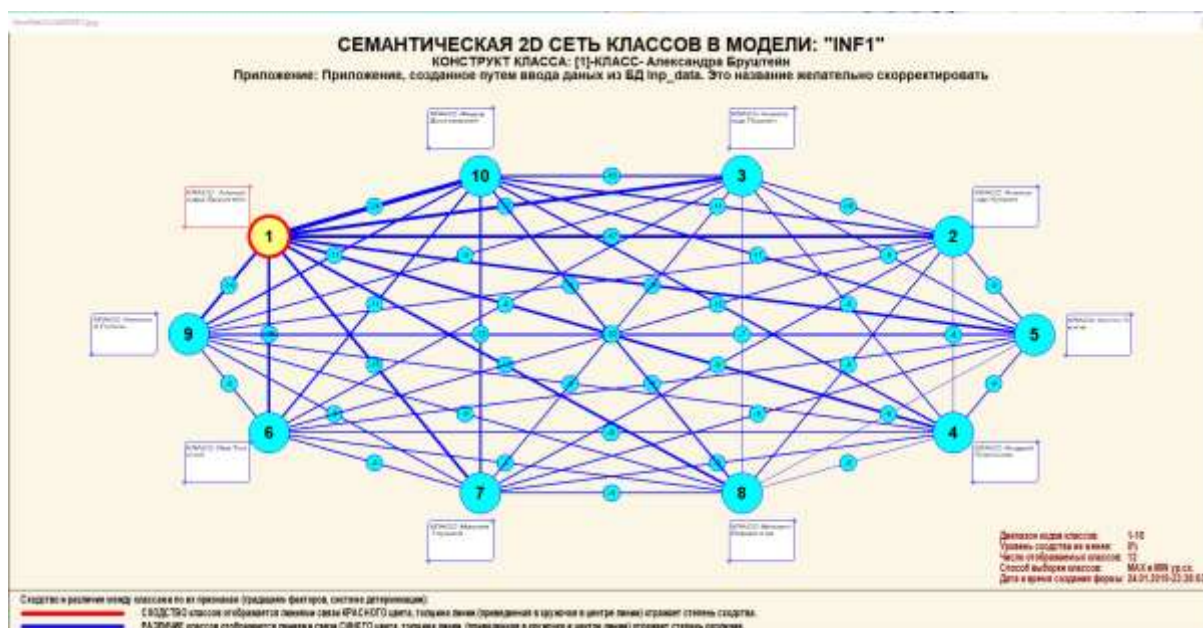


Рисунок 9. Когнитивная диаграмма классов и конструкт со смысловыми полюсами: «Александра Бруштейн – Андрей Платонов»

Отметим, что на когнитивной диаграмме, приведенной на рисунке 9, 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 9, но и в форме агломеративных дендрограмм, полученных в результате *когнитивной кластеризации* [5-8] (рисунок 10):

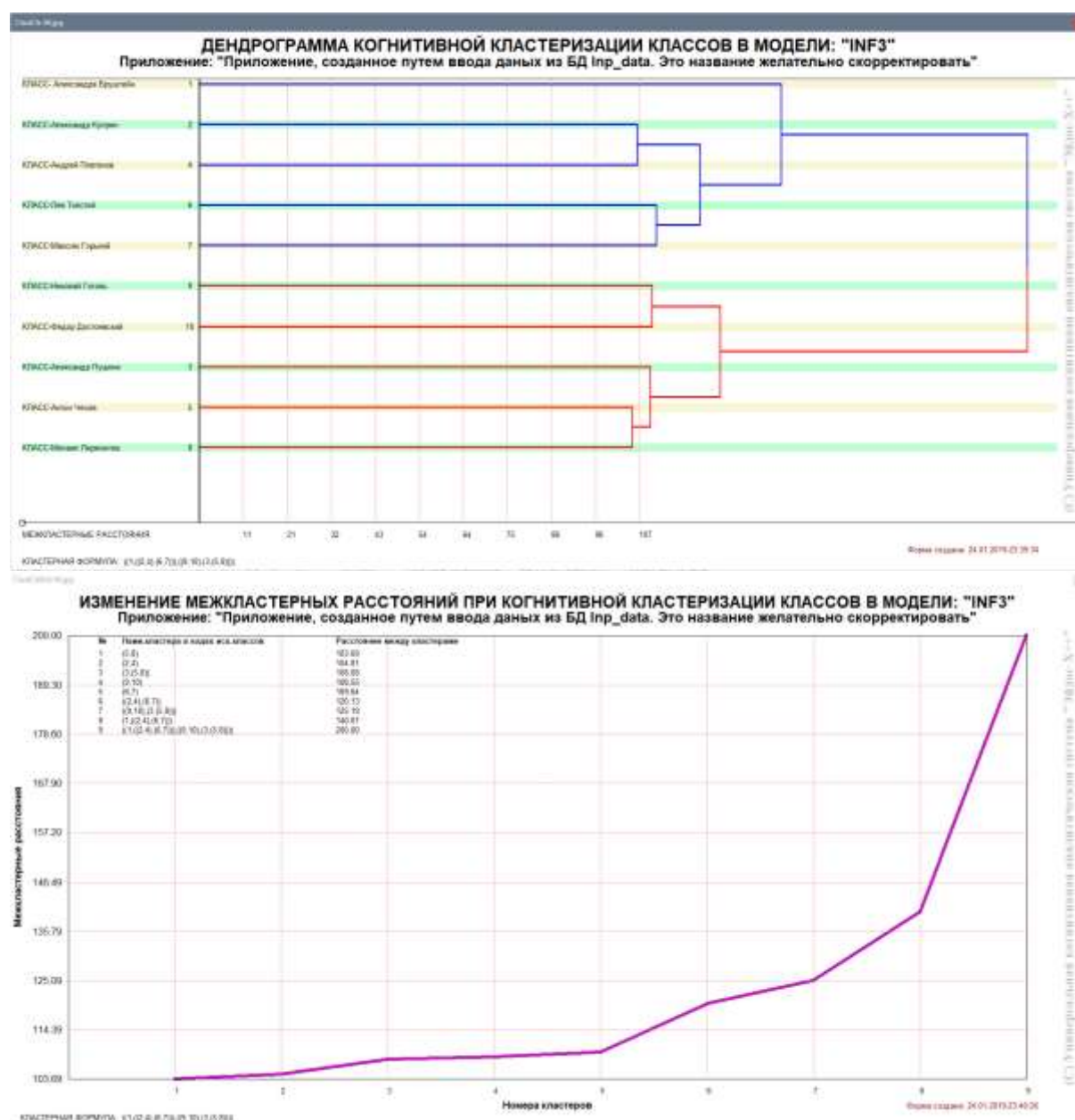


Рисунок 10. Дендрограмма когнитивной кластеризации классов и график изменения межкластерных расстояний

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 11):

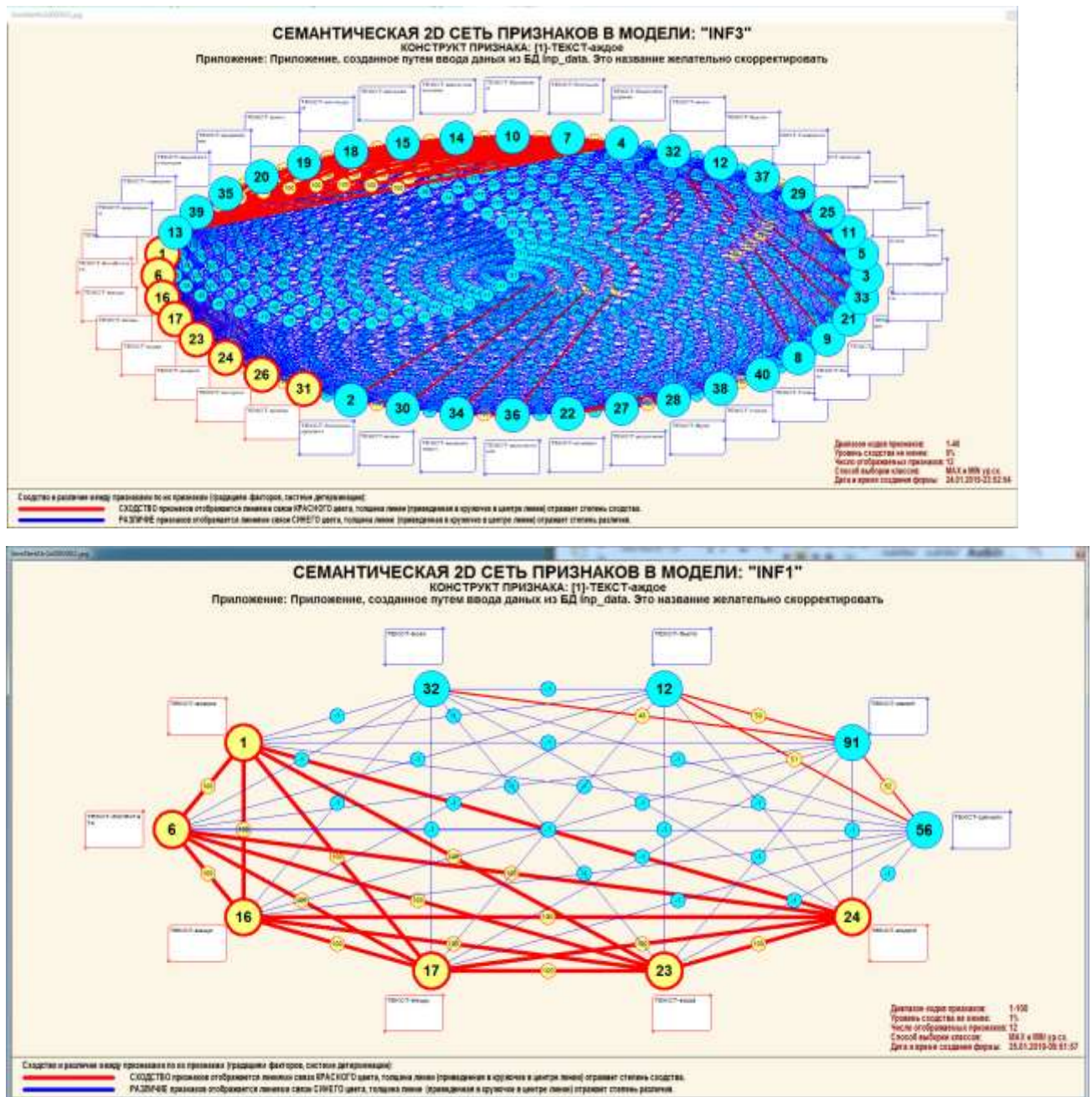
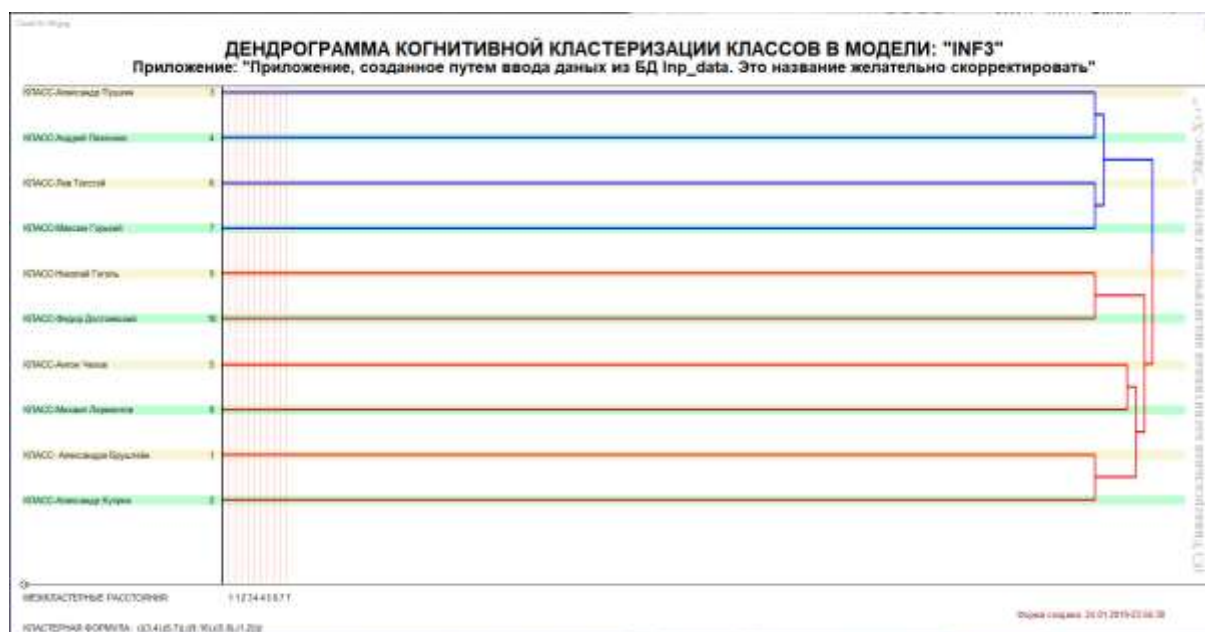


Рисунок 11. Когнитивная диаграмма признаков автора и конструктор с полюсами: «Характерные» - «Нехарактерные»

Отметим, что на когнитивной диаграмме, приведенной на рисунке 11, 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. Для удобства выборку ограничили до 1%.

3.3.4. Агломеративная когнитивная кластеризация признаков

Рассмотрим рисунок 12:



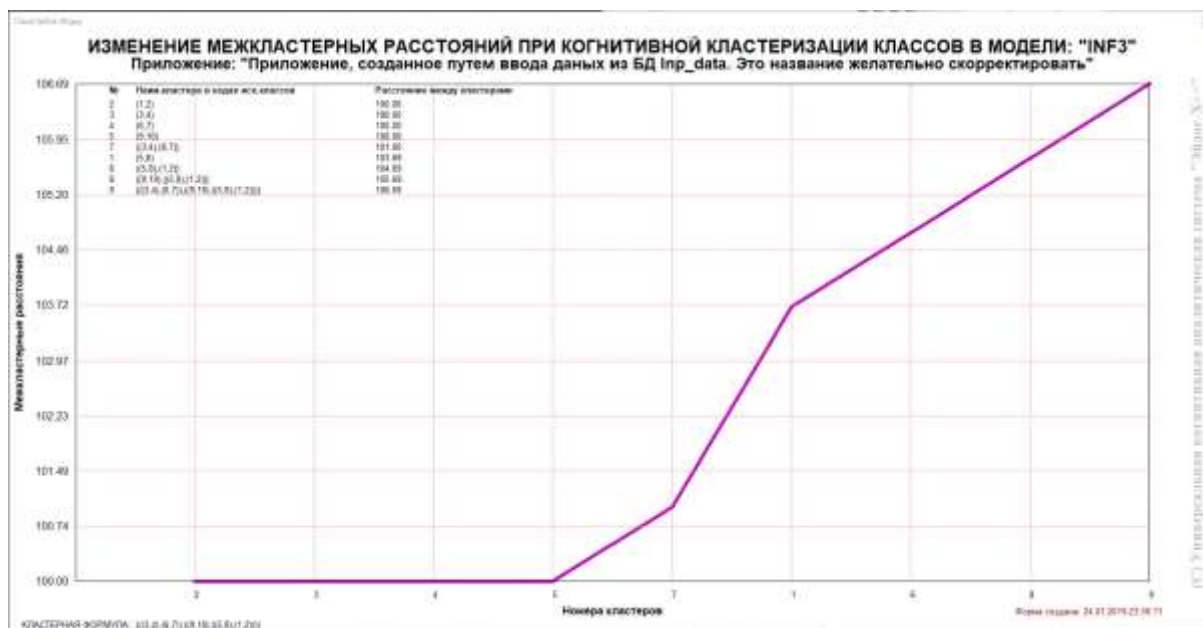


Рисунок 12. Дендрограмма когнитивной кластеризации признаков и график изменения межкластерных расстояний

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 11 [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 «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 рисунке 13 приведен пример нелокального нейрона:

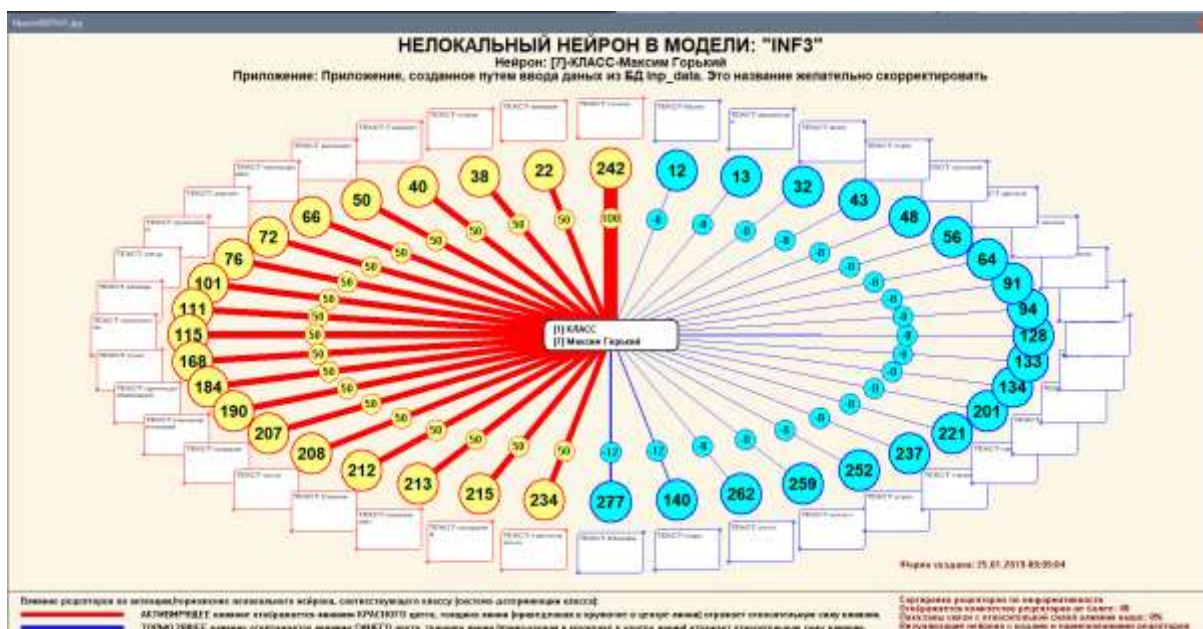


Рисунок 13. Пример нелокального нейрона

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 источников и текстов 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 литературы (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 литературы (и других наук), для решения которых используется естественный интеллект. Причем это инструмент, многократно увеличивающий возможности естественного интеллекта, примерно также, как лупа и 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]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>.

Численные примеры решения задач литературы с применением технологий искусственного интеллекта размещены как облачные Эйдос-приложения под номерами: 100, 125, 126, 127, 128, 131, и доступны всем желающим в режиме 1.3 системы «Эйдос». Базовое интеллектуальное при-

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

ложение, являющееся основой данной работы, размещено в Эйдос-облаке под номером 131.

Существует много систем искусственного интеллекта. Универсальная когнитивная аналитическая система «Эйдос-X++» 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 (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 установкой) 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 мультязычную 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 позволяет обобщить эмпирический закон до уровня научного закона [13].

В заключение авторы выражают благодарность проректору по научной работе Кубанского ГАУ им. И.Т. Трубилина доктору биологических наук профессору Андрею Георгиевичу Коцаеву за помощь в публикации статьи.

Литература

1. Сайт: <http://knijky.ru/>
2. Сайт: <http://knijky.ru/zhanry/russkaya-klassika> Луценко Е.В. Открытая масштабируемая интерактивная интеллектуальная on-line 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

3. Луценко Е.В., Открытая масштабируемая интерактивная интеллектуальная on-line 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.
4. 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.
5. 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.
6. 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.
7. 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.
8. Сайт: <http://lc.kubagro.ru/>
9. 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>
10. 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.
11. 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>
12. 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: <http://knijky.ru/>
2. Sajt: <http://knijky.ru/zhanry/russkaya-klassika>
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 setevoy e`lektronny`j nauchny`j zhurnal Kuban-skogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchny`j zhurnal KubGAU) [E`lektronny`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, Zayavka № 2017618053 ot 07.08.2017, Gos.reg.№ 2017661153, zaregistr. 04.10.2017. – Rezhim dostupa: <http://lc.kubagro.ru/aidos/2017661153.jpg>, 2 u.p.l.
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 setevoy e`lektronny`j nauchny`j zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchny`j zhurnal KubGAU) [E`lektronny`j resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2011. – №07(071). S. 528 – 576. – Shifr Informregistra: 0421100012\0253, IDA [article ID]: 0711107040. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2011/07/pdf/40.pdf>, 3,062 u.p.l.
6. Lucenko E.V., Korzhakov V.E. Podсистема aglomerativnoj kognitivnoj klasterizacii 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 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 setevoy e`lektronny`j nauchny`j zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo 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 mo-delirovanie / 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.