Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

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

С. П. Грушевский, Е. В. Луценко, В. И. Лойко

ИЗМЕРЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ: ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ

Монография

Под научной редакцией профессора Е. В. Луценко

Краснодар
КубГАУ
2017

УДК 004.8: 378.14
ББК 32.813: 74.5
Г-91

Р е ц е н з е н т ы :

Г. А. Аршинов - профессор кафедры компьютерных технологий и систем Кубанского государственного аграрного университета д-р техн. наук, канд. ф.-м. наук, профессор

К о л л е к т и в а в т о р о в :

Грушевский С.П., Луценко Е. В., Лойко В. И.,

Г-91 Измерение результатов научной деятельности: проблемы и решения / С. П. Грушевский, Е. В. Луценко В. И. Лойко,. Под науч. ред. проф. Е. В. Луценко – Краснодар: КубГАУ, 2017. – 343 с.

ISBN 978-5-00097-446-9

Монография посвящена проблемам наукометрии и современным подходам к их решению. Проблемы современного этапа развития наукометрии тесно связаны с проблемами науки и образования, которые являются объектом исследования и измерения в наукометрии. Поэтому эти проблемы также затронуты, но лишь в той степени, в какой это было необходимо для рассмотрения основной темы. Монография состоит из 8 глав, посвященных различным проблемам измерения результатов научной деятельности и современным теоретическим и инструментальным подходам к их решению и рекомендациям.

Многие аргументировано выдвигаемые авторами положения носят спорный характер и предлагаются в порядке научной дискуссии. Предназначено для всех интересующихся данной проблематикой.

УДК 004.8: 378.14
ББК 32.813: 74.5

ISBN 978-5-00097-446-9

© Грушевский С. П., Луценко Е. В., Лойко В. И., 2017
© ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т.Трубилина», 2017

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ **9**

ГЛАВА 1. АВТОМАТИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТАМИ НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ БЕЗ СОДЕРЖАТЕЛЬНЫХ РАСЧЕТОВ НА ОСНОВЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ И КОГНИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ТЕОРИИ УПРАВЛЕНИЯ **10**

ГЛАВА 2. СИСТЕМНО-КОГНИТИВНЫЙ АНАЛИЗ ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ ВУЗА КАК ФАКТОР УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ПОДГОТОВКИ КАДРОВ **21**

ГЛАВА 3. ХИРШАМАНИЯ ПРИ ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ЕЕ НЕГАТИВНЫЕ ПОСЛЕДСТВИЯ И ПОПЫТКА ИХ ПРЕОДОЛЕНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ МНОГОКРИТЕРИАЛЬНОГО ПОДХОДА И ТЕОРИИ ИНФОРМАЦИИ **35**

ГЛАВА 4. КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА СТЕПЕНИ МАНИПУЛИРОВАНИЯ ИНДЕКСОМ ХИРША И ЕГО МОДИФИКАЦИЯ, УСТОЙЧИВАЯ К МАНИПУЛИРОВАНИЮ **66**

ГЛАВА 5. НАУКОМЕТРИЧЕСКАЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА ПО ДАННЫМ РИНЦ НА ОСНОВЕ АСК-АНАЛИЗА И СИСТЕМЫ "ЭЙДОС" **88**

ГЛАВА 6. ПРИМЕНЕНИЕ АСК-АНАЛИЗА И ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ "ЭЙДОС" ДЛЯ РЕШЕНИЯ В ОБЩЕМ ВИДЕ ЗАДАЧИ ИДЕНТИФИКАЦИИ ЛИТЕРАТУРНЫХ ИСТОЧНИКОВ И АВТОРОВ ПО СТАНДАРТНЫМ, НЕСТАНДАРТНЫМ И НЕКОРРЕКТНЫМ БИБЛИОГРАФИЧЕСКИМ ОПИСАНИЯМ **136**

ГЛАВА 7. ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ ПРИВЯЗКА НЕКОРРЕКТНЫХ ССЫЛОК К ЛИТЕРАТУРНЫМ ИСТОЧНИКАМ В БИБЛИОГРАФИЧЕСКИХ БАЗАХ ДАННЫХ С ПРИМЕНЕНИЕМ АСК-АНАЛИЗА И СИСТЕМЫ «ЭЙДОС» (НА ПРИМЕРЕ РОССИЙСКОГО ИНДЕКСА НАУЧНОГО ЦИТИРОВАНИЯ – РИНЦ) **182**

ГЛАВА 8. СИНТЕЗ И ВЕРИФИКАЦИЯ МНОГОКРИТЕРИАЛЬНОЙ СИСТЕМНО-КОГНИТИВНОЙ МОДЕЛИ УНИВЕРСИТЕТСКОГО РЕЙТИНГА ГАРДИАН И ЕЕ ПРИМЕНЕНИЕ ДЛЯ СОПОСТАВИМОЙ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ РОССИЙСКИХ ВУЗОВ С УЧЕТОМ НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ **242**

ЗАКЛЮЧЕНИЕ **304**

ЛИТЕРАТУРА **305**

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ **9**

ГЛАВА 1. АВТОМАТИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТАМИ НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ БЕЗ СОДЕРЖАТЕЛЬНЫХ РАСЧЕТОВ НА ОСНОВЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ И КОГНИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ТЕОРИИ УПРАВЛЕНИЯ **10**

1.1. Постановка проблемы 10
1.2. Идея решения проблемы 11
1.3. Решение проблемы 12
1.3.1. Общая структура интеллектуальной автоматизированной системы управления *12*
1.3.2. Суть математической модели АСК-анализа и частные критерии *13*
1.3.3. Интегральные критерии и приятие управляющих решений *16*
1.3.4. Алгоритм принятия управляющих решений в АСК-анализе и системе «Эйдос» *18*
1.3.5. Эксплуатация интеллектуальной АСУ в адаптивном режиме *19*
1.3.6. Повышение статуса результатов исследования *20*
1.4. Выводы 20

ГЛАВА 2. СИСТЕМНО-КОГНИТИВНЫЙ АНАЛИЗ ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ ВУЗА КАК ФАКТОР УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ПОДГОТОВКИ КАДРОВ **21**

2.1. Введение 21
2.2. Постановка проблемы 23
2.3. Подходы к решению проблемы 24
2.3.1. Количественное определение степени и направления влияния значений факторов на результат *24*
2.3.2. Рациональная технология и инфраструктура проведения работ *24*
2.3.3. Условия, необходимые для выполнения работ *25*
2.3.3.1. Технология разработки педагогических измерительных инструментов (тестов уровней предметной обученности) 25
2.3.3.2. Компетентность кадров выполняющих работу 29
2.3.3.3. Объем исходных данных, необходимый для разработки педагогических измерительных систем и тестов уровней предметной обученности по одной дисциплине 31
2.3.3.4. Программные инструментальные средства, необходимые для разработки педагогических измерительных систем и тестов уровней предметной обученности по одной дисциплине 32
2.4. Оценки сроков и трудоемкости работ, необходимых затрат для их выполнения и эффекта от полученного результата 32
2.5. Выводы 34

ГЛАВА 3. ХИРШАМАНИЯ ПРИ ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ЕЕ НЕГАТИВНЫЕ ПОСЛЕДСТВИЯ И ПОПЫТКА ИХ ПРЕОДОЛЕНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ МНОГОКРИТЕРИАЛЬНОГО ПОДХОДА И ТЕОРИИ ИНФОРМАЦИИ **35**

3.1. Проблема, или о том какой урон уже нанес джин Хирша, выпущенный из бутылки 35
3.2. Идея предлагаемого решения проблемы 53
3.3. Автоматизированный системно-когнитивный анализ и интеллектуальная система «Эйдос» как инструментарий решения проблемы 56
3.4. Частные критерии и виды моделей системы «Эйдос» 61
3.5. Ценность описательных шкал и градаций для решения задач идентификации текстов и авторов (нормализация текста) 62
3.6. Интегральные критерии системы «Эйдос» 63
3.7. Выводы 65

ГЛАВА 4. КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА СТЕПЕНИ МАНИПУЛИРОВАНИЯ ИНДЕКСОМ ХИРША И ЕГО МОДИФИКАЦИЯ, УСТОЙЧИВАЯ К МАНИПУЛИРОВАНИЮ **66**

Введение 66
4.1. Что такое индекс Хирша 68
4.2. Манипулирование индексом Хирша при малом числе публикаций 69
4.2.1. Способ сформировать максимальное значение индекса Хирша при малом числе публикаций *69*

4.2.2. Первый интегральный критерий манипулирования индексом Хирша ... *69*
4.2.3. Примеры применения первого интегрального критерия манипулирования индексом Хирша на основе баз данных РИНЦ ... *72*
4.3. Манипулирование индексом Хирша при большом числе публикаций ... 77
4.3.1. Способ увеличить значение индекса Хирша при большом числе публикаций ... *77*
4.3.2. Научно-обоснованная модификация индекса Хирша, нечувствительная (устойчивая) к попыткам манипулированию им ... *79*
4.3.3. Второй интегральный критерий манипулирования индексом Хирша ... *80*
4.3.4. Примеры определения теоретических значений индекса Хирша путем решения уравнений трендов ... *81*
4.4. Согласованность 1-го и 2-го интегральных критериев манипулирования индексом Хирша ... 86
4.5. Выводы ... 86

ГЛАВА 5. НАУКОМЕТРИЧЕСКАЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА ПО ДАННЫМ РИНЦ НА ОСНОВЕ АСК-АНАЛИЗА И СИСТЕМЫ "ЭЙДОС" ... **88**

5.1. Формулировка проблемы ... 88
5.2. Требования к методу решения проблемы и недостатки традиционных методов ... 90
5.3. Идея решения проблемы с применением наукометрической интеллектуальной измерительной системы ... 91
5.4. Краткое описание АСК-анализа, как метода решения проблем ... 93
5.4.1. Кратко об АСК-анализе ... *93*
5.4.2. Истоки АСК-анализа ... *94*
5.4.3. Методика АСК-анализа ... *94*
5.4.3.1. Предпосылки решения проблемы ... 94
5.4.3.2. АСК-анализ как решение проблемы ... 95
Когнитивный конфигуратор: ... 96
Компоненты АСК-анализа: ... 96
Этапы АСК-анализа: ... 97
Математические аспекты АСК-анализа ... 98
5.4.4. Некоторые результаты применения АСК-анализа в различных предметных областях *99*
5.5. Численный пример синтеза и применения наукометрической интеллектуальной измерительной системы ... 101
5.5.1. Когнитивно-целевая структуризация предметной области ... *101*
5.5.2. Формализация предметной области ... *102*
5.5.2.1. Исходные данные по авторам ... 102
Источник исходных данных ... 102
Форма представления исходных данных ... 102
Организация группы экспертов и методика взвешивания экспертных оценок ... 106
Первичные и расчетные показатели ... 106
5.5.2.2. Классификационные и описательные шкалы и градации ... 106
5.5.2.3. Обучающая выборка (база событий) ... 111
5.5.3. Синтез и верификация модели ... *114*
5.5.3.1. Результаты синтеза моделей ... 115
5.5.3.2. Результаты верификации моделей ... 118
5.5.4. Решение наукометрических задач с помощью модели ... *121*
5.5.4.1. Задачи оценки результатов научной деятельности ... 121
5.5.4.2. Задача поддержки принятия решений (информационные портреты результатов научной деятельности авторов) ... 124
5.5.4.3. Задача исследования моделируемой предметной области путем исследования ее модели ... 126
Задача исследования значимости наукометрических критериев (индекс Хирша не является наиболее значимым наукометрическим критерием). ... 126
Автоматизированный SWOT-анализ влияния значений наукометрических критериев на оценку результативности научной деятельности. ... 129
Когнитивные функции ... 131
Сходство-различие обобщенных образов различных результатов научной деятельности по характерным для них системам значений наукометрических показателей. ... 134
5.6. Выводы ... 135

ГЛАВА 6. ПРИМЕНЕНИЕ АСК-АНАЛИЗА И ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ "ЭЙДОС" ДЛЯ РЕШЕНИЯ В ОБЩЕМ ВИДЕ ЗАДАЧИ ИДЕНТИФИКАЦИИ ЛИТЕРАТУРНЫХ ИСТОЧНИКОВ И АВТОРОВ ПО СТАНДАРТНЫМ, НЕСТАНДАРТНЫМ И НЕКОРРЕКТНЫМ БИБЛИОГРАФИЧЕСКИМ ОПИСАНИЯМ ... **136**

6.1. Описание проблемы и идея ее решения ... 136
6.2. Предыстория и задел для решения проблемы идентификации текстов и авторов в АСК-анализе и системе «Эйдос» ... 139
6.3. Описание предлагаемого решения проблемы ... 140
6.3.1. Этапы АСК-анализа и преобразование исходных данных в информацию, а ее в знания в системе "Эйдос" ... *140*
6.3.2. Скачивание и инсталляция системы «Эйдос» ... *143*
6.3.3. Автоматизированная формализация предметной области путем импорта исходных данных из внешних баз данных в систему "Эйдос" ... *149*
6.3.4. Синтез и верификация статистических и интеллектуальных моделей ... *155*
6.3.5. Частные критерии и виды моделей системы «Эйдос» ... *156*
6.3.6. Ценность описательных шкал и градаций для решения задач идентификации текстов и авторов (нормализация текста) ... *160*
6.3.7. Интегральные критерии системы «Эйдос» ... *160*
6.3.8. Результаты верификации моделей ... *162*
6.4. Решение задач идентификации текстов и их авторов в наиболее достоверной модели ... 164
6.4.1. Присвоение наиболее достоверной модели статуса текущей и решение в ней задач идентификации ... *164*
6.4.2. Отображение результатов идентификации ... *166*
6.5. Выводы ... 178
6.6.1. Повышение быстродействия алгоритмов ... *179*
6.6.2. Перспективы применения АСК-анализа и системы «Эйдос» для решения задач идентификации и прогнозирования на основе анализа Internet-контента ... *180*

ГЛАВА 7. ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ ПРИВЯЗКА НЕКОРРЕКТНЫХ ССЫЛОК К ЛИТЕРАТУРНЫМ ИСТОЧНИКАМ В БИБЛИОГРАФИЧЕСКИХ БАЗАХ ДАННЫХ С ПРИМЕНЕНИЕМ АСК-АНАЛИЗА И СИСТЕМЫ «ЭЙДОС» (НА ПРИМЕРЕ РОССИЙСКОГО ИНДЕКСА НАУЧНОГО ЦИТИРОВАНИЯ – РИНЦ) ... **182**

7.1. Введение ... 183
7.2. Методика (кратко об АСК-анализе) ... 184
7.2.1. Что такое АСК-анализ ... *184*
7.2.2. Истоки АСК-анализа ... *184*
7.2.3. Методика АСК-анализа ... *185*
7.2.3.1. Предпосылки решения проблемы ... 185
7.2.3.2. АСК-анализ как решение проблемы ... 186
Когнитивный конфигуратор: ... 187
Компоненты АСК-анализа: ... 187
Этапы АСК-анализа: ... 187
Математические аспекты АСК-анализа ... 188
7.2.4. Некоторые результаты применения АСК-анализа в различных предметных областях *190*
7.2.5. Предлагаемая идея применения АСК-анализа для решения поставленной в работе проблемы ... *191*
7.3. Результаты (численный пример на реальных данных) ... 195
7.3.1. Исходные данные ... *195*
7.3.2. Когнитивно-целевая структуризация предметной области ... *197*
7.3.3. Формализация предметной области ... *197*
7.3.3.1. Универсальный программный интерфейс импорта данных из табличных файлов (режим 2.3.2.2). 198
7.3.3.2. Программный интерфейс импорта данных из текстовых файлов (режим 2.3.2.1) ... 202
7.3.4. Синтез и верификация модели предметной области ... *206*
7.3.4.1. Частные и интегральные критерии, применяемые в АСК-анализе и системе «Эйдос» ... 206
7.3.4.2. Синтез моделей ... 208
7.3.4.3. Просмотр моделей ... 209
7.3.4.4. Достоверность моделей ... 209
7.3.4.4.1. По F-критерию Ван Ризбергена ... 209
7.3.4.4.2. По L1-мере проф.Е.В.Луценко ... 210
7.3.4.4.3. По L2-мере проф.Е.В.Луценко ... 212
7.3.5. Выбор наиболее достоверной модели, присвоение ей статуса текущей ... *214*
7.3.5.1. Выбор наиболее достоверной модели ... 214
7.3.5.2. Присвоение наиболее достоверной модели статуса текущей модели ... 214
7.3.6. Решение задачи идентификации (привязки) ссылок на литературные источники в наиболее достоверной модели ... *216*

7.3.6.1. Ввод распознаваемой выборки из текстовых файлов в систему «Эйдос» ... 216
7.3.6.2. Пакетное распознавание распознаваемой выборки в текущей модели ... 218
7.3.6.3. Краткая характеристика выходных форм по результатам распознавания ... 219
7.3.6.4. Создание выходных форм, наиболее удобных для решения поставленной в работе проблемы ... 219
7.3.6.4.1. Краткие выходные формы ... 222
7.3.6.4.2. Подробные выходные формы ... 223
7.3.6.4.3. Отчет по неидентифицированным ссылкам ... 224
7.3.7. Решение задачи исследования моделируемой предметной области ... *225*
7.3.7.1. Автоматизированный SWOT-анализ ... 225
7.3.7.2. Нелокальные нейроны ... 227
7.3.7.3. Внешнее сравнение текстов (кластерно-конструктивный анализ) ... 229
7.3.7.4. Содержательное сравнение текстов (когнитивные диаграммы) ... 232
7.3.7.5. Ценность слов для сравнения ссылок и источников ... 234
7.4. Обсуждение (некоторые ограничения предлагаемой технологии и пути их преодоления) ... 235
7.4.1. Ошибки идентификации и неидентификации и как их компенсировать ... *235*
7.4.1.1. Обоснование выбора порога уровней сходства ... 236
7.4.1.2. Использование препроцессора в форме однослойной нейронной сети для грамматического разбора и выделения вторичных признаков ... 236
7.4.1.3. Использование детерминистского постпроцессора исключающего из отчета по идентификации точно ошибочные результаты ... 237
7.4.1.4. Использование предлагаемого подхода в сочетании с алгоритмами разбора ссылок, используемыми в ПО РИНЦ настоящее время ... 237
7.4.2. Англоязычные ссылки на русскоязычные источники и на источники, указанные в транслитерации ... *238*
7.4.3. Повышение скорости интеллектуальной привязки ... *238*
7.4.3.1. Научное исследование ... 238
7.4.3.2. Практические применение ... 239
7.4.3.3. Применение новых технологий параллельных вычислений ... 240
7.5. Выводы ... 240

ГЛАВА 8. СИНТЕЗ И ВЕРИФИКАЦИЯ МНОГОКРИТЕРИАЛЬНОЙ СИСТЕМНО-КОГНИТИВНОЙ МОДЕЛИ УНИВЕРСИТЕТСКОГО РЕЙТИНГА ГАРДИАН И ЕЕ ПРИМЕНЕНИЕ ДЛЯ СОПОСТАВИМОЙ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ РОССИЙСКИХ ВУЗОВ С УЧЕТОМ НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ ... **242**

8.1. Формулировка проблемы ... 242
8.2. Авторский подход к решению проблемы ... 244
8.2.1. Идея предлагаемого решения проблемы ... *244*
8.2.2. Автоматизированный системно-когнитивный анализ и интеллектуальная система «Эйдос» как инструментарий решения проблемы ... *245*
8.2.3. Частные критерии университетского рейтинга Гардиан ... *254*
8.3. Численный пример ... 257
8.3.1. Источники исходных данных ... *257*
8.3.2. Подготовка исходных данных для системы «Эйдос» ... *258*
8.3.3. Установка системы «Эйдос» ... *265*
8.3.4. Ввод исходных данных в систему «Эйдос» с помощью одного и ее программных интерфейсов ... *268*
8.3.5. Синтез и верификация многокритериальной системно-когнитивной модели университетского рейтинга Гардиан, учитывающей направления подготовки ... *277*
8.3.6. Наглядное отображение подматриц системно-когнитивных моделей университетского рейтинга Гардиан в виде когнитивных функций ... *284*
8.3.7. Интегральный критерий и решение задачи оценки рейтинга вуза в системно-когнитивной модели университетского рейтинга Гардиан ... *288*
8.3.8. Исследование многокритериальной системно-когнитивной модели университетского рейтинга Гардиан, учитывающей направления подготовки ... *291*
8.3.8.1. Автоматизированный количественный SWOT-анализ университетского рейтинга Гардиан ... 291
8.3.8.2. Информационные портреты классов и значений показателей университетского рейтинга Гардиан ... 293
8.3.8.3. Кластерно-конструктивный анализ университетского рейтинга Гардиан ... 295
8.4. Интеграция различных рейтингов в одном «супер рейтинге» – путь к использованию рейтинга Гардиан для оценки российских вузов ... 298
8.4.1. Пилотное исследование и Парето-оптимизация ... *298*
8.4.2. Эксплуатация методики в адаптивном режиме ... *301*

8.5. Выводы ... 302

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ... **304**

ЛИТЕРАТУРА ... **305**

Литература к главе 1 ... *305*
Литература к главе 2 ... *306*
Литература к главе 3 ... *307*
Литература к главе 4 ... *309*
Литература к главе 5 ... *312*
Литература к главе 6 ... *318*
Литература к главе 7 ... *320*
Литература к главе 8. ... *323*
Литература по монографии в целом ... *325*

ПРЕДИСЛОВИЕ

Монография посвящена проблемам наукометрии и современным подходам к их решению. Проблемы современного этапа развития наукометрии тесно связаны с проблемами науки и образования, которые являются объектом исследования и измерения в наукометрии. Поэтому эти проблемы также затронуты, но лишь в той степени, в какой это было необходимо для рассмотрения основной темы.

Монография состоит из 8 глав, посвященных различным проблемам измерения результатов научной деятельности и современным теоретическим и инструментальным подходам к их решению и рекомендациям.

Многие аргументировано выдвигаемые авторами положения носят спорный характер и предлагаются в порядке научной дискуссии. Предназначено для всех интересующихся данной проблематикой.

У монографии есть несколько особенностей, обусловленных тем, что главы монографии написаны так, что можно их читать независимо друг от друга. Поэтому по каждой главе в конце монографии есть свой список литературы, нумерация рисунков и таблиц ведется внутри глав, а не сквозная, а также в тексте глав есть некоторые повторы при изложении базовых понятий. Это сделано для того, чтобы читателю не было необходимости открывать работы по ссылкам, чтобы получить информацию об этих базовых понятиях.

ГЛАВА 1. АВТОМАТИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТАМИ НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ БЕЗ СОДЕРЖАТЕЛЬНЫХ РАСЧЕТОВ НА ОСНОВЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ И КОГНИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ТЕОРИИ УПРАВЛЕНИЯ

Методы Функционально-стоимостного анализа и «Директ-костинг» общеизвестны и популярны. По своим идеям и принципам Функционально-стоимостной анализ и метод «Директ-костинг» очень сходны, если не сказать тождественны. С одной стороны эти идеи весьма разумны, хорошо обоснованы теоретически и доказали свою эффективность на практике. С другой стороны широкому применению этих методов препятствует сложность получения больших объемов детализированной технологической и финансово-экономической информации, а также необходимость ее тщательного исследования компетентными специалистами, хорошо и содержательно разбирающимися в предметной области. В этом и состоит противоречие между желанием применить методы ФСА и «Директ-костинг» сложностью это сделать на практике. Это противоречие представляет собой реальную проблему и часто обескураживает и вызывает разочарование этими методами. В данной работе предлагается простое и эффективное решение данной проблемы, хорошо обоснованное теоретически, оснащенное всем необходимым методическим и программным инструментарием и широко и успешно апробированное на практике. Предлагаемое решение основано на двух простых идеях: 1) вместо сбора и проведения содержательного исследования большого объема технологической и финансово-экономической информации применить подходы, приятные в теории управления; 2) для создания системы автоматизированного управления натуральной и финансово-экономической эффективностью затрат применить автоматизированный системно-когнитивный анализ и его программный инструментарий – интеллектуальную систему «Эйдос». В названии специальности 08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством, есть такие слова: «управление предприятиями, отраслями, комплексами, инновациями». Использование термина «Управление» предполагает, что есть модель, отражающая влияние факторов на объект управления, и есть управляющая система, принимающая решения на основе этой модели. Однако, как правило, в диссертациях по этой специальности мы ничего этого не видим, а видим лишь финансово-экономические расчеты. В работе предлагается подход, основанный на теории управления, снимающий этот недостаток

1.1. Постановка проблемы

Методы Функционально-стоимостного анализа и «Директ-костинг» общеизвестны и популярны среди ученых и практиков.

Функциона́льно-сто́имостный ана́лиз (функционально-стоимостной анализ, ФСА) — метод системного исследования функций объекта с целью поиска баланса между себестоимостью и полезностью. Начало методу положили наработки советского инженера Ю. М. Соболева (поэлементный экономический анализ, ПЭА) и американца Л. Д. Майлса (value

analysis/value engineering, VA/VE). Термин «функционально-стоимостной анализ» введён в 1970 году Е. А. Грампом[1].

Директ-костинг (или директ-кост от англ. Direct Costs) — понятие, введённое американским экономистом Д. Харрисом в 1936 году, которое означает учёт прямых затрат[2].

Сущность системы директ-костинга заключается в разделении затрат на постоянные и переменные и исследовании влияния переменных затрат[3] на результаты производства, как в натуральном выражении (количество и качество продукции)., так и в стоимостном выражении (прибыль, рентабельность, капитализация и т.п.).

Необходимо отметить, что по своим идеям принципам Функционально-стоимостной анализ и метод «Директ-костинг» очень сходны, если не сказать тождественны. С одной стороны эти идеи весьма разумны, хорошо обоснованы теоретически и доказали свою эффективность на практике. С другой стороны широкому применению этих методов препятствует сложность *получения* больших объемов детализированной технологической и финансово-экономической информации, а также необходимость ее тщательного исследования компетентными специалистами, хорошо содержательно разбирающимися в предметной области.

В этом и состоит ***противоречие*** между желанием применить методы ФСА и «Директ-костинг» сложностью это сделать на практике. Это противоречие представляет собой реальную ***проблему*** и часто обескураживает и вызывает разочарование этими методами.

1.2. Идея решения проблемы

В данной работе предлагается простое и эффективное решение данной проблемы, хорошо обоснованное теоретически, оснащенное всем необходимым методическим и программным инструментарием и широко и успешно апробированное на практике.

Предлагаемое решение основано на двух простых идеях:

1. Вместо сбора и проведения содержательного исследования большого объема технологической и финансово-экономической информации применить подходы, приятные в теории управления.

2. Для создания системы автоматизированного управления натуральной и финансово-экономической эффективностью затрат применить автоматизированный системно-когнитивный анализ и его программный инструментарий – интеллектуальную систему «Эйдос».

---

[1] https://yandex.ru/search/?text=Функциона́льно-сто́имостный%20ана́лиз%20&lr=35

[2] https://yandex.ru/search/?text=Директ-костинг%20&lr=35

[3] Ясно, что постоянные затраты не могут рассматриваться как фактор управления результатами, т.к. при всех результатах они одинаковые.

Очень большая доля научных исследований, может быть даже большинство, посвящено исследованию влиянии чего-нибудь на что-нибудь и обоснованию на этой основе каких-либо рекомендаций. Автоматизированный системно-когнитивный анализ (АСК-анализ) и его программный инструментарий – интеллектуальная система «Эйдос», являются широко и успешно апробированным в самых различных предметных областях инструментом для *выявления знаний о влиянии различных факторов на поведение объекта управления и для использования этих знаний для прогнозирования, принятия решений и исследования объекта моделирования*. При этом, что принципиально важно, используется подход, приятный в системно-когнитивных технологиях и теории интеллектуального управления, т.е. *нет никакой необходимости вникать в содержательные аспекты самих механизмов этого влияния, проводить какие-либо технологические или финансово-экономические расчеты*.

Отметим также, что в названии специальности 08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством, есть такие слова: «***управление*** предприятиями, отраслями, комплексами, инновациями»[4]. Для специалиста в области теории управления использование термина «Управление» предполагает, что есть модель, отражающая силу и направление влияния факторов на поведение объекта управления, и есть управляющая система, принимающая решения на основе этой модели. Это значит также, что есть факторы и ***механизм*** их воздействия на объект управления. Однако, как правило, в диссертациях по этой специальности мы ничего этого не видим, а видим лишь финансово-экономические расчеты. В работе предлагается подход, основанный на теории управления, снимающий этот недостаток.

1.3. Решение проблемы

1.3.1. Общая структура интеллектуальной автоматизированной системы управления

В теории управления известно, что в состав системы управления входят: объект управления, управляющая система, управляющие факторы, воздействующие на объект управления, информация обратной связи о состоянии объекта управления (рисунок 1):

[4] См., например: http://teacode.com/online/vak/p08-00-05.html

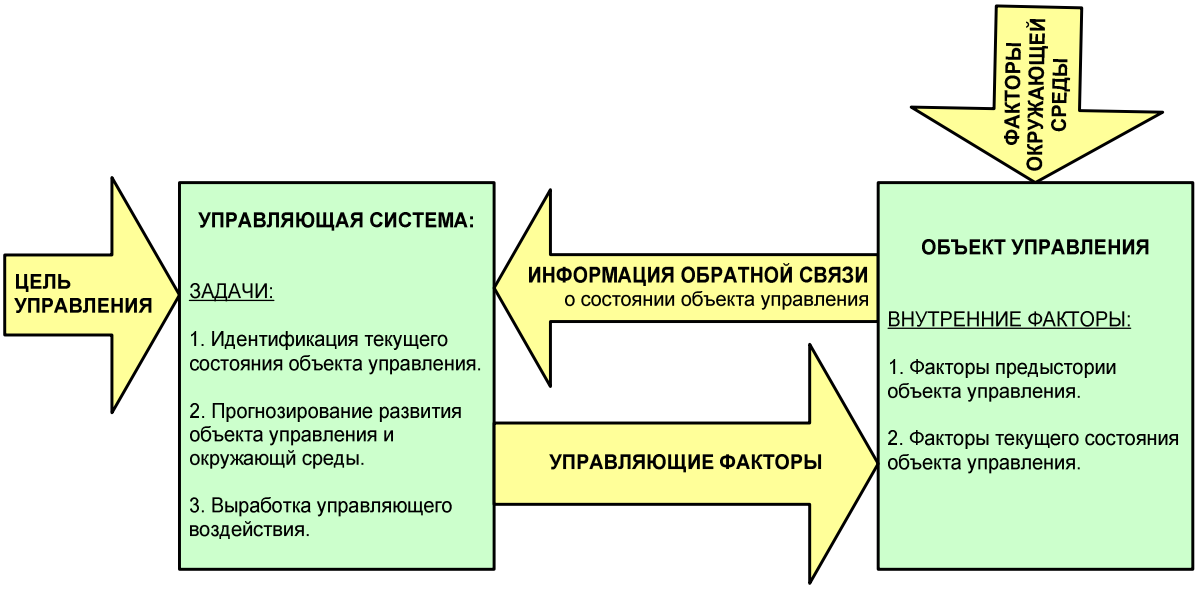


Рисунок 1 – Цикл управления в замкнутой системе управления

Управляющая система принимает решения о значениях управляющих факторов на основе модели объекта управления.

Проблема состоит как в разработке этой модели на основе эмпирических данных (это скорее научная проблема), так и в ее применении в режиме реального времени в составе управляющей системы для поддержки принятия управляющих решений (это практическая проблема).

Обе эти проблемы решаются на основе автоматизированного системно-когнитивного анализа (АСК-анализ) и реализующей его интеллектуальной системы «Эйдос» [1 - 11].

1.3.2. Суть математической модели АСК-анализа и частные критерии

Суть математической модели АСК-анализа состоит в следующем.

Непосредственно на основе эмпирических данных рассчитывается матрица абсолютных частот (таблица 1).

На ее основе рассчитываются матрицы условных и безусловных процентных распределений (таблица 2).

Затем на основе таблицы 2 с использованием частных критериев, приведенных таблице 3 рассчитываются матрицы системно-когнитивных моделей (таблица 4).

Суть этих методов в том, что вычисляется *количество информации* в факте наличия или определенной степени выраженности того или иного личностного свойства о том, что обладающий им кандидат будет проявлять определенную степень успешности профессиональной деятельности, работая на той или иной должности. Это позволяет *сопоставимо* и кор-

ректно обрабатывать разнородную информацию о респондентах, полученную с помощью различных тестов и других различных источников [11].

Таблица 1 – Матрица абсолютных частот

		Классы					**Сумма**
		1	**...**	***j***	**...**	***W***	
Значения факторов	***1***	N_{11}		N_{1j}		N_{1W}	
	...						
	i	N_{i1}		N_{ij}		N_{iW}	$N_{i\Sigma} = \sum_{j=1}^{W} N_{ij}$
	...						
	M	N_{M1}		N_{Mj}		N_{MW}	
Суммарное количество признаков				$N_{\Sigma j} = \sum_{i=1}^{M} N_{ij}$			$N_{\Sigma\Sigma} = \sum_{i=1}^{W}\sum_{j=1}^{M} N_{ij}$

Таблица 2 – Матрица условных и безусловных процентных распределений

		Классы					**Безусловная вероятность признака**
		1	**...**	***j***	**...**	***W***	
Значения факторов	***1***	P_{11}		P_{1j}		P_{1W}	
	...						
	i	P_{i1}		$P_{ij} = \frac{N_{ij}}{N_{\Sigma j}}$		P_{iW}	$P_{i\Sigma} = \frac{N_{i\Sigma}}{N_{\Sigma\Sigma}}$
	...						
	M	P_{M1}		P_{Mj}		P_{MW}	
Безусловная вероятность класса				$P_{\Sigma j}$			

Таблица 3 – Различные аналитические формы частных критериев знаний

Наименование модели знаний и частный критерий	Выражение для частного критерия	
	через относительные частоты	через абсолютные частоты
INF1, частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу, 1-й вариант расчета вероятностей: *Nj* – суммарное количество признаков по *j*-му классу. Вероятность того, что если у объекта j-го класса обнаружен признак, то это i-й признак	$I_{ij} = \Psi \times Log_2 \frac{P_{ij}}{P_i}$	$I_{ij} = \Psi \times Log_2 \frac{N_{ij} N}{N_i N_j}$
INF2, частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу, 2-й вариант расчета вероятностей: *Nj* – суммарное количество объектов по *j*-му классу. Вероятность того, что если предъявлен объект j-го класса, то у него будет обнаружен i-й признак.	$I_{ij} = \Psi \times Log_2 \frac{P_{ij}}{P_i}$	$I_{ij} = \Psi \times Log_2 \frac{N_{ij} N}{N_i N_j}$
INF3, частный критерий: **Хи-квадрат:** разности между фактическими и теоретически ожидаемыми абсолютными частотами	---	$I_{ij} = N_{ij} - \frac{N_i N_j}{N}$
INF4, частный критерий: ROI - Return On Investment, 1-й вариант расчета вероятностей: *Nj* – суммарное количество признаков по *j*-му классу	$I_{ij} = \frac{P_{ij}}{P_i} - 1 = \frac{P_{ij} - P_i}{P_i}$	$I_{ij} = \frac{N_{ij} N}{N_i N_j} - 1$
INF5, частный критерий: ROI - Return On Investment, 2-й вариант расчета вероятностей: *Nj* – суммарное количество объектов по *j*-му классу	$I_{ij} = \frac{P_{ij}}{P_i} - 1 = \frac{P_{ij} - P_i}{P_i}$	$I_{ij} = \frac{N_{ij} N}{N_i N_j} - 1$
INF6, частный критерий: разность условной и безусловной вероятностей, 1-й вариант расчета вероятностей: *Nj* – суммарное количество признаков по *j*-му классу	$I_{ij} = P_{ij} - P_i$	$I_{ij} = \frac{N_{ij}}{N_j} - \frac{N_i}{N}$
INF7, частный критерий: разность условной и безусловной вероятностей, 2-й вариант расчета вероятностей: *Nj* – суммарное количество объектов по *j*-му классу	$I_{ij} = P_{ij} - P_i$	$I_{ij} = \frac{N_{ij}}{N_j} - \frac{N_i}{N}$

Обозначения к таблице 3:

i – значение прошлого параметра;

j - значение будущего параметра;

N_{ij} – количество встреч j-го значения будущего параметра при i-м значении прошлого параметра;

M – суммарное число значений всех прошлых параметров;

W - суммарное число значений всех будущих параметров.

N_i – количество встреч i-м значения прошлого параметра по всей выборке;

N_j – количество встреч j-го значения будущего параметра по всей выборке;

N – количество встреч j-го значения будущего параметра при i-м значении прошлого параметра по всей выборке.

I_{ij} – частный критерий знаний: количество знаний в факте наблюдения i-го значения прошлого параметра о том, что объект перейдет в состояние, соответствующее j-му значению будущего параметра;

Ψ – нормировочный коэффициент (Е.В.Луценко, 2002), преобразующий количество информации в формуле А.Харкевича в биты и обеспечивающий для нее соблюдение принципа соответствия с формулой Р.Хартли;

P_i – безусловная относительная частота встречи i-го значения прошлого параметра в обучающей выборке;

P_{ij} – условная относительная частота встречи i-го значения прошлого параметра при j-м значении будущего параметра.

Таблица 4 – Матрица системно-когнитивной модели

		Классы					**Значимость фактора**
		1	**...**	***j***	**...**	***W***	
Значения факторов	***1***	I_{11}		I_{1j}		I_{1W}	$\sigma_{1\Sigma}=\sqrt[2]{\frac{1}{W-1}\sum_{j=1}^{W}\left(I_{1j}-\bar{I}_1\right)^2}$
	...						
	i	I_{i1}		I_{ij}		I_{iW}	$\sigma_{i\Sigma}=\sqrt[2]{\frac{1}{W-1}\sum_{j=1}^{W}\left(I_{ij}-\bar{I}_i\right)^2}$
	...						
	M	I_{M1}		I_{Mj}		I_{MW}	$\sigma_{M\Sigma}=\sqrt[2]{\frac{1}{W-1}\sum_{j=1}^{W}\left(I_{Mj}-\bar{I}_M\right)^2}$
Степень редукции класса		$\sigma_{\Sigma 1}$		$\sigma_{\Sigma j}$		$\sigma_{\Sigma W}$	$H=\sqrt[2]{\frac{1}{(W\cdot M-1)}\sum_{j=1}^{W}\sum_{i=1}^{M}\left(I_{ij}-\bar{I}\right)^2}$

На основе системно-когнитивных моделей, представленных в таблице 4 (отличаются частыми критериями), решаются задачи идентификации (классификации, распознавания, диагностики, прогнозирования), поддержки принятия решений (обратная задача прогнозирования), а также задача исследования моделируемой предметной области путем исследования ее системно-когнитивной модели [1-11].

Для решения этих задач в АСК-анализе и системе «Эйдос» в настоящее время используется два интегральных критерия.

1.3.3. Интегральные критерии и приятие управляющих решений

Задача принятия управляющих решений представляет собой обратную задачу прогнозирования. Если при прогнозировании на основе значений факторов, воздействующих на объект управления, определяется в какое состояние он под их воздействием перейдет, но при принятии решений наоборот, по желательному (целевому) состоянию объекта управления определяется система значений факторов, обуславливающих переход объекта в это целевое состояние.

Не все модели обеспечивают решение обратной задачи прогнозирования. Для этого они должны обеспечивать многопараметрическую типизацию, т.е. создавать обобщенные образы в будущих состояний объекта управления. Как влияет на поведение объекта управления одно значение фактора отражено в системно-когнитивных моделях. Как влияние система факторов определяется с помощью интегральных критериев. В настоящее

время в системе «Эйдос» используется два аддитивных интегральных критерия:

– сумма знаний;

– резонанс знаний.

1-й интегральный критерий «Сумма знаний» представляет собой суммарное количество знаний, содержащееся в системе значений факторов различной природы, характеризующих сам объект управления, управляющие факторы и окружающую среду, о переходе объекта в будущие целевые или нежелательные состояния.

Интегральный критерий представляет собой аддитивную функцию от частных критериев знаний:

$$I_j = (\vec{I}_{ij}, \vec{L}_i).$$

В выражении круглыми скобками обозначено скалярное произведение. В координатной форме это выражение имеет вид:

$$I_j = \sum_{i=1}^{M} I_{ij} L_i,$$

где: M – количество градаций описательных шкал (признаков);

$\vec{I}_{ij} = \{I_{ij}\}$ – вектор состояния j–го класса;

$\vec{L}_i = \{L_i\}$ – вектор состояния распознаваемого объекта, включающий все виды факторов, характеризующих сам объект, управляющие воздействия и окружающую среду (массив–локатор), т.е.:

$$\vec{L}_i = \begin{cases} 1, \textit{если i – й фактор действует}; \\ n, \textit{где}: n > 0, \textit{если i – й фактор действует с истинностью n}; \\ 0, \textit{если i – й фактор не действует}. \end{cases}$$

В текущей версии системы «Эйдос-X++» значения координат вектора состояния распознаваемого объекта принимались равными либо 0, если признака нет, или n, если он присутствует у объекта с интенсивностью n, т.е. представлен n раз (например, буква «о» в слове «молоко» представлена 3 раза, а буква «м» – один раз).

2-й интегральный критерий «Семантический резонанс знаний» представляет собой *нормированное* суммарное количество знаний, содержащееся в системе факторов различной природы, характеризующих сам объект управления, управляющие факторы и окружающую среду, о переходе объекта в будущие целевые или нежелательные состояния.

Интегральный критерий представляет собой аддитивную функцию от частных критериев знаний и имеет вид:

$$I_j = \frac{1}{\sigma_j \sigma_l M} \sum_{i=1}^{M} \left(I_{ij} - \bar{I}_j\right)\left(L_i - \bar{L}\right),$$

где:

M – количество градаций описательных шкал (признаков);

$\bar{I}_j$ – средняя информативность по вектору класса;

$\bar{L}$ – среднее по вектору объекта;

σ_j – среднеквадратичное отклонение частных критериев знаний вектора класса;

σ_l – среднеквадратичное отклонение по вектору распознаваемого объекта.

$\vec{I}_{ij} = \{I_{ij}\}$ – вектор состояния j–го класса;

$\vec{L}_i = \{L_i\}$ – вектор состояния распознаваемого объекта, включающий все виды факторов, характеризующих сам объект, управляющие воздействия и окружающую среду (массив–локатор), т.е.:

$$\vec{L}_i = \begin{cases} 1, \textit{если } i-\textit{й фактор действует}; \\ n, \textit{где}: n > 0, \textit{если } i-\textit{й фактор действует с истинностью } n; \\ 0, \textit{если } i-\textit{й фактор не действует}. \end{cases}$$

В текущей версии системы «Эйдос-X++» значения координат вектора состояния распознаваемого объекта принимались равными либо 0, если признака нет, или n, если он присутствует у объекта с интенсивностью n, т.е. представлен n раз (например, буква «о» в слове «молоко» представлена 3 раза, а буква «м» – один раз).

Свое наименование интегральный критерий сходства «Семантический резонанс знаний» получил потому, что по своей математической форме является корреляцией двух векторов: состояния j–го класса и состояния распознаваемого объекта.

1.3.4. Алгоритм принятия управляющих решений в АСК-анализе и системе «Эйдос»

На рисунке 2 приведен алгоритм принятия управляющих решений в АСК-анализе и системе «Эйдос»:

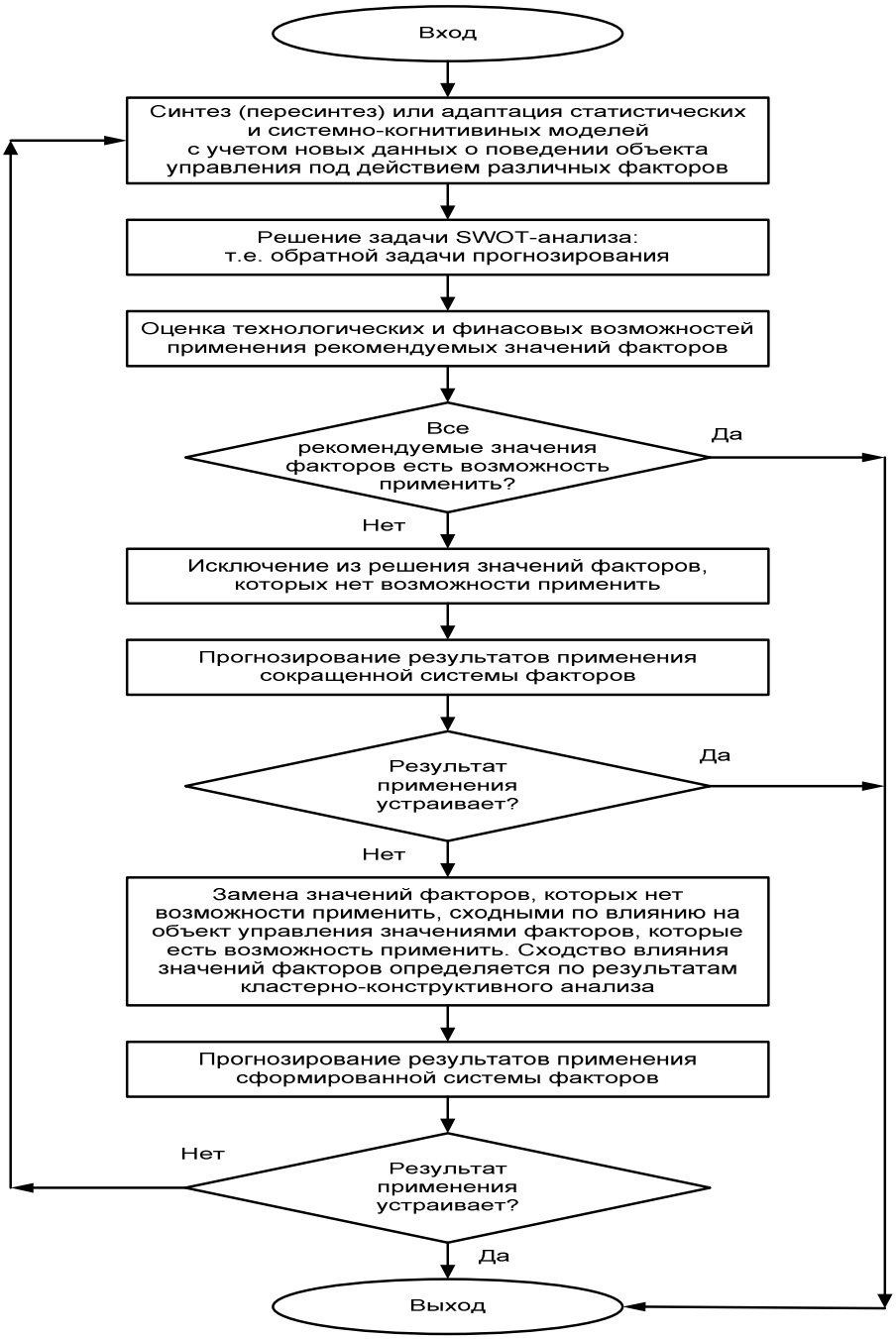


Рисунок 2 – алгоритм принятия управляющих решений в АСК-анализе и системе «Эйдос»

1.3.5. Эксплуатация интеллектуальной АСУ в адаптивном режиме

Обратим внимание на то, что приведенный на рисунке 2 алгоритм принятия решений используется непосредственно в цикле управления (рисунок 1) и предусматривает постоянную адаптацию модели, а случае необходимости и ее пересинтез, что обеспечивает учет динамики моделируемой предметной области, т.е. как самого объекта управления, так и окружающей среды.

1.3.6. Повышение статуса результатов исследования

В данной работе кратко описано, как в АСК-анализе разрабатываются и применяются системно-когнитивные модели, отражающие, какое количество информации содержится в различных значениях факторов о переходе объекта моделирования в различные будущие состояния. В системно-когнитивном анализе формулируется гипотеза о том, что это количество информации и ее знак отражают, соответственно, силу и направление действия реально существующих в моделируемой предметной области причинно-следственные закономерностей. В работе [13] обосновывается, что системно-когнитивные модели имеют статус *содержательных феноменологических моделей*. Для дальнейшего повышения статуса их статуса до уровня *эмпирических законов* необходимо расширить эмпирическую область и создать соответствующие модели. Если после этого раскрыть *механизмы и причинные действия этих закономерностей* и дать их *содержательную интерпретацию*, то можно расширить область применения эмпирических законов на всю предметную область, в которой действуют те же причинные и механизмы, и, таким образом, сформулировать *научные законы* [13].

1.4. Выводы

АСК-анализ и интеллектуальная система «Эйдос» являются адекватным инструментом для реализации управления в экономике без финансово-экономических расчетов на основе подхода, принятого в теории управления.

Примеры применения предлагаемого подхода к управлению предприятиями приведены в работах [2, 4].

Отметим также, что:

– АСК-анализ и система «Эйдос» хорошо теоретически обоснованы и подробно описаны в ряде работ [1, 5, 6, 7, 8 и др.];

– система «Эйдос» находится в полном открытом бесплатном доступе, причем вместе с актуальными исходными текстами, на сайте автора по адресу: http://lc.kubagro.ru/aidos/_Aidos-X.htm;

– в системе имеется большое количество учебных и реальных примеров решения различных задач, которые находятся как локально на компьютере, на котором установлена система, так и в облаке на ftp-сервере системы «Эйдос» [9];

– все приложения системы «Эйдос» описаны на столько подробно, что не представляет проблемы их повторить.

Все это существенно упрощает ее применение для решения поставленной в работе проблемы.

ГЛАВА 2. СИСТЕМНО-КОГНИТИВНЫЙ АНАЛИЗ ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ ВУЗА КАК ФАКТОР УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ПОДГОТОВКИ КАДРОВ

Стремительно развивающиеся процессы глобальной информатизации общества оказали существенное влияние и на сферу образования. В последнее время в аграрных и других вузах резко возросли объемы генерируемой и обрабатываемой педагогической информации. Стихийно и целенаправленно создаются электронные банки данных педагогической информации, образовательные порталы. Все эти работы требуют значительных затрат труда и времени профессорско-преподавательского состава (ППС) вузов и большого количества технических специалистов в области информационных технологий, а также предполагают наличие соответствующего компьютерного и коммуникационного оборудования. Все это – это уже свершившийся факт. С другой стороны, возникает закономерный вопрос о степени осмысленности и целесообразности отдельных аспектов этого процесса в том виде, в каком он фактически осуществляется, и оценки его влияния на выполнение миссии ВУЗа вообще: «Подготовки качественных специалистов», в частности для регионального агропромышленного комплекса (АПК). По всей видимости, в настоящее время этот процесс развивается стихийно, и никем не спланирован, с учетом с одной стороны затрат различного рода на его осуществление, а с другой стороны - обеспечения его эффективности с точки зрения достижения поставленных целей и получения заданных желаемых результатов, как в натуральном, так и в стоимостном выражении. Осмысленность и оправданность же этому процессу может придать только его существенное положительное влияние на повышение качества образования, причем только при разумных адекватных затратах. Для аргументированного ответа на эти актуальные вопросы авторы предлагают применить теорию рефлексивного управления активными объектами, автоматизированный системно-когнитивный анализ (АСК-анализ), функционально-стоимостной анализ (ФСА) и метод «Директ-костинг». Имеется задел для решения поставленной проблемы: это большой опыт преподавательской и научной деятельности, успешный опыт применения АСК-анализа и ФСА для управления персоналом; программный инструментарий АСК-анализа – интеллектуальная система «Эйдос», находящаяся в полном открытом бесплатном доступе

2.1. Введение

Стремительно развивающиеся процессы глобальной информатизации общества оказали существенное влияние и на сферу образования. В последнее время в аграрных и других вузах резко возросли объемы генерируемой и обрабатываемой педагогической информации, возросло и количество самих документов. В таблице ниже приведен перечень некоторых педагогических материалов:

Перечень

учебно-методической и нормативной документации к государственной аккредитации для кафедр университета, осуществляющих подготовку кадров по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре

№ п/п	Наименование документов
1	Учебные планы по очной и заочной формам обучения по профилю
2	График учебного процесса
3	Федеральный государственный стандарт по направлению подготовки
4	**Рабочие программы дисциплин** подготовки аспирантов
5	Учебные и учебно-методические пособия по дисциплинам: ➢ Курс лекций; ➢ Методические указания по проведению практических занятий; ➢ Методические задания для самостоятельной работы
6	Фонды оценочных средств по дисциплинам по профилю
7	Программы кандидатских экзаменов по профилю
8	Сведения об обеспеченности обучающихся учебной, учебно-методической литературой
9	Договоры о проведении **практик**
10	Программы практик
11	Фонды оценочных средств для практик
12	Приказы о прохождения практики
13	График защиты отчетов по практике
14	Отчеты по практикам
15	Журнал инструктажа по прохождении практики по техники БЖД
16	Методические указания для проведения **итоговой аттестации**
17	Фонды оценочных средств для промежуточной и итоговой аттестации.
18	Критерии оценки различных форм текущего контроля успеваемости
19	Перечень примерных тем выпускных квалификационных работ аспирантов, утвержденные на ученом совете факультета (Утвердить ученым Советом факультета в сентябре 2014г.)
20	Планы НИР кафедр и отчеты о выполнении за 5 лет
21	Документация, подтверждающая наличие современной научной базы (характеристика современного оборудования, сертифицированные специалисты, экспериментальная база вуза и возможности аспирантов)
22	Индивидуальный план аспиранта
23	Сведения о публикации преподавателей, обеспечивающих образовательный процесс по дисциплинам
24	Индивидуальные планы преподавателей кафедр
25	Копии документов, подтверждающие повышение квалификации ППС за 5 лет
26	Отчеты обучающихся по НИР
27	Индивидуальные планы научно-исследовательской работы обучающихся,
28	Протоколы кафедры по обоснованию темы НИР, обсуждение плана и промежуточных результатов исследования
29	Сборники конференций и т.д.
30	Журнал индивидуальных консультаций с научным руководителем (отметка не реже 1 раза в месяц, на каждого руководителя)
31	Папка научных достижений аспиранта (копии статей, грамот и т.д.)

Эти документы касаются аспирантуры и разрабатываются по всем специальностям. Но аналогично и по бакалавриату, и по магистратуре.

Затем некоторые из этих материалов размещаются в полном открытом бесплатном доступе на сайте университета и на образовательных порталах университета. Таким образом, стихийно и целенаправленно создаются электронные банки данных педагогической информации.

Все эти работы продолжаются уже много лет[5] и требуют *очень значительных затрат* высококвалифицированного *труда и времени* профессорско-преподавательского состава (ППС) вузов, большого количества вспомогательных специалистов (лаборантов, учебных мастеров) и технических специалистов в области информационных технологий, а также предполагает наличие соответствующего компьютерного и коммуникационного оборудования.

Более того, сами шаблоны этих материалов, включая и содержательную часть, постоянно меняются, иногда даже по нескольку раз в месяц, что влечет за собой необходимость их изменения. А ведь преподаватели ведут по несколько дисциплин, чтобы набрать нагрузку на ставку.

Все вышеописанное – это уже свершившийся факт.

2.2. Постановка проблемы

В этой связи у специалистов, имеющих отношение к этим процессам и работам, возникают закономерные вопросы.

1-й вопрос о том, в какой степени все эти работы по реализации решений об изменении номенклатуры, шаблонов и содержания педагогических материалов способствует повышению качества образования и реализации миссии образования?

2-й вопрос о том, какова наиболее рациональная технология и инфраструктура проведения этих работ?

3-й вопрос о том, *какие условия* необходимы для выполнения этих работ?

4-й вопрос о том, какие сроки и *трудоемкость* этих работ, каковы необходимые *затраты* для их выполнения и на сколько *эффект* от полученного результата *превышает* эти затраты (или эти затраты *убыточны*)?

У авторов тоже возникают эти вопросы, и данная работа является попыткой найти научные подходы к аргументированным ответам на них.

Итак, налицо **проблемная ситуация:** с одной стороны, система высшего образования сталкивается с необходимостью разработки все большего количества и все больших объемов различных видов педагогических материалов, а с другой стороны непонятно, в какой степени это способствует достижению *миссии образования*.

---

[5] с начала перехода Российской системы образования на «Болонскую систему»

2.3. Подходы к решению проблемы

Рассмотрим авторский вариант ответа на поставленные вопросы.

2.3.1. Количественное определение степени и направления влияния значений факторов на результат

Ответ на 1-й вопрос о том, в какой степени все эти работы по реализации решений об изменении номенклатуры, шаблонов и содержания педагогических материалов способствует повышению качества образования и реализации миссии образования? По мнению авторов решения об изменении номенклатуры, шаблонов или содержательной части педагогических материалов можно принимать только в том случае, если убедительно научно доказано, что это окажет *существенное* положительное влияние на повышение качества образования и реализацию миссии образования и вуза. При этом необходимо, чтобы при принятии подобных решений были даны конкретные ответы (в т.ч. с указанием источников, сроков и объемов *ресурсного* обеспечением) и на остальные вопросы о том, какая технология, инфраструктура и другие условия, необходимы для выполнения этих решений, и о том каковы сроки и трудоемкость их выполнения, какова натуральная и финансово-экономическая эффективность затрат на выполнение этих решений.

Само *количественное определение степени и направления влияния значений факторов на результаты обучения* предлагается осуществлять на основе системно-когнитивных моделей [11, 13]. Подробнее в данной работе эти вопросы рассматривать нецелесообразно, т.к. они подробно освещены в других работах [1-13].

2.3.2. Рациональная технология и инфраструктура проведения работ

Ответ на 2-й вопрос о том, какова наиболее рациональная технология и инфраструктура проведения этих работ? В настоящее время сотни тысяч профессоров, доцентов и просто преподавателей делают новые варианты педагогических материалов из внезапно устаревших, используя в основном сочетания клавиш Ctrl+C, Ctrl+V. Спрашивается, неужели в век научно-технического прогресса и информационных технологий, иногда даже говорят «информационного общества» и «общества, основанного на знаниях», невозможно придумать и разработать какую-то более рациональную форму или технологию проведения этих работ, если уж они так уж необходимы (хотя в их необходимости тоже есть некоторое сомнение и об этом был первый вопрос)? Развернутый аргументированный ответ на этот вопрос был дан 4 год назад в работе [1]. Здесь же отметим лишь, что,

на взгляд авторов, необходимо отделить форму (шаблон) педагогических материалов от их содержания, обязав ППС заниматься только содержательной частью полностью *освободив их от оформительской работы и многочисленных ручных выборок из различных документов*. Спрашивается, какой смысл в этом копировании, если *вся необходимая информация* и так есть в первичных документах? Но если все же это необходимо, то эти многочисленные выборки технически могут и должны осуществляться автоматически в технологии распределенных баз данных с on-line доступом уровневыми правами доступа со всеми визирующими, согласующими и утверждающими подписями. При необходимости распечатки педагогических материалов может быть выбран нужный шаблон, в котором и она и будет сделана. Для выполнения подобных работ должна быть создана определенная иерархическая инфраструктура, имеющая и федеральный и региональный уровни, и уровень вузов, факультетов, кафедр и конкретных преподавателей. Существующая в настоящее время инфраструктура вузов для этого малопригодна.

2.3.3. *Условия,* необходимые для выполнения работ

Ответ на 3-й вопрос о том, *какие условия* необходимы для выполнения этих работ? Это вопрос о том, что необходимо, чтобы выполнить решения об изменении номенклатуры, шаблонов и содержания педагогических материалов.

Рассмотрим ответ на этот вопрос на небольшом примере разработки ***части*** фонда оценочных средств (ФОС). ФОС включает в себя кроме других материалов также *тесты учебных достижений или педагогические измерительные материалы, предназначенные для измерения уровня предметной обученности учащихся*. В настоящее время считается, что разрабатывать эти тесты и измерительные материалы должны профессора и доценты вузов, т.к. именно их обязывают выполнять эту работу.

Какая необходима *компетентность* кадров, выполняющих эту работу (3.1), какой *объем исходных данных* (3.2) и какие *программные инструментальные средства* (3.3) необходимы для ее выполнения, и, самое главное, *когда* все это делать (3.4) и как эта *дополнительная* высококвалифицированная *объемная* работа будет оплачиваться (3.5)?

2.3.3.1. Технология разработки педагогических измерительных инструментов (тестов уровней предметной обученности)

Для предметного, конкретного и научно аргументированного ответа на эти вопросы кратко ***рассмотрим порядок разработки педагогических измерительных инструментов (тестов уровней предметной обученно-***

сти). Прежде всего, отметим, что такие материалы разрабатываются *по каждой* преподаваемой дисциплине для всех специальностей.

Должны быть разработаны вопросы (или другой стимульный материал) для тестов с несколькими вариантами ответов на каждый из них.

Это не только очень не простая в научном отношении, но и просто очень трудоемкая задача, т.к. вопросы должны удовлетворять определенным жестким требованиям и критериям.

Прежде всего, вопросы должны перекрывать (охватывать) все разделы учебного плана и по каждой теме и учебному вопросу должно быть определенное количество тестовых вопросов. Самих вопросов должно быть очень много. Например, в распространенной сейчас системе Имаго в окончательном варианте теста должно быть по 300 вопросов по каждой дисциплине. Кто пробовал просто написать такое количество вопросов с вариантами ответов на них, тот знает, как это тяжело. Но и это еще не самое сложное.

Затем необходимо определить *ценность вопросов* для решения задачи классификации учащихся по уровням предметной обученности и выбросить все бесполезные и малоценные вопросы, оставив, например, 300. Ясно, что если чтобы в окончательном варианте теста оставить 300 вопросив, в исходном варианте теста их должно быть значительно больше (как показывает опыт авторов – в несколько раз). Такой первоначальный вариант теста, в котором вопросов в несколько раз больше, чем необходимо в окончательном, называют пилотным вариантом теста.

Но, самое главное, что для того, чтобы выполнить этот этап, ***необходимо провести реальное[6] тестирование учащихся с помощью пилотного варианта теста*** и потом ***математически обработать*** результаты тестирования. Ясно, что тестировать надо учащихся, изучивших уже весь учебный курс. Уже одно это означает, что разработка теста педагогических достижений никак не может занимать меньше года, а преподавателям отводят на это несколько дней. Это можно объяснить только тем, что те, кто это требует, вообще не представляют себе, чего именно они требуют или они тоже вынуждены делать вид, что это нормально. Кроме того, для проведения пилотного тестирования необходимы ***соответствующие полномочия*** и ***время***, которые простые преподаватели, включая профессоров и доцентов, не имеют. Значит необходимо соответствующие организационные решения, ***планирование*** и ***юридическое обеспечение***, которые должны быть разработаны и *в настоящее время* ***полностью*** *отсутствуют*.

Для математической обработки результатов тестирования необходимо соответствующее ***программное обеспечение***, которое должны быть ***типовым*** для все вузов, решение о чем должно быть приято на федеральном уровне. Это программное обеспечение еще только должно быть разра-

---

[6] А не так, как часто бывает, со шпаргалками или их современным вариантом - телефонами

ботано, т.е. в настоящее время его нет. Хотя как его прототип есть основания рассматривать универсальную когнитивную аналитическую систему «Эйдос», разработки автора [2, 3]. Это одна из немногих систем, которая одновременно является и инструментарием для разработки тестов, и средой для их применения в адаптивном режиме, и, по-видимому, единственная подобная система, находящаяся в полном открытом бесплатном доступе на сайте автора [3].

Для ***количественной оценки ценности вопросов для разделения учащихся по группам уровней предметной обученности*** авторы предлагают применить подход, описанный в статях [4, 5, 6]. Суть этого подхода состоит в том, что сначала рассчитывается матрица абсолютных частот встречи разных ответов на вопросы в разных группах учащихся, отличающихся уровнем предметной обученности. Кстати, для построения измерительной системы всегда необходимо как минимум два независимых истопника (канала) информации об объектах измерения (в данном случае учащихся). Первый канал – это ответы учащихся на вопросы пилотного теста, а второй канал – это ***экспертная оценка*** уровня предметной обученности данного учащегося, т.е. по сути его оценка преподавателем, ведущим дисциплину. Затем на основе матрицы абсолютных частот рассчитывается матрица χ-квадрат и матрица условных и безусловных процентных распределений ответов по группам учащихся (классам) и по всей выборке, и, на основе последней, матрицы системно-когнитивных моделей, в частности, матрица информативностей. В этой матрице информативностей строками являются варианты ответов на вопросы, колонками – группы учащихся по уровням предметной обученности (классы), а в клетках находится ***количество информации*** в битах о том, что учащийся относится к той или иной группе по уровню предметной обученности, содержащееся в его определенном ответе на тот или иной вопрос (это ***частный критерий***). Считается, что учащийся относится к той группе по уровню предметной обученности, о принадлежности к которой во всех его ответах содержится больше всего информации (это аддитивный ***интегральный критерий***).

По сути в предлагаемом варианте идет речь о применении ***нормативного подхода к тестированию***, при котором индивидуальные результаты тестирования сравнивается не с критериями, а с определенной базой сравнения, в качестве которой выступает «норма», т.е. в данном случае среднее или картина по всей выборке. Критериальные тесты могут быть при необходимости разработаны на основе тестов, созданных на базе нормативного подхода, т.к. по сути, критериальные тесты являются ключами или измерительными шкалами, созданными на основе нормативных тестов.

Анализ матриц условных и безусловных вероятностей, χ-квадрат, информативностей и других системно-когнитивных моделей [5] показыва-

ет, что все варианты ответов на вопросы могут быть разделены на три основные категории:

– к 1-й категории относятся варианты ответов, которые встречаются только в одной группе учащихся по уровню предметной обученности, а в других не встречаются (это так называемые ***детерминистские признаки***, которые позволяют *однозначно* определить принадлежность учащегося к обобщенной группе или классу);

– ко 2-й категории относятся варианты ответов, которые никогда не встречаются ни в одной группе учащихся по уровню предметной обученности или встречаются во всех группах с равной вероятностью (это так называемые ***бесполезные признаки***, которые вообще *не играют никакой роли* для разделения учащихся по классам);

– к 3-й категории относятся варианты ответов, которые встречаются в разных группе учащихся по уровням предметной обученности с разными вероятностями (это так называемые ***статистические признаки***, которые могут оказаться *более или менее полезными* для разделения учащихся по классам, т.е. могут быть полезными почти как детерминистские признаки, а могут быть и почти бесполезными, но чаще всего занимают промежуточное положение между этими полюсами).

Наиболее ценными для разделения учащихся по классам являются детерминистские признаки (т.е. варианты ответов на вопросы).

Бесполезными для разделения учащихся по классам являются очень простые вопросы, на которые все учащиеся без труда отвечают правильно, и очень сложные, на которые не могут правильно ответить не только учащиеся, но и их преподаватели.

Статистические признаки могут иметь различную ценность для разделения учащихся по классам: от ценности детерминистских признаков, до ценности бесполезных признаков, т.е. до 0.

Авторы предлагают в ***качестве количественной меры ценности признака для разделения учащихся по классам*** *использовать* ***вариабельность*** *значений в строке, соответствующей признаку, в матрицах условных и безусловных вероятностей,* χ *-квадрат, информативностей и других системно-когнитивных моделей [5].*

По *матрице условных и безусловных вероятностей* мы можем определить ценность признаков следующим образом. Если условные вероятности встречи признака в разных группах сильно отличаются, то признак является ценным, если же они отличаются незначительно – то почти бесполезным.

Например, если у учащегося за дверью, длинные волосы, то скорее всего это студентка, т.к. условная вероятность встретить длинные волосы в группе «студентки» значительно выше, чем в среднем по выборке, если же у него брюки, то это не меняет результата классификации, т.к. условная вероятность встретить брюки очень незначительно отличается в группах

«студентки», «студенты» и по всей выборке. Таким образом, признак: «длинные волосы» имеет высокую ценность для классификации учащихся по группам «студентки» и «студенты», а «брюки» – низкую. Знание того, есть ли учащегося мобильный телефон является совершенно бесполезным для определения того, студент он или студентка.

По *матрице информативностей* мы можем определить ценность признаков в терминах количества информации. Если признак содержит много информации о принадлежности к одним группам по уровню предметной обученности и много информации о не принадлежности к другим группам, т.е. если количество информации в признаке о принадлежности и не принадлежности к разным группам сильно отличается, то признак является ценным, если же количество информации в признаке о принадлежности и не принадлежности к разным группам отличается незначительно – то признак почти бесполезный (малоинформативный или неинформативный).

Если продолжить пример с классификацией учащихся по группам «студентки» и «студенты», то можно сказать, что в признаке «длинные волосы» содержится много информации о том, что это студентка, а в признаке «брюки» мало информации о том, что это студент. В признаке «есть телефон» будет ноль информации об этом. Ясно, что в обоих признаках «длинные волосы» и «брюки» ***суммарно***[7] будет много информации о принадлежности учащегося с этими признаками к группе «студентки» и много информации о непринадлежности к группе «студенты».

Теперь, когда мы рассмотрели основные этапы разработки тестов уровня предметной обученности (педагогических измерительных систем), мы можем более предметно, конкретно и аргументировано ответить на вопросы, поставленные выше: какая необходима компетентность кадров, выполняющих эту работу (3.1), какой объем исходных данных (3.2) и какие программные инструментальные средства (3.3) необходимы для ее выполнения, и, самое главное, когда все это делать (3.4) и как эта дополнительная высококвалифицированная объемная работа будет оплачиваться (3.5)?

2.3.3.2. Компетентность кадров выполняющих работу

Итак, ответим на вопрос ***3.1.*** «***Какая необходима компетентность кадров, выполняющих эту работу***?» Если кратко, то она должна быть высокой, на столько высокой, что в настоящее время ею обладают лишь единицы: профессиональные разработчики педагогических измерительных систем и тестов уровней предметной обученности[8] (и судя по всему среди

---

[7] это так называемый аддитивный интегральный критерий [5]

[8] Один из авторов данной работы (проф. Е.В. Луценко) в 1996-1999 годах работал начальником отдела мониторинга качества образования Государственной аттестационной службы (ГАС) Министерства образования и науки Краснодарского края и профессионально занимался именно разработкой и применением педагогических измерительных систем и тестов уровня предметной обученности.

тех, кто все это придумал и обязывает ППС разрабатывать эти тесты, таких вообще нет). Проще говоря того, что описано в данной работе, т.е. того, как это вообще делается профессионально, практически никто просто не знает (включая руководство). Но все разрабатывают такие тесты, вернее то, что неоправданно называется такими тестами, а по сути является профанацией и дискредитирует, компрометирует саму идею тестирования в педагогике.

Таким образом на лицо **проблема**[9]: фактически сложилась нежелательная ситуация с разработкой и применением педагогических измерительных систем и тестов уровней предметной обученности: эти тесты разрабатываются с нарушением соответствующей технологии и результаты их применения не корректны и несопоставимы, и желательно решить этот вопрос на профессиональном уровне, быстро, но на длительную перспективу.

Как решить сформулированную проблему, т.е. как исправить эту нежелательную ситуацию? Авторы видят два варианта: малореальный, основанный на незначительном улучшении фактически имеющейся ситуации, и более реальный, представляющий собой кардинальное предложение по полному решению поставленной проблемы.

Малореальный вариант:

– ввести в учебные планы *по всем специальностям* новую учебную дисциплину (базовой части) «Разработка и применение в адаптивном режиме педагогических измерительных систем и тестов уровней предметной обученности»;

– разработать научное обоснование и комплекс учебно-методических материалов (УМК) по этой новой дисциплине, включая полноценное учебное пособие и комплект материалов юридического и программного (инструментального) обеспечения;

– ввести преподавание этой дисциплины на всех специальностях;

– организовать обязательное повышение квалификации ППС по этой дисциплине;

– обязать ППС разрабатывать педагогические измерительные системы и тесты уровней предметной обученности с соблюдением технологии;

– ввести сертификацию педагогических измерительных систем и тесты уровней предметной обученности с соблюдением технологии;

– решить вопрос с оформлением авторских прав ППС на разработанные педагогические измерительные системы и тесты уровней предметной обученности;

– решить вопрос с доплатой ППС за разработку педагогических измерительных систем и тестов уровней предметной обученности (можно в форме часов учебной нагрузки).

[9] Проблема – это несоответствие фактического и желаемого, противоречие между ними

Основную причину нереальности этого предложения авторы видят в том, что даже при выполнении всех вышеперечисленных пунктов все равно трудно себе представить, чтобы профессора и доценты ***разрабатывали*** пилотные тесты, ***апробировали*** их на учащихся, ***математически обрабатывали результаты апробации*** в какой-либо программной системе, пусть даже готовой и предназначенной для этого, выделяли наиболее ценные для классификации учащихся по уровням обученности варианты вопросов и ответов, и создавали на их основе уже реальный тест для его применения. Кстати сказать, система Имаго, сейчас не позволяет использовать тесты, разработанные по предлагаемой технологии, т.к. в ней просто подсчитывается процент правильных ответов и все вопросы считаются имеющими одинаковую ценность, а в предлагаемой технологии ответы на вопросы рассматриваются как несущие то или иное количество информации о принадлежности или не принадлежности учащегося к тем или иным уровням предметной обученности.

Поэтому предлагается более реальный вариант решения проблемы, который состоит в том, чтобы создать в системе Федерального Министерства образования и науки Всероссийский Научно-исследовательский и проектно-технологический институт педагогических измерительных систем и тестов уровней предметной обученности и возложить на него обязанности:

– ***разработки*** этих систем и тестов для всей системы МОН и ведомственных учебных заведений, как высших, так и средних, по всем специальностям и дисциплинам;

– ***подготовки*** новых и повышения квалификации имеющихся кадров по применению этих систем и тестов в самих учебных заведениях (для этого у федерального института должна быть сеть региональных филиалов);

– ***управления*** применением этих систем и тестов (не надзор, как обычно, и не мониторинг, а именно ***управление***).

Отметим, что все эти функции вместе включает «Контроллинг» [9].

При этом этот институт мог бы и привлекать ППС вузов на отельных этапах работ на договорной основе.

Этот вариант представляется более реалистичным, т.к. *разработка педагогических измерительных систем и тестов уровней предметной обученности – это специальная работа, которой надо заниматься специально и профессионально, имея на это соответствующие полномочия и выполняя государственный заказ.*

2.3.3.3. Объем исходных данных, необходимый для разработки педагогических измерительных систем и тестов уровней предметной обученности по одной дисциплине

Ответим на вопрос о том, ***<u>3.2.</u> какой объем исходных данных необходим для разработка педагогических измерительных систем и тестов уровней предметной обученности по одной дисциплине?*** Критерий простой: если при увеличении объема исходных данных результатов апробации пилотных тестов при определении ценности вариантов ответов на вопросы эта ценность перестают изменяться в такой степени, что изменяется рейтинг ответов в порядке убывания ценности, то процесс дальнейшего накопления данных апробации есть основания прекратить, т.к. они новые данные уже не приводят к изменению рейтинга. Авторы очень сомневаются, что апробации пилотных тестов в течение года в одном вузе окажется достаточно по этому критерию. Предлагается использовать апробацию во многих вузах. Для этого необходим федеральный уровень. На региональном уровне может быть разработано только большое количество несопоставимых тестов, не образующих единой системы и при этом с огромным дублированием работ, т.е. с большими неэффективными затратами.

2.3.3.4. Программные инструментальные средства, необходимые для разработки педагогических измерительных систем и тестов уровней предметной обученности по одной дисциплине

Ответим на вопрос о том, ***<u>3.3.</u> какие программные инструментальные средства необходимы для разработка педагогических измерительных систем и тестов уровней предметной обученности?*** По мнению авторов для этого необходима разработка новых программных средств, к которым бы авторизованные пользователи по всей России имели on-line доступ в соответствии со своими правами доступа. В качестве локального (и частично on-line) ***прототипа*** можно было бы использовать систему «Эйдос» [1, 2, 3], которая обеспечивает и разработку педагогических измерительных систем и тестов уровней предметной обученности, и их эксплуатацию в адаптивном режиме, причем с учетом рекомендаций функционально-стоимостного анализа (ФСА) и метода «Директ-костинг» [6].

На вопросы 3.4. «***когда*** все это делать» и 3.5 «***как*** эта дополнительная высококвалифицированная объемная работа будет оплачиваться», у авторов ответов нет, т.к. эти вопросы относятся к компетенции вышестоящих инстанций. Но, на сколько известно, сейчас ответов на эти вопросы нет не только у авторов, а их вообще нет.

2.4. Оценки сроков и трудоемкости работ, необходимых затрат для их выполнения и эффекта от полученного результата

4-й вопрос это скорее не вопрос, а целая группа взаимосвязанных вопросов о том, какие сроки и трудоемкость этих работ, каковы необходимые затраты для их выполнения и на сколько эффект от полученного результата превышает эти затраты (или может быть эти затраты убыточны)?

Смысл этого вопроса можно сформулировать и проще: «стоит ли овчинка выделки», т.е. оправданы ли все эти довольно большие затраты труда и времени сотен тысяч профессоров и доцентов из всех вузов по всей России на разработку все больших и больших объемов и номенклатуры постоянно меняющихся педагогических материалов, *дают ли эти без преувеличения сказать колоссальные затраты (авторы знают это «не понаслышке») соразмерное этим затратам, т.е. столь же колоссальное, повышение качества образования и соразмерное затратам положительное влияние на реализацию миссии образования вообще и вузов в частности?*

Итак, мы имеем все основания задать вопрос[10]: «На сколько оправданы затраты на разработку все возрастающих объемов бесконечно меняющихся по своим шаблонам и содержанию педагогических материалов?».

Мы считаем, что этот вопрос давно назрел и знаем, что практически все коллеги, которых знают авторы, однозначно и уверенно отвечают на этот вопрос *отрицательно*. А значит обоснованно и закономерно возникают вопросы об эффективности и целесообразности этих затрат и о необходимости пересмотра положения дел в этой чувствительной области одно упоминание о которой способно сразу ввести ППС в депрессию [7].

По всей видимости в настоящее время этот процесс развивается стихийно и никем не спланирован с учетом с одной стороны затрат различного рода на его осуществление, а с другой стороны, обеспечения его эффективности с точки зрения достижения поставленных целей и получения заданных желаемых результатов, соразмерным затратам, как в натуральном, так и в стоимостном выражении.

Осмысленность и оправданность же этому процессу может придать только его существенное положительное влияние на повышение качества образования, причем только при разумных адекватных затратах на это.

Любые решения в области изменения оформительских или содержательных требований к учебно-методическим материалам или введение в практику новых педагогических материалов допустимы только в том случае, если до этого убедительно научно обосновано их существенное влияние на повышение качества образования, а затраты труда и времени ППС и технических специалистов, необходимые для этого, соизмеримы с эффектом от полученного результата и есть соответствующее обеспечение.

[10] Скорее всего риторический

Для аргументированного ответа на эти актуальные вопросы авторы предлагают применить теорию рефлексивного управления активными объектами, автоматизированный системно-когнитивный анализ (АСК-анализ), функционально-стоимостной анализ (ФСА) и метод «Директ-костинг» [8, 9, 10, 11].

Кратко АСК-анализ кратко описан в работе [11], а подробно в [12].

Имеется задел для решения поставленной проблемы: это большой опыт преподавательской и научной деятельности, успешный опыт применения АСК-анализа и ФСА для управления персоналом; программный инструментарий АСК-анализа – интеллектуальная система «Эйдос», находящаяся в полном открытом бесплатном доступе на сайте автора [4].

2.5. Выводы

Считаем, что на основании вышеизложенного в данной работе есть все основания сделать следующие предложения:

1. Рекомендовать не изменять требования к содержанию и оформлению педагогических материалов (шаблоны) чаще, чем один раз в 5 лет (сейчас это может происходить несколько раз в месяц). Чаще (раз в год) имеет смысл менять только список рекомендуемой литературы.

2. Сократить количество различных педагогических материалов с 31 (см. табл. 1, а иногда и более) до 5, *не объединяя их*, и рекомендовать впредь не увеличивать их количество.

3. Вести ограничение на суммарный объем педагогических материалов не более 10 страниц на одну дисциплину.

4. Принять все меры к тому, чтобы в перспективе учебные дисциплины, меньшие по объему, чем 4 з.е.[11] и сходные или тесно связанные по содержанию были объединены в одну дисциплину (укрупнить дисциплины), чтобы ограничить количество дисциплин и педагогических материалов по ним.

[11] з.е. - зачётная единица трудоёмкости (ЗЕТ) = 36 академическим часам или 27 астрономическим часам.

ГЛАВА 3. ХИРШАМАНИЯ ПРИ ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ЕЕ НЕГАТИВНЫЕ ПОСЛЕДСТВИЯ И ПОПЫТКА ИХ ПРЕОДОЛЕНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ МНОГОКРИТЕРИАЛЬНОГО ПОДХОДА И ТЕОРИИ ИНФОРМАЦИИ

Недавно был начат процесс монетизации оценки результатов научной деятельности, и возникла потребность в методиках количественной и сопоставимой оценки эффективности и качества работы ученого. Появились многочисленные методики материального поощрения за эти результаты. Общим для всех этих методик является завешенная роль индекса Хирша. Сам по себе этот индекс вполне обоснован. Однако в связи с практикой применения индекса Хирша в наших условиях в сознании научного сообщества возникла своеобразная мания, которую автор предлагает называть «Хиршамания». Эта мания характеризуется повышенным нездоровым интересом к самому значению индекса Хирша, особенно к искусственному неадекватному преувеличению этого значения, а также рядом негативных последствий этого интереса. В данной работе делается попытка кратко описать некоторые негативные последствия этой новой психической инфекции, поразившей общественное сознание научного сообщества. А также наметить пути преодоления хотя бы некоторых причин их возникновения. В этом и состоит проблема, решаемая в данной работе. Для решения сформулированной проблемы предлагается применить многокритериальный подход, основанный на теории информации, а именно тот его вариант, который реализован в автоматизированном системно-когнитивном анализе (АСК-анализ) и его программном инструментарии – интеллектуальной системе «Эйдос»

3.1. Проблема, или о том какой урон уже нанес джин Хирша, выпущенный из бутылки

Недавно научное сообщество лишилось надбавок за ученые степени и звания. Был начат процесс монетизации оценки результатов научной деятельности. Возникла потребность в соответствующих методиках количественной и сопоставимой оценки эффективности и качества работы ученого. Появились многочисленные методики материального поощрения за эти результаты. Эти методики отличаются в разных вузах. Но общим для всех этих методик является большая роль, которая отводится в них так называемому индексу Хирша. Сам по себе этот индекс вполне обоснован[12].

Однако в связи с практикой применения индекса Хирша в наших условиях в сознании научного сообщества возникла своеобразная *мания*, которую автор предлагает называть «***Хиршамания***». Эта мания характеризуется повышенным нездоровым интересом к самому *значению* индекса Хирша, особенно к искусственному неадекватному преувеличению этого значения, а также рядом *негативных* последствий этого интереса. В данной работе мы попытаемся кратко описать некоторые негативные последствия

[12] http://yandex.ru/yandsearch?text=индекс%20Хирша=35

этой новой психической инфекции, поразившей общественное сознание научного сообщества. А также наметить пути преодоления хотя бы некоторых *причин* их возникновения. В этом и состоит проблема, решаемая в данной работе.

Чтобы наметить удачный план лечения, прежде всего надо поставить правильный диагноз. Мы квалифицируем Хиршаманию как психический вирус, о которых блестяще писал Ричард Броди [1]. Этот психический вирус может рассматриваться как инструмент манипуляции общественным сознанием научного сообщества, что очень хорошо описал в своем бестселлере С.Г. Кара-Мурза [2]. Подобного рода манипуляции, которые особенно облегчились в связи с появлением глобальной информационной среды распространения и адресной доставки агента действия, могут использоваться также для нанесения урона противнику и, по сути, являются информационным оружием [3]. Так что Хиршамания в принципе может быть не таким уж и безобидным явлением.

Так что же собственно произошло? Ученым стали платить надбавки (материальные поощрения) за те или иные значения индекса Хирша. Ученые народ неглупый и быстро сообразил, что имеет прямой смысл эти значения увеличивать. А для этого надо писать научные работы, монографии, научно-методические работы и т.д., и т.п., размешать их в Российском индексе научного цитирования (РИНЦ)[13], и ссылаться на них. Это ясно из самой природы индекса Хирша. Причем не просто писать и ссылаться, а писать как можно больше и ссылаться тоже как можно больше.

Тривиальным является утверждение о том, что работа должна отражать основные результаты какого-то научного исследования, решение той или иной научной или прагматической задачи. Но откуда взять столько научных результатов? Ведь научные исследования требуют инвестиций и имеют длительный цикл проведения. Так возникает *1-я проблема*, состоящая в том, что писать то, в общем-то, и не о чем, по крайней мере, в желаемом количестве, а писать очень надо. В век интернета решение этой проблемы элементарно. Проводим поиск по ключевым словам, находим источники, в которых об этом уже кем-то написано, и вставляем тексты из этих источников в свои работы. Если мы корректно ссылаемся на эти заимствования, то они называются «цитированиями», а если нет, то «плагиат». Если ссылаться на все эти заимствования, то может оказаться, что автор не внес никого личного вклада в работу, поэтому часто на них не ссылаются. Таким образом, материально простимулированное применением индекса Хирша для оценки результативности научной деятельности неоправданное стремление много писать, но не для того, чтобы отразить результаты реальных исследований, которых или вообще нет, или недостаточно для удовлетворения амбиций, приводит к распространению плагиа-

[13] http://elibrary.ru/

та. Что же такое плагиат с правовой точки зрения? Наверное, это просто воровство, в частности воровство авторских текстов и идей, нарушение авторских прав на результаты научной деятельности.

Если есть спрос, то есть и предложение, и вот появляется система «Антиплагиат»[14] и много других подобных систем[15]. Подобные системы представляют свои услуги on-line, есть и бесплатные с ограниченными возможностями, и профессиональные, которые, естественно, платные. Практически все вузы уже купили профессиональные системы проверки на антиплагиат, и эта проверка стала нормой. Таким образом, первым отрицательным последствием Хиршамании является небывалое распространение плагиата в научной среде и как реакция на это – борьба с плагиатом (а не с его причинами, т.е. как обычно), причем за деньги самих научных организаций, т.е. косвенно – самих ученых и с большими затратами труда и времени самих ученых.

Началась борьба с плагиатом, началась и борьба с этой борьбой. Как грибы после дождя в информационном пространстве вдруг появились многочисленные ухищрения и «научные рекомендации» для того, чтобы обойти эти системы, т.е. добиться высокого уровня оригинальности некорректно заимствованного текста[16]. Прежде всего это различные синонимайзеры[17]. Однако системы антиплагиата работают просто с текстами, поэтому можно их обойти, если заимствовать не текст, а идеи, т.е. несколько перефразировать текст, чтобы сам текст стал другим, а его смысл сохранился. Эта процедура называется «Рерайтинг (rewriting)»[18], т.е. переписывание и изложение чужих мыслей своими словами. Еще для подобных целей могут быть использованы программы машинного перевода, т.к. они тоже подбирают синонимы и перефразируют[19]. Конечно, разработчики систем антиплагиата также принимают меры для обнаружения признаков борьбы с ними, т.е. признаков искусственного завышения оригинальности текста (это уже борьба систем антиплагиата с борьбой против них), и т.д., и т.д. почти до бесконечности.

Автор тоже столкнулся с этим явлением (как поставщик текстов и идей для плагиаторов, как высокопоставленных, так и не очень). Лучше всего об этом написано в работе «Групповой плагиат: от студента до министра»[20]. Чтобы найти многочисленные «труды» плагиаторов, включая

---

[14] http://www.antiplagiat.ru/
[15] http://yandex.ru/yandsearch?lr=35&text=антиплагиат
[16] http://yandex.ru/yandsearch?text=повышение%20уровня%20оригинальности%20текста&lr=35
[17] http://yandex.ru/yandsearch?text=синонимайзеры&lr=35
[18] http://yandex.ru/yandsearch?text=Рерайтинг&lr=35
[19] Вставка в русские слова английских букв и склеивание слов символами, которые отображаются как пробелы, чтобы система антиплагиат не смогла их идентифицировать – это слишком дешевые и легко распознаваемые искусственные приемы, чтобы к ним можно было серьезно относиться.
[20] Вяткин В.Б. Групповой плагиат: от студента до министра. - Троицкий вариант — Наука - http://trv-science.ru - [Электронный ресурс]. Адрес доступа: http://trv-science.ru/2011/11/08/gruppovojj-plagiat-ot-studenta-do-ministra/ или: http://trv-science.ru/2011/11/08/gruppovojj-plagiat-ot-studenta-do-ministra/print/

диссертации, достаточно в Internet в любой поисковой системе сделать запрос, например: «Коэффициенты эмерджентности Хартли, Харкевича, Шеннона», которые автор системной теории информации (СТИ) проф. Е.В.Луценко назвал так в честь этих выдающихся ученых в области теории информации. При этом автор следовал сложившейся научной традиции называть единицы измерения и математические выражения в честь известных ученых. Причем часто *плагиаторы даже не понимают, что сами основоположники и классики теории информации не предлагали этих коэффициентов, а предложены они были в работах автора*. Наверное, поэтому они и не считают нужным делать ссылки и пишут, например:

1. «По Харкевичу коэффициент эмерджентности определяет степень детерменированности ситемы…» (подчеркнуто нами, авт., в цитате сохранены орфографические ошибки плагиатора, авт.).

2. «Отсюда строится системная численная мера количества информации в ИС на основе оценки **эмерджентности системы** (**по** Хартли и Харкевичу)» (выделено плагиатором, а на самом деле «по Луценко», – авт.).

Эти фразы легко найти в Internet. Так что плагиаторская активность не только продолжается, но и набирает обороты.

Однако индекс Хирша отражает не только число статей, но и число их цитирований. Поэтому самих статей для повышения значения индекса Хирша недостаточно, т.е. еще надо, чтобы на них были ссылки. А откуда их взять, если на твои работы сам, т.е. по собственной инициативе, никто или почти никто не ссылается? Так возникает *2-я проблема*, т.е. проблема увеличения количества ссылок на свои работы. Но и эту проблему можно решить. Во-первых, можно самому ссылаться на собственные работы, т.е. заниматься самоцитированием. С правовой точки зрения это, конечно, не плагиат, т.к. нет потерпевшей стороны, т.е. в принципе автор имеет все авторские права на свой текст и свои идеи и может распоряжаться ими по своему усмотрению. Но с этической точки зрения чтобы ссылаться на себя, надо иметь на это моральное право и необходимо, чтобы эта ссылка была оправдана и обоснованна, а не являлась искусственной, т.е. ссылки ради ссылки, часто даже без сноски на нее из текста. По мнению автора, такое обоснование может состоять в том, что ряд статей образует цикл или систему, т.к. они посвящены описанию различных этапов решения одной проблемы или развитию определенного научного направления, т.е. по сути, являются продолжением друг друга и взаимосвязаны по своему содержанию[21]. Однако часто у авторов нет возможности для таких обоснованных самоцитирований, то тогда они занимаются неоправданными (некоррект-

[21] У автора данной работы много самоцитирований, но он оправдывает их корректность именно таким образом. Практически все работы автора посвящены развитию и многочисленным применениям предложенного им нового научного и инновационного направления искусственного интеллекта: Автоматизированного системно-когнитивного анализа (АСК-анализа) и его программного инструментария – интеллектуальной системы «Эйдос»: http://lc.kubagro.ru/

ными) самоцитированиями. Иногда авторов с высоким уровнем самоцитирования обвиняют в том, что они засоряют информационное пространство дублирующей информацией и как бы продают многократно один и тот же информационный продукт. Автор не согласен с этой точкой зрения потому, что если бы она была правильной, то во всем интернет должно бы быть одно место для харания каждого информационного объекта, а все остальные просто должны были бы на него ссылаться. Но что мы видим на практике? Мы видим огромное количество размещений одного и того информационного объекта на различных сайтах. Кстати, этим занимаются и различные интеграторы – библиографические базы данных, например НЭИКОН, КиберЛенинка, Agris, Ulrich's Periodicals Directory, DOAJ, OALIB (Open Access Library), Scopus, Web of Science, и даже сам РИНЦ. Смысл таких размещений в новых возможностях в появлении для читателей новых дополнительных возможностей прочтения публикаций, а также возможность их статистической обработки и углубленного анализа в базах интегратора.

Но все же как-то неудобно ссылаться только на самого себя, как будто у тебя и не было предшественников или соавторов. Понятно, что цитирование соавторами это «почти самоцитирование» и также уязвимо для критики. Поэтому авторы, не являющиеся соавторами, часто договариваются о взаимных цитированиях, т.е. я тебя цитирую тебя, а за это – ты меня, что неблаговидно и с правовой точки зрения является сговором для извлечения дополнительной необоснованной созданием продукта или услуг прибыли, а этической точки зрения достойно морального порицания. В век глобальных коммуникаций и эти вопросы легко решаемы.

И, как всегда, раз наблюдаются искусственные и необоснованные цитирования, то появляются и средства борьбы с этим неблаговидным явлением (естественно, как всегда только с самим явлением, а не с его причинами). В частности появляется идея использовать для количественного измерения самоцитирований и цитирований соавторами индекс, взятый из экономики, который в ней используется для количественной оценки степени монополизации отрасли, – это индекс Херфиндаля[22] и различные его модификации.

Как же научное сообщество среагировало на установленные Минобрнауки РФ «правила игры». Да очень просто: все, даже те, кто уже давно ничего не писал, с готовностью принялись писать научные работы и цитировать их, можно сказать с энтузиазмом принялись повышать свои индексы цитирования и индексы Хирша. Правда это не сопровождалось сколь-нибудь заметным или значительным повышением активности самих научных исследований и инновационных разработок. А это означает, что народ вполне понял, что от него требуется: не сама работа, а лишь показа-

[22] http://yandex.ru/yandsearch?text=индекс%20Херфиндаля&lr=35

тели отчетности о работе. По сути, речь идет о *фальсификации деятельности*: вместо самой деятельности и ее результатов учитываются и идут в зачет отчеты с растущими показателями о якобы имевшей место деятельности и результатах, и эти отчеты и показатели фактически и принимаются за результаты, а было ли все это на самом деле о что на сомом деле они отражают, фактически никого особенно не интересует[23]. Налицо явление, которое, в работе [4], названо «виртуализация общества». Фактическая деятельность в реальной области заменяется, *замещается* информацией о ней, а потом выясняется, что информация начинает жить собственной жизнью и *замещает* реальную область, при этом она в принципе может и не отражать процессы в реальной области. В результате масштабной, может быть даже глобальной фальсификации и виртуализации сама деятельность заменяется отчетностью о ней, содержащей различные показатели. И народ быстро сообразил, что нет необходимости в самой деятельности и нет никакого смысла достигать самого результата деятельности в реальной области: вполне *достаточно обеспечить достижение не самого результата деятельности, а нужных показателей отчетности*. Повышения этих показателей все и добиваются.

Но наука в этом плане не оригинальна. В экономике подобная подмена давно стала нормой: практически все осознают как цель своей экономической деятельности не создание благ и услуг для потребления их другими людьми, во что крайне наивно верил Адам Смит и что было беспощадно развенчано Карлом Марксом, а всего лишь личное обогащение (получение прибыли). В экономике давно считается нормой, вполне допустимой и не осуждаемой с морально-этической точки зрения, обогащение без создания реальных благ, например за счет осуществления спекулятивных операций на фондовом и валютном рынке. В результате подобных операций создается ничем реально не обеспеченный чисто инфляционный капитал. И в этом никто не видит ничего аморального или неэтичного. А между тем это прямой и ничем неприкрытый откровенный грабеж огромных масс людей во всем мире, покупательная способность которых падает за счет инфляции. Деньги вообще все замещают и все опошляют и не только в экономике, а вообще везде. Так, например, любовь они превращают в проституцию. А науку, которая является общественным институтом и общественной и индивидуальной деятельностью по познанию человека, общества и природы с целью познания истины (фундаментальная наука) и повышения эффективности деятельности человека (прикладная наука), – в искусственное увеличение индекса Хирша путем увеличения потока бессодер-

[23] Примерно тоже самое происходит и с учебной деятельностью: нужны хорошие учебно-методические комплексы (УМК), различные планы и документация, а был ли сам учебный процесс и каковы его истинные результаты никого особенно не интересует. Причем документации требуется все больше и больше, все время меняются стандарты ее оформления и содержания, так что преподавать становится, в общем-то, и некогда. Примерно также вроде и врачам уже и лечить становится просто некогда из-за оформления все больших объемов документации.

жательных, переписанных друг у друга, но при этом широко цитируемых публикаций. *В традициях Хиршамании цель достижения высоких результатов научной деятельности подменяется целью достижения высоких значений наукометрических показателей, отражающих эти результаты*. При этом в информационном обществе отражение может быть создано и существовать и без достижения каких-либо реальных результатов и достижений. Таким образом, фальсификация и виртуализация науки, обусловленная Хиршаманией, по сути, приводят к ее профанации. Это настолько очевидно, что можно было бы об этом и не говорить, если бы практически все научное сообщество снизу до верху дружно бы не занималось именно этим, безропотно приняв правила игры, предложенные Минобрнауки, причем не просто занималось, но и делало при этом вид, что процесс идет нормально, т.е. делая хорошую мину при плохой игре[24].

Однако, в отличие от экономики, в науке в соответствии этикой научных публикаций[25] подобные действия считаются аморальными, и журналам, допускающим подобные работы к публикации практически закрыт путь в такие престижные международные библиографические базы данных, как Scopus и Web of Science. Из-за действия подобных этических норм воровать в науке стало так сложно, что иногда начинает казаться, что ты работаешь. Это звучит как юмор, но им не является, т.е. было бы смешно, если бы не было грустно. Так, например, рерайтинг – это действительно сложная и трудоемкая работа, требующая не только профессиональной компетенции в той предметной области, в которой осуществляется плагиат идей, но и определенной филологической подготовки: умения быстро и много писать на правильном русском языке. В работе рерайтера есть почти все, что есть в научной работе, кроме одного: у рерайтера нет своих новых идей и ему ***негде*** их брать, кроме как заимствовать их у того, у кого они есть. Но у рерайтера не просто нет своих новых идей, но он и не имеет ни малейшего представления о том, откуда они вообще берутся. Здесь я не могу отказать себе в удовольствии еще раз сослаться на работу В.Б.Вяткина [5], хотя плагиаторы-персонажи этой работы не удосужились даже переписать мой текст своими словами, т.е. не дотянули до рерайтеров, а просто привели весь текст целиком, включая «авторскую пунктуацию», т.е. изложив все от первого лица, «как было», включая даже мои орфографические и грамматические ошибки.

Таким образом, можно обоснованно констатировать факт, состоящий в том, что решение Минобрнауки РФ о монетизации оценки результатов научной деятельности, в частности придание неоправданно высокой роли в этом процессе индексам публикационной активности (само по себе это

[24] А что остается делать? Ведь рядовые ученые и преподаватели не имеют никакой возможности влиять на принятие решений не только на федеральном уровне управления образованием, но и даже на уровне кафедры, факультета и вуза. Приходится принимать эти условия как объективную реальность, не зависящую от сознания.

[25] http://ej.kubagro.ru/eth.asp http://publicationethics.org/

вчерашний и даже позавчерашний день), а также индексам цитирования и Хирша, явилось причиной, породившей целый каскад или снежный ком различных негативных последствий, многие из которых имеют криминальный характер, а некоторые «всего лишь» аморальны (рисунок 1).

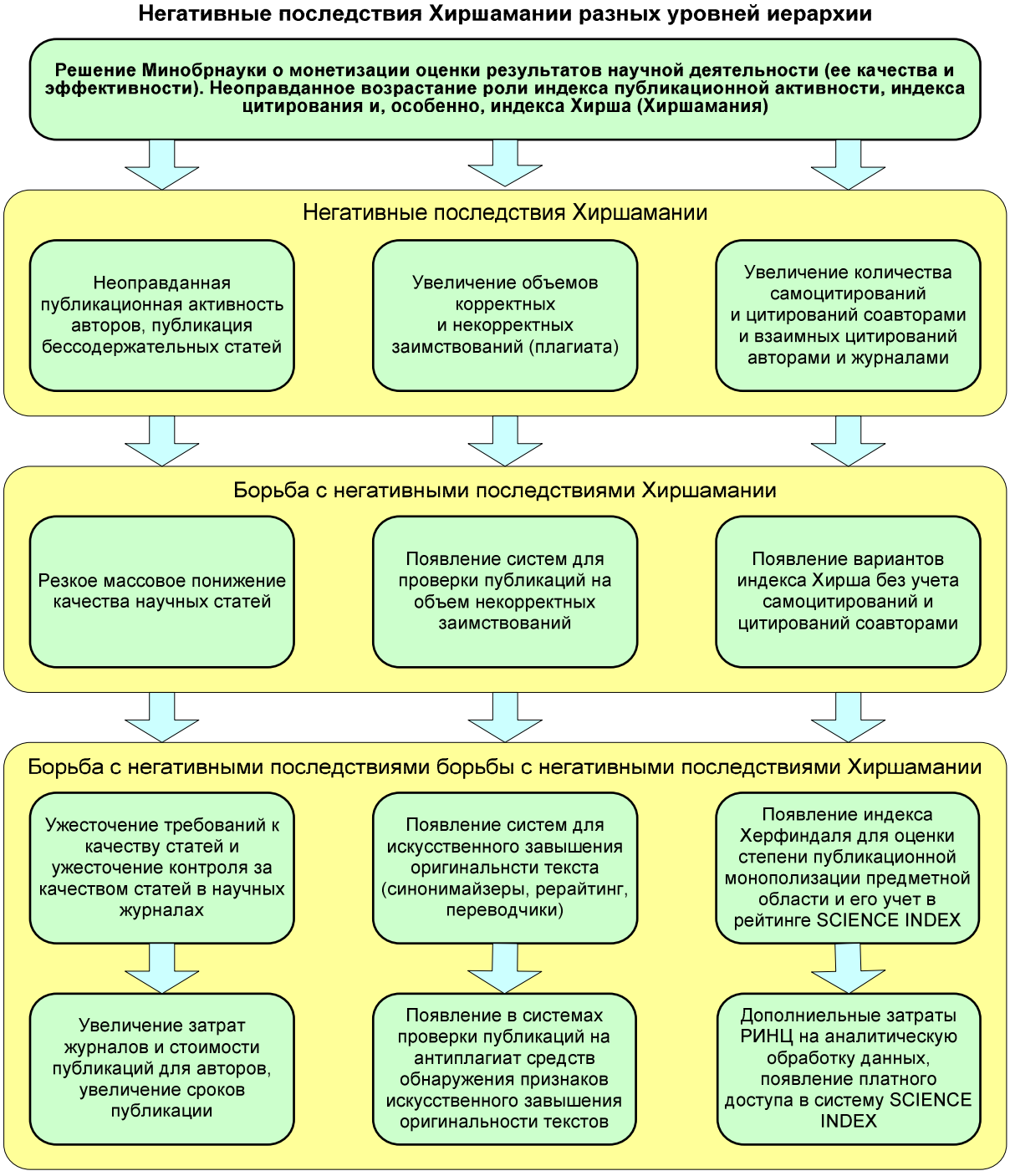


Рисунок 1. Негативные последствия решения о монетизации оценки результатов научной деятельности (Хиршамании)

Эти последствия можно сравнить с порождением целой системы вложенных миров, подобных «Зазеркалью» Льюиса Кэррола, в которое

попала Алиса, но эти миры являются не сказкой, а ***искаженной реальностью***, так как порождаются отражениями в ***кривых зеркалах*** современной наукометрии, и находится в них не Алиса, а все авторы научных публикаций.

Подобное в новейшей Российской истории было уже не раз, и, по-видимому, уже есть основания говорить об определенной наметившейся *тенденции или даже закономерности*. Достаточно упомянуть про позорную эпопею с ЕГЭ, которая начиналась за здравие, а закончилась за упокой и подобную же историю с оценкой эффективности вузов [4]. Очень бы не хотелось, чтобы тоже самое, что случилось с ЕГЭ и с методикой оценки эффективности вузов случилось бы и с РИНЦ. Однако, к большому сожалению и объективно говоря пока все идет к тому, что так и получится, т.е. идея количественной сопоставимой оценки результатов (качества и эффективности) научной деятельности в наших условиях не реализуема. Может быть, это не дело только РИНЦ, а дело всего российского научного сообщества, включая Минобрнауки?

Выше уже упоминалось, что в этой новой истории с индексом Итак, мы сталкиваемся с ситуацией, когда хорошая идея плохо реализуется, т.к. мы опять впадаем в крайности, относимся к новой (для нас) идее, как панацее от всех проблем. Но такого, к сожалению, не бывает. А, как известно, нет лучшего способа дискредитировать хорошую идею, чем довести ее до абсурда, до крайности, т.к. тогда она становится своей противоположностью. Получается уже в который раз, что за что боролись, на то и напоролись. В этой ситуации перефразируя, похоже, что бессмертные слова В.С.Черномырдина, Минобрнауки может только сказать, что «мы хотели как лучше», а мы уже имеем все фактические основания констатировать, что опять «получилось как всегда».

Хирша, ключевая роль принадлежит Российскому индексу научного цитирования (РИНЦ)[26]. Что такое РИНЦ сегодня? На сегодня это безусловно самая большая в России электронная научная библиотека общего доступа. На момент написания данной работы в базах РИНЦ содержалось: журналов: 32991, выпусков журналов: 1193672, полнотекстовых статей: 20325344, издательств: 14976[27]. Данные РИНЦ используются сегодня для оценки рейтингов научных журналов и результатов научной деятельности, как отдельных ученых, так и вузов и научных институтов. Безусловно, у РИНЦ много достоинств и в настоящее время ему в России нет альтернативы. Но и у РИНЦ есть свои недостатки, которые вызывают совершенно обоснованный и все более громкий ропот в среде научного сообщества. Перечислим наиболее важные них в контексте проблематики данной работы.

[26] http://elibrary.ru/
[27] http://elibrary.ru/stat_resources.asp

РИНЦ чрезвычайно инерционная система. Обновление его баз данных происходит раз в неделю, а некоторые базы данных, например системы SCIENCE INDEX, обновляются раз в 2 месяца. Это означает, что в РИНЦ не выполняется одно из важнейших требований к базам данных: их актуальность. Проще говоря, если Вы обращаетесь в РИНЦ для получения тех или иных показателей по отдельным ученым или по вузам научным организациям, то нужно иметь в виду, что эта информация может быть сильно устаревшей.

В РИНЦ отсутствует целостность баз данных, т.е. данные в одних графах не подтверждаются данными в других графах. Как профессор по кафедре компьютерных технологий и систем с 2005 года и программист с почти 40-летним стажем автор может предположить, что эта особенность РИНЦ обусловлена тем, что разработчики даталогической и инфологической моделей его баз данных не везде нормализовали его базы данных. Это означает, что информация РИНЦ нет очень достоверна или, проще говоря, просто недостоверна.

Программное обеспечение РИНЦ не может идентифицировать авторов и публикации по их некорректным, неполным и нестандартным описаниям в списках литературы. Между тем эта задача решена в общем виде [6]. В результате число работ авторов, число цитирований этих работ и индекс Хирша авторов в системе РИНЦ оказываются систематически заниженными[28]. В качестве выхода из этой проблемной ситуации РИНЦ предлагает нам регистрироваться в системе SCIENCE INDEX и самим привязывать к себе свои работы и ссылки на свои работы из списка, предложенного системой РИНЦ. Иначе говоря, авторам предлагается самим вручную делать работу, которая должна выполняться полностью автоматически или с участием модератора, т.е. автоматизировано, самим РИНЦ.

Но и это еще не все. Дело в том, что список работ и ссылок на них, которые могут принадлежать данному автору, предлагаемый системой РИНЦ неполон, т.е. иначе говоря, некоторые работы, имея права пользователя системы SCIENCE INDEX, привязать вообще невозможно. Но это возможно имея права доступа администратора этой системы. И тут начинается самое интересное. Права администратора системы SCIENCE INDEX ***продаются*** РИНЦ вузам и научным организациям, причем продаются не дешево. Понятно, что практически все вузы и научные организации фактически были вынуждены купить эту систему, как, кстати, немного ранее и доступ к профессиональной версии системы Антиплагиат (которая, кстати, сейчас интегрируется с системой РИНЦ).

Интересно получается. *Ученые должны провести научные исследования и разработки, написать об этом монографии и работы, получить авторские свидетельства, разместить их в РИНЦ, привязать их к себе,*

[28] Автору работы администраторы РИНЦ сообщили, что у него около 2000 непривязанных ссылок.

как авторам, привязать к себе ссылки на них, причем должны сделать это все это сами и еще заплатив журналам, Роспатенту и РИНЦ, за право самим это все сделать. Получается к примеру 5% бюджета времени ученого уходит на проведение самих научных исследований и разработок, еще 5% – на их оформление в виде монографий, статей и патентов, и еще 90% на их размещение в РИНЦ, а также привязку публикаций и ссылок на них к себе, как автору. Разве так мы представляли себе, на что должен тратить свое творческое время ученый? Причем, как правило, после ненормированного рабочего дня, потраченного на голосовую нагрузку – преподавание? Ну то, что журналам за публикацию статей нужно платить, это еще понять можно. Но почему надо платить еще и РИНЦ за работу, которую мы выполняем сами за его программную систему, это уже не очень понятно.

Понятно, что *покупая* (и не дешево) права доступа администратора системы SCIENCE INDEX, вузы и научные организации справедливо надеются, что имея эти права, они смогут в комфортной и дружественной информационной среде полностью решить проблемы с привязкой статей и ссылок на них, описанные выше. Однако оказывается, что и это не так.

Прежде всего, надо сказать, что среда далека от комфортной, переходы из режима в режим плохо продуманы и сделаны неудобно. Постоянно надо переходить из одного окна в другое, удобнее бывает открыть два или более окон на большом мониторе, но они мало у кого есть. Реакция системы на клик является чрезвычайно замедленной: иногда несколько минут. При большом объеме работ это резко увеличивает общее время работы. Когда администратор системы SCIENCE INDEX видит список ссылок на работы автора, то те, над которыми ему надо работать, не отмечены двумя красными треугольниками, и таких довольно много, но приходится их искать вручную среды отмеченных. При этом ссылки на непривязанные работы и на привязанные работы, находящиеся на проверке модератора, на экране выглядят одинаково. Это крайне неудобно. О том, что работа находится на проверке, можно догадаться потому, что нет ссылки на возможность корректировки ее описания. Но чтобы узнать есть эта ссылка или нет, надо кликнуть по ссылке на саму ссылающуюся работу, а потом, если ее нет, вернуться назад в список ссылок, возможность чего разработчиками не предусмотрена и приходится возвращаться через авторский указатель. Все это занимает время и раздражает своей непродуманностью, т.к. решение ведь простое. Надо просто отмечать все ссылки в специальной отведенной для этого колонке иконками тер типов, отличающимися по цвету, как сделано с инками, отражающим возможность доступа простого посетителя РИНЦ к полным текстам публикаций.

Есть всего три состояния ссылки на публикацию автора:

1) привязанная (неважно кем),

2) привязанная администратором SCIENCE INDEX от организации и находящаяся на проверке у модератора РИНЦ,

3) непривязанная. Я предложил бы непривязанные ссылки отметить красным цветом, находящиеся на проверке – желтым, а привязанные – зеленым.

Это интуитивно естественно. Желательно было бы иметь возможность сортировки и фильтрации ссылок по стадии обработки, чтобы было видно только те, над которыми надо работать, или только те, которые уже привязаны или находящиеся на проверке.

После привязки ссылки на работу автора в списке литературы эта корректировка посылается на проверку модератору. Мне так и не удалось узнать в РИНЦ, установлены ли в РИНЦ какие-либо нормативы на максимальную длительность его проверки. Не исключено, что ждать придется годами. Поэтому предлагается ссылки, привязанные администратором SCIENCE INDEX от организации, не посылать на проверку модератору РИНЦ, а сразу включать в базы данных РИНЦ, или накапливать а включать в базы даны раз в неделю. Если РИНЦ заботится о качестве привязки ссылок администратором SCIENCE INDEX от организации, то пусть сам по своему регламенту проверяет качество этих привязок, и если они не соответствуют установленным критериям качества, которые должны быть опубликованы на сайте РИНЦ, то применять к данному администратору и к его организации санкции (меры воздействия), прописанные в договоре. Например, можно лишать данного администратора прав доступа на определенное время или требовать от организации его замены и т.п. Но реакция системы РИНЦ на корректировки администратора SCIENCE INDEX от организации обязательно должна быть резко ускорена.

Но главное все же не это, хотя это и важно. Главное в том, что при привязке ссылок в списках литературы возникают безвыходные ситуации. Даже имея права доступа администратора системы SCIENCE INDEX от организации, далеко не всегда удается привязать ссылку на работу автора из списка литературы ссылающейся работы. Мы можем скорректировать эту ссылку на правильную, но система не привязывает ее, пока не найдет в базах РИНЦ. Это вообще неприемлемо. Во-первых, потому, что есть работа в базах РИНЦ или ее там нет, не должно влиять на число ссылок на нее, т.к. это работа автора, на которую ссылается другой автор, и он эту работу видел, когда ссылался. Во-вторых, сам поиск не всегда дает положительный результат, т.е. не всегда способен найти работу, даже если она есть в базах РИНЦ и ссылка на нее правильная, в т.ч. сформирована самой системой РИНЦ. В этом случае, который наблюдается примерно в 70% случаев поиска, у администратора SCIENCE INDEX от организации вообще нет способа привязать эту ссылку. Автор предлагал администраторам РИНЦ два решения этой проблемы. Первое подробнейшим образом описано в работе [6]. Работать это решение будет быстро, т.к. у авторов в РИНЦ не бо-

лее 300 работ, а чаще всего гораздо меньше. Это решение обеспечивает ранжирование работ автора в порядке убывания релевантности ссылке. Проведенные автором численные эксперименты убедительно продемонстрировали, что искомая работа практически всегда будет на первой позиции, т.е. будет иметь наивысшую релевантность. Второе решение вообще примитивное и состоит в том, что если поиск системы РИНЦ не может найти в работах автора, размещенных в РИНЦ ту, на которую сделана ссылка из списка литературы, то надо просто вывести весь список его работ и дать возможность администратору SCIENCE INDEX от организации просто указать в нем нужную работу.

Иначе при работе с РИНЦ слишком часто возникают безвыходные ситуации и заслуженные ученые, имеющие сотни работ, размещенных в РИНЦ и индекс Хирша 5 или 6 и видящие, что невозможно его увеличить не только авторам, но даже имея права администратора SCIENCE INDEX от организации, делают вполне определенные и легко прогнозируемые выводы и о системе РИНЦ, и о Хирше, и о всех, кто все это придумал. Все это дискредитирует и систему РИНЦ и основанную на данных РИНЦ систему оценки результатов научной деятельности.

Авторы данной работы представляют политематический (мультидисциплинарный) журнал, издаваемый Кубанским агроуниверситетом [7][29]. В университете (http://kubsau.ru/) в настоящее время работает 26 факультетов, 85 кафедр, 8 докторских диссертационных советов по 21 специальностям, около 300 докторов наук, профессоров и 700 кандидатов наук, доцентов, 1500 преподавателей (а в 2003 году, когда создавался журнал, кафедр было около 100 и действовало 12 диссертационных советов).

Поэтому естественно, что журнал изначально создавался как мультидисциплинарный (политематический), т.к. именно такой журнал был нужен университету. Еще отметим, что наш вуз входит в тройку крупнейших патентообладателей России и имеет в 4 раза больше патентов, что все аграрные вузы России ВМЕСТЕ ВЗЯТЫЕ (включая и «Темирязевку»).

За время существования журнала с 2003 года по сентябрь 2017 года в свет вышел 131 номер, информация о которых приведена ниже.

Статистическая информация по Научному журналу КубГАУ

Год	Номер		Дата выпуска	Статей	Авторов					Объем	
	Внутр.	Сквозной			всего	канд. наук	докт. наук	доцентов	профессоров	Страниц А4	pdf, кб
2003	01	1	07.07.2003	18	22	6	7	5	8	185	2680
2003	02	2	19.11.2003	19	17	4	6	4	8	270	3722
Итого за 2003 год				**37**	**39**	**10**	**13**	**9**	**16**	**455**	**6402**
2004	01	3	22.01.2004	16	12	3	6	1	11	414	4016
2004	02	4	20.02.2004	20	22	7	11	4	15	265	4416

[29] http://ej.kubagro.ru/

2004	03	5	05.04.2004	18	27	9	6	8	6	262	3854
2004	04	6	24.06.2004	25	28	5	12	2	14	306	4369
2004	05	7	24.09.2004	15	19	7	12	8	14	181	3349
2004	06	8	30.11.2004	20	18	4	5	6	6	250	2888
Итого за 2004 год				**114**	**126**	**35**	**52**	**29**	**66**	**1678**	**22892**
2005	01	9	24.01.2005	11	17	8	2	7	2	155	1824
2005	02	10	24.02.2005	17	24	4	6	5	8	210	3630
2005	03	11	30.03.2005	19	12	3	2	2	2	203	4316
2005	04	12	28.04.2005	21	23	7	4	9	4	235	3576
2005	05	13	28.06.2005	18	26	14	2	4	2	123	1905
2005	06	14	25.07.2005	21	24	9	2	6	2	240	35225
2005	07	15	24.10.2005	9	11	6	3	1	5	122	1868
2005	08	16	28.11.2005	15	10	3	1	7	1	137	2110
Итого за 2005 год				**131**	**147**	**54**	**22**	**41**	**26**	**1425**	**54454**
2006	01	17	30.01.2006	22	33	5	8	3	8	212	3576
2006	02	18	20.03.2006	17	23	6	5	5	5	154	2647
2006	03	19	04.05.2006	23	21	9	5	8	5	247	3950
2006	04	20	24.06.2006	34	43	11	7	9	8	425	5431
2006	05	21	07.09.2006	42	43	5	3	3	3	491	7595
2006	06	22	13.10.2006	29	35	10	5	10	3	390	4630
2006	07	23	21.11.2006	31	48	12	11	9	12	296	5310
2006	08	24	22.12.2006	58	76	19	15	17	11	621	8306
Итого за 2006 год				**256**	**322**	**77**	**59**	**64**	**55**	**2836**	**41445**
2007	01	25	30.01.2007	16	23	7	9	7	11	277	4665
2007	02	26	15.02.2007	25	34	5	10	6	11	342	6295
2007	03	27	22.03.2007	34	54	17	10	9	10	436	5649
2007	04	28	23.04.2007	14	22	8	3	2	8	132	3084
2007	05	29	31.05.2007	15	21	3	5	2	5	211	3873
2007	06	30	27.06.2007	16	19	4	5	1	5	222	4012
2007	07	31	21.09.2007	20	34	7	7	8	7	235	3794
2007	08	32	30.10.2007	14	24	4	6	3	7	152	2008
2007	09	33	26.11.2007	16	20	4	3	4	5	229	3362
2007	10	34	24.12.2007	19	24	6	3	5	2	263	4520
Итого за 2007 год				**189**	**275**	**65**	**61**	**47**	**71**	**2499**	**41262**
2008	01	35	29.01.2008	14	20	9	2	5	4	260	4181
2008	02	36	29.02.2008	15	23	3	9	4	6	263	3295
2008	03	37	31.03.2008	15	21	7	5	3	5	290	3264
2008	04	38	29.04.2008	10	18	4	8	3	6	158	2752
2008	05	39	31.05.2008	14	15	5	4	4	4	226	4836
2008	06	40	25.06.2008	18	14	6	5	2	5	114	6838
2008	07	41	15.09.2008	23	31	5	11	5	8	344	5191
2008	08	42	14.10.2008	15	26	5	12	7	11	204	6118
2008	09	43	27.11.2008	12	20	5	4	5	3	190	3026
2008	10	44	25.12.2008	12	19	4	8	2	8	194	2463
Итого за 2008 год				**148**	**207**	**53**	**68**	**40**	**60**	**2243**	**41964**
2009	01	45	31.01.2009	14	19	7	6	5	9	222	3358

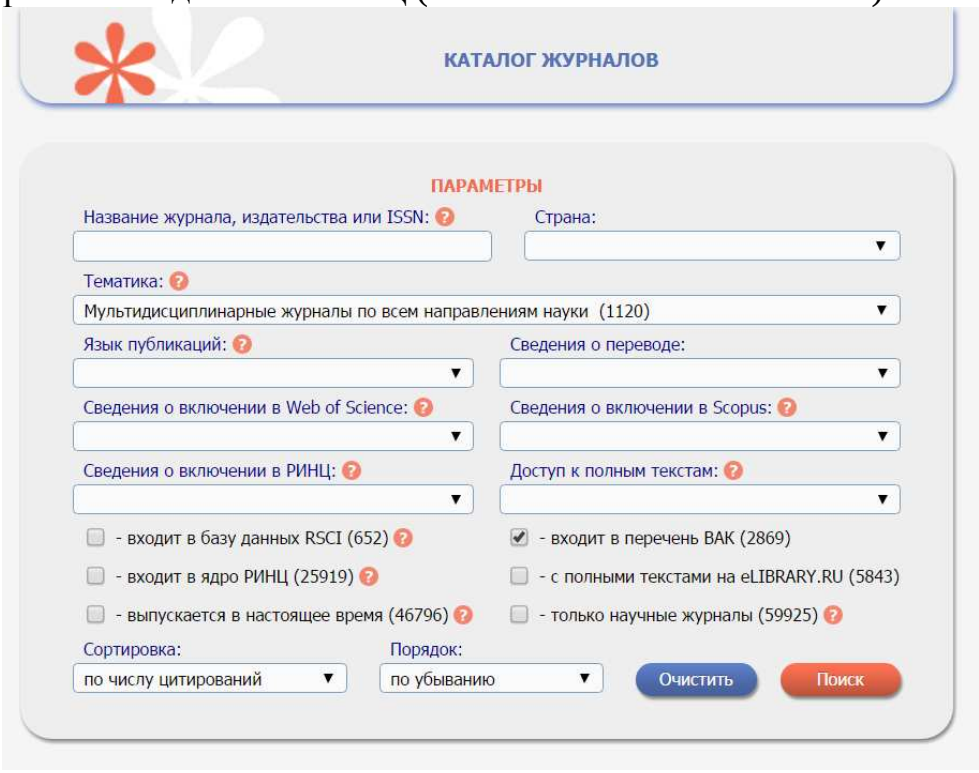
2009	02	46	27.02.2009	12	22	12	4	7	6	201	2619
2009	03	47	31.03.2009	11	17	4	2	3	2	206	2377
2009	04	48	30.04.2009	9	6	1	3	3	3	176	2651
2009	05	49	29.05.2009	12	12	2	1	3	1	172	2230
2009	06	50	29.06.2009	9	17	8	5	3	5	171	2273
2009	07	51	28.09.2009	19	25	3	20	3	20	410	27673
2009	08	52	30.10.2009	13	21	4	14	5	10	194	6643
2009	09	53	30.11.2009	10	17	9	4	3	5	130	9019
2009	10	54	21.12.2009	15	19	8	13	4	14	263	25714
Итого за 2009 год				**124**	**175**	**58**	**72**	**39**	**75**	**2145**	**84557**
2010	01	55	31.01.2010	22	25	6	17	4	17	321	9082
2010	02	56	26.02.2010	15	18	7	7	4	9	223	6756
2010	03	57	30.03.2010	17	27	9	18	7	20	303	8370
2010	04	58	28.04.2010	32	40	16	10	15	7	515	9315
2010	05	59	31.05.2010	23	35	14	13	11	14	383	12082
2010	06	60	29.06.2010	41	60	20	22	14	22	660	12643
2010	07	61	24.09.2010	37	54	24	19	11	15	475	9093
2010	08	62	28.10.2010	44	59	23	12	12	10	514	12333
2010	09	63	27.11.2010	24	37	14	14	8	13	354	7384
2010	10	64	22.12.2010	25	39	14	9	4	12	351	8532
Итого за 2010 год				**280**	**394**	**147**	**141**	**90**	**139**	**4099**	**95590**
2011	01	65	31.01.2011	29	42	15	11	11	10	390	20525
2011	02	66	28.02.2011	47	70	31	14	21	13	576	23400
2011	03	67	30.03.2011	32	51	17	9	8	8	457	36551
2011	04	68	28.04.2011	48	70	28	10	17	5	558	15478
2011	05	69	30.05.2011	37	69	23	8	19	9	459	43425
2011	06	70	30.06.2011	58	84	16	24	15	16	828	36218
2011	07	71	30.09.2011	56	84	32	18	32	14	792	58969
2011	08	72	30.10.2011	49	80	21	24	19	17	585	93056
2011	09	73	30.11.2011	52	105	30	31	27	19	622	36042
2011	10	74	30.12.2011	76	125	74	40	43	28	881	36168
Итого за 2011 год				**484**	**780**	**287**	**189**	**212**	**139**	**6148**	**399832**
2012	01	75	27.01.2012	86	140	39	60	32	53	1122	53564
2012	02	76	29.02.2012	92	171	39	69	31	62	1175	73036
2012	03	77	30.03.2012	100	184	45	75	36	62	1234	62137
2012	04	78	30.04.2012	81	143	42	64	48	50	1032	44447
2012	05	79	31.05.2012	63	113	35	50	32	41	841	28141
2012	06	80	30.06.2012	51	93	31	26	21	21	689	23453
2012	07	81	30.09.2012	80	138	48	39	48	28	1066	19162
2012	08	82	31.10.2012	79	150	50	44	48	36	1153	19102
2012	09	83	30.11.2012	60	127	43	40	24	30	837	14154
2012	10	84	28.12.2012	80	159	62	53	46	41	1073	17727
Итого за 2012 год				**772**	**1418**	**434**	**520**	**366**	**424**	**10222**	**354923**
2013	01	85	28.01.2013	50	112	41	23	27	18	639	21995
2013	02	86	28.02.2013	59	118	43	34	31	25	849	30817
2013	03	87	30.03.2013	66	129	46	41	41	29	893	28105

2013	04	88	30.04.2013	78	134	43	52	40	46	1119	37310
2013	05	89	29.05.2013	101	180	57	54	57	48	1457	70434
2013	06	90	30.06.2013	71	119	41	30	36	26	1062	43209
2013	07	91	30.09.2013	129	238	81	71	68	62	1920	70338
2013	08	92	31.10.2013	95	194	68	60	49	51	1402	37989
2013	09	93	30.11.2013	115	222	74	61	45	53	1719	50118
2013	10	94	27.12.2013	67	124	35	40	26	36	999	30461
Итого за 2013 год				**831**	**1570**	**529**	**466**	**420**	**394**	**12059**	**420776**
2014	01	95	30.01.2014	72	124	33	36	28	38	1277	48900
2014	02	96	28.02.2014	82	138	33	44	27	39	1218	36443
2014	03	97	31.03.2014	94	163	45	55	47	51	1406	30025
2014	04	98	30.04.2014	112	205	69	57	46	59	1619	42053
2014	05	99	30.05.2014	106	210	56	62	49	56	1540	38939
2014	06	100	30.06.2014	116	236	74	77	65	100	1767	66262
2014	07	101	30.09.2014	166	327	98	88	65	87	2523	77665
2014	08	102	31.10.2014	83	157	47	53	30	41	1340	52117
2014	09	103	30.11.2014	87	150	60	41	36	40	1299	37766
2014	10	104	30.12.2014	149	306	95	80	61	75	2217	82922
Итого за 2014 год				**1067**	**2016**	**610**	**593**	**454**	**586**	**16206**	**513092**
2015	01	105	30.01.2015	64	106	40	34	31	35	1135	31721
2015	02	106	28.02.2015	78	160	46	43	29	40	1301	25856
2015	03	107	31.03.2015	115	223	70	64	42	55	1849	67445
2015	04	108	30.04.2015	92	183	60	49	42	46	1414	26737
2015	05	109	29.05.2015	89	155	56	39	32	36	1361	32916
2015	06	110	30.06.2015	121	210	59	51	38	41	1842	57134
2015	07	111	30.09.2015	117	212	71	68	36	57	1801	40400
2015	08	112	30.10.2015	150	314	104	65	73	55	2177	83778
2015	09	113	30.11.2015	119	226	67	75	44	67	1750	44199
2015	10	114	30.12.2015	111	248	90	70	57	55	1626	36189
Итого за 2015 год				**1056**	**2037**	**663**	**558**	**424**	**487**	**16256**	**446375**
2016	01	115	27.01.2016	86	154	55	51	31	46	1367	26942
2016	02	116	29.02.2016	106	206	70	59	41	50	1746	54051
2016	03	117	31.03.2016	89	218	73	64	40	50	1378	35593
2016	04	118	30.04.2016	111	221	84	57	68	43	1700	35898
2016	05	119	30.05.2016	97	216	62	59	31	55	1474	34308
2016	06	120	30.06.2016	112	249	81	71	59	50	1708	39320
2016	07	121	30.09.2016	139	283	87	89	58	77	2406	98322
2016	08	122	31.10.2016	85	159	64	53	40	51	1277	46550
2016	09	123	30.11.2016	141	328	107	79	68	61	2167	51154
2016	10	124	30.12.2016	99	235	68	61	43	49	1530	46931
Итого за 2016 год				**1065**	**2269**	**751**	**643**	**479**	**532**	**16753**	**469069**
2017	01	125	31.01.2017	57	132	43	35	32	25	873	33612
2017	02	126	28.02.2017	63	153	64	37	41	25	920	20547
2017	03	127	31.03.2017	75	167	69	44	40	30	1099	26714
2017	04	128	30.04.2017	98	255	73	69	48	52	1400	38196
2017	05	129	31.05.2017	97	236	73	59	48	32	1407	35991

2017	06	130	30.06.2017	87	219	91	34	49	29	1260	28728
2017	07	131	29.09.2017	124	299	108	68	55	50	1710	50175
Итого за 2017 год				**601**	**1461**	**521**	**346**	**313**	**243**	**8669**	**233963**
Итого за все годы				**7155**	**13236**	**4294**	**3803**	**3027**	**3313**	**103693**	**3226596**
В среднем за все годы				**55**	**101**	**33**	**29**	**23**	**25**	**792**	**24631**

В этих 131 номерах опубликовано 7155 статей. Среди 13236 авторов журнала из России и более 10 стран ближнего и дальнего зарубежья (http://ej.kubagro.ru/geo.asp) 3803 докторов наук, 3313 профессоров, 4294 кандидатов наук, 3027 доцентов (http://ej.kubagro.ru/st.asp). В среднем ежемесячно в журнале издается 55 статей общим объемом 792 страниц 101 автора из которых 29 доктора наук, 33 кандидата наук, 25 профессоров, 23 доцентов. Но в последние годы объем публикаций резко возрос (см.:http://ej.kubagro.ru/st.asp и работу [7]. Например, в 101-м номере Научного журнала КубГАУ опубликовано столько статей, сколько в «некоторых других журналах» публикуется примерно за 2 – 2.5 года.

По данным РИНЦ «Научный журнал КубГАУ» является 1-м в рейтинге российских вузовских мультидисциплинарных журналов по числу цитирований. Перед ним находится 3 академических издания, а после него через еще 1 идет следующий вузовский журнал: «Вестник Оренбургского государственного университета», после которого также идут академические издания. Ниже приведены форма запроса и отчет по рейтингу Научного журнала КубГАУ по числу цитирований среди мультидисциплинарных журналов по данным РИНЦ (по состоянию на 25.10.2017):



№	Журнал	Вып.	Публ.	Цит.
1.	**Доклады Академии наук** Федеральное государственное унитарное предприятие "Академический научно-издательский, производственно-полиграфический и книгораспространительский центр "Наука"	1772	18914	296448
2.	**Современные проблемы науки и образования** Издательский Дом "Академия Естествознания"	99	23900	57408
3.	**Фундаментальные исследования** Издательский Дом "Академия Естествознания"	400	18164	50183
4.	**Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета** Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина	130	7034	31645
5.	**Журнал научных статей Здоровье и образование в XXI веке** Сообщество молодых врачей и организаторов здравоохранения	57	3276	26215
6.	**Вестник Оренбургского государственного университета** Оренбургский государственный университет	252	8298	22989
7.	**Вестник Российской академии наук** Федеральное государственное унитарное предприятие "Академический научно-издательский, производственно-полиграфический и книгораспространительский центр "Наука"	332	2968	22667
8.	**Известия Самарского научного центра Российской академии наук** Самарский научный центр РАН	243	8013	20433
9.	**Природа** Федеральное государственное унитарное предприятие "Академический научно-издательский, производственно-полиграфический и книгораспространительский центр "Наука"	355	3762	20237
10.	**Вестник Томского государственного педагогического университета** Томский государственный педагогический университет	187	5391	17971
11.	**Научное обозрение** Издательский дом "Наука образования"	150	7005	17766
12.	**Вестник Томского государственного университета** Национальный исследовательский Томский государственный университет	160	6798	16840
13.	**Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова** Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова	79	2893	14678
14.	**Вестник Челябинского государственного университета** Челябинский государственный университет	255	7538	14288
15.	**Известия Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена** Российский государственный педагогический университет им.	189	8201	14109

Как Вы думаете, где будут публиковаться наши ученые – сотрудники университета: в «других журналах» или в «нашем журнале»? Да у них просто ФИЗИЧЕСКИ практически нет никакой возможности публиковаться где-то еще. Тем более, что публикация в нашем журнале БЕСПЛАТНА для сотрудников университета и аспирантов из любых организаций СНГ. Ну и как это скажется на индексе Херфиндаля? Понятно, что плохо, а точнее очень плохо. По этой причине я ПРОТИВ модификации методики расчета рейтинга SCIENCE INDEX с учетом индекса Херфиндаля, т.к. это эквивалентно наказанию крупнейших и наиболее успешных изданий в своей области (и не только в своей области) и крупнейших издателей. При этом мы согласны, что для мелких и средних по объему изданий его применение может быть вполне оправдано. Поэтому я предлагаю придавать тем меньший вес индекса Херфиндаля в определении рейтинга SCIENCE INDEX, чем больше *объем номеров* издания в станицах за соответствующий период, за который определяется рейтинг. Для нашего Научного журнала КубГАУ индекс Херфиндаля практически вообще не должен играть никакой роли.

3.2. Идея предлагаемого решения проблемы

Недавно все Российское профессиональное научно-педагогическое сообщество стало свидетелем того, как Министерство образования и науки России начало работу по монетизации оценки результатов научной деятельности (ее качества и эффективности).

В этой связи возникает ряд вопросов, аргументированные ответы на которые представляют большой интерес.

Прежде всего, возникает вопрос о том, ***что понимается под результатами (качеством и эффективностью) научной деятельности (далее: «результаты»)***? Ведь ясно, что прежде чем оценивать результаты научной деятельности было бы неплохо, а на самом деле совершенно необходимо, разобраться с тем, что же это такое. Ясно, что по этому поводу существует много различных мнений, которые в различной степени аргументированы или не аргументированы и отражают позиции руководителей образования и науки, профессионального научно-педагогического сообщества и различных слоев населения. По мнению автора, с научной точки зрения некорректно и неуместно говорить о каких-то критериях оценки результатов научной деятельности, если не определено само это понятие, т.е. отсутствует консенсус в профессиональной среде по поводу того, что же это такое. Очевидно, для достижения такого консенсуса в наше время ***необходимо широкое обсуждение этого вопроса в научной печати, Internet и СМИ***.

Когда консенсус профессионального научно-педагогического сообщества по вопросу о том, что такое «результаты научной деятельности»

будет достигнут, на первый план выступает вопрос о том, с ***помощью какого метода оценивать эти результаты***? Для автора вполне очевидно, что этот метод должен представлять собой какой-то вариант метода ***многокритериальной оценки***. Это обусловлено просто тем, что такие сложные и многофакторные системы как наука в принципе невозможно оценивать по одному показателю или критерию. Хиршамания возникла имена благодаря вольному или невольному, сознательному или несознательному игнорированию этого принципа. Чтобы обоснованно выбрать метод оценки результатов научной деятельности необходимо сначала научно обосновать требования к нему, а затем составить рейтинг методов по степени соответствия обоснованным требованиям и выбрать метод, наиболее удовлетворяющий обоснованным требованиям.

Когда метод оценки результатов научной деятельности выбран, необходимо ответить на вопрос о том, ***на основе каких частных критериев оценивать эти результаты и какой исходной информацией для этого необходимо располагать***? Ясно, что эти критерии в общем случае могут иметь как количественную, так и качественную (нечисловую) природу и могут измеряться в различных единицах измерения. Кроме того эти критерии могут иметь различную силу и направление влияния на оценку результатов научной деятельности. Поэтому предварительно надо бы обосновать требования к частным критериям оценки результатов научной деятельности. Это специальная наукоемкая работа, но для автора и сейчас очевидно, что эти критерии должны быть:

– измеримы, т.е. по ним должна быть исходная информация;

– информативны, т.е. обеспечивать разделение измеряемого объекта по категориям (классам) качества и эффективности научной деятельности;

– не управляемы самим объектом, параметры которого измеряются, т.к. иначе он может влиять на результаты измерения в нужном ему направлении.

Индекс Хирша соответствует первым двум требованиям, но не удовлетворяет третьему, т.е. он вполне управляем потому, что вполне понятно, как он формируется, и авторы в состоянии писать работы и ссылаться на такие свои работы, чтобы индекс Хирша повышался максимально быстро. Поэтому величина индекса Хирша отражает не только результаты научной деятельности, но и степень понимания автором того, что такое индекс Хирша и как он формируется (см. юмористический эпиграф к данной работе). В психологии считается, что нельзя пользоваться тестом, ключи интерпретации которого рассекречены (опубликованы), т.к. при желании тестируемый может использовать знание этих ключей для того, чтобы так отвечать на тест, чтобы получить нужные ему результаты тестирования. Это ведь элементарно. Непонятно почему такие простые вещи игнорируются системами, вроде РИНЦ.

Представьте себе мальчишку, который не хочет идти в школу и говорит маме, что у него болит голова. Мама сразу достает термометр, чтобы померить ему температуру, сбивает его, ставит своему отпрыску под мышку и бежит на кухню выключать картошку, которую варит. А мальчишка в это время на одно мгновение окунает термометр в чай и сразу кладет его обратно себе под мышку и тихо сидит с грустным видом. Мама прибегает, смотрит термометр и сразу начинает принимать меры для лечения своего мелкого симулянта, а о школе теперь не может быть и речи. Спрашивается, является ли неисправным измерительный инструмент, т.е. термометр? Нет, конечно, он исправен и совершенно правильно измеряет температуру. *Но объект измерения (**симулянт**) **заинтересован** в тех или иных показаниях и не только в принципе **может влиять** на показания измерительного инструмента, но и фактически делает это*. Примерно тоже самое мы наблюдаем в ситуации с индексом Хирша. Сам по себе это нормальный измерительный инструмент. Но измерительный инструмент, легко управляемый заинтересованной стороной. Поэтому он не пригоден для тех целей, для которых предназначен.

Конечно, возникают вопросы как ***о способе определения системы критериев оценки результатов научной деятельности, так и о способе определения силы и направления влияния этих критериев на оценку результатов научной деятельности, т.е. по сути, о модели.*** Но еще более существенным является вопрос: «***О способе сопоставимого сведения разнородных по своей природе и измеряемых в различных единицах измерения частных критериев эффективности в один количественный интегральный критерий эффективности вуза***».

Автоматизированный системно-когнитивный анализ является одним из современных методов, который предоставляет научно обоснованные ответы на все эти вопросы, но самое существенное, что он оснащен широко и успешно апробированным [8] универсальным программным инструментарием, позволяющим решить эти вопросы не только на теоретическом концептуальном уровне, но и ***практически***. Очень важно, что этот инструментарий и методики его использования для решения сформулированных задач могут быть доступны всем заинтересованным сторонам не только на федеральном уровне, но в самих вузах и НИИ, а также конкретным ученым, т.к. он находится в полном открытом бесплатном доступе (на сайте автора по адресу: http://lc.kubagro.ru/aidos/_Aidos-X.htm).

Естественно, никто технологию не продает, а если и продает, то так дорого, что купить ее практически невозможно. Поэтому возникает вопрос о разработке или поиске подобной технологии в России.

Таким образом, востребованы теоретическое обоснование, математическая модель, методика численных расчетов (т.е. структуры данных и алгоритмы их обработки) а также реализующие их инструментальные

(программные) средства, обеспечивающие создание, поддержку, развитие и применение подобных рейтингов.

Данная работа как раз и посвящена рассмотрению отечественной лицензионной инновационной интеллектуальной технологии, обеспечивающей решение поставленной проблемы. А именно предлагается применить для этой цели автоматизированный системно-когнитивный анализ (АСК-анализ) и его программный инструментарий – интеллектуальную систему «Эйдос».

3.3. Автоматизированный системно-когнитивный анализ и интеллектуальная система «Эйдос» как инструментарий решения проблемы

АСК-анализ представляет собой один из современных инновационных методов искусственно интеллекта, который предоставляет научно обоснованные ответы на все эти вопросы, но самое существенное, что он оснащен широко и успешно апробированным универсальным программным инструментарием, позволяющим решить эти вопросы не только как обычно на теоретическом концептуальном уровне, но и на практике [8]. Модели знаний АСК-анализа основаны на нечеткой декларативной модели представления знаний, предложенной автором в 1983 году и являющейся гибридной моделью, сочетающей в себе преимущества фреймовой, нейросетевой и четкой продукционной моделей и обеспечивающей создание моделей очень больших размерностей до 10 млн. раз превышающих максимальные размерности моделей знаний экспертных систем с четкими продукциями:

– от фреймовой модели модель представления знания системы «Эйдос» отличается существенно упрощенной программной реализацией и более высоким быстродействием без потери функциональности;

– от нейросетевой тем, что обеспечивает хорошо обоснованную теоретически содержательную интерпретацию весовых коэффициентов на рецепторах и обучение методом прямого счета;

– от четкой продукционной модели – нечеткими продукциями, представленными в декларативной форме, что обеспечивает эффективное использование знаний без их многократной генерации для решения задач идентификации, прогнозирования, принятия решений и исследования моделируемого объекта.

АСК-анализ является непараметрическим методом, устойчивым к шуму в исходных данных, позволяющий корректно обрабатывать неполные (фрагментированные) исходные данные, описывающие воздействие взаимозависимых факторов на нелинейный объект моделирования.

Суть метода АСК-анализа в том, что он позволяет рассчитать на основе исходных данных какое *количество информации* содержится в значе-

ниях факторов, обуславливающих переходы объекта моделирования в различные будущие состояния, причем как в желательные, так и в нежелательные [9][30].

Он состоит в целенаправленном *последовательном повышении степени формализации* исходных данных до уровня, который позволяет ввести исходные данные в компьютерную систему, а затем преобразовать исходные данные в информацию; информацию преобразовать в знания; использовать знания для решения задач прогнозирования, принятия решений и исследования предметной области.

Рассмотрим подробнее вопросы выявления, представления и использования знаний в АСК-анализе и системе «Эйдос».

Данные – это информация, записанная на каком-либо носителе или находящаяся в каналах связи и представленная на каком-то языке или в системе кодирования и рассматриваемая безотносительно к ее смысловому содержанию.

Исходные данные об объекте управления обычно представлены в форме баз данных, чаще всего временных рядов, т.е. данных, привязанных ко времени. В соответствии с методологией и технологией автоматизированного системно-когнитивного анализа (АСК-анализ), развиваемой проф. Е.В.Луценко, для управления и принятия решений использовать непосредственно исходные данные не представляется возможным. Точнее сделать это можно, но результат управления при таком подходе оказывается мало чем отличающимся от случайного. Для реального же решения задачи управления необходимо предварительно преобразовать данные в информацию, а ее в знания о том, какие воздействия на корпорацию к каким ее изменениям обычно, как показывает опыт, приводят.

Информация есть осмысленные данные.

Смысл данных, в соответствии с концепцией смысла Шенка-Абельсона, состоит в том, что известны причинно-следственные зависимости между событиями, которые описываются этими данными. Таким образом, данные преобразуются в информацию в результате операции, которая называется «Анализ данных», которая состоит из двух этапов:

1. Выявление событий в данных (разработка классификационных и описательных шкал и градаций и преобразование с их использованием исходных данных в обучающую выборку, т.е. в базу событий – эвентологическую базу).

2. Выявление причинно-следственных зависимостей между событиями.

В случае систем управления событиями в данных являются совпадения определенных значений входных факторов и выходных параметров объекта управления, т.е. по сути, случаи перехода объекта управления в

[30] Вопреки тому, как его поняли некоторые авторы

определенные будущие состояния под действием определенных сочетаний значений управляющих факторов. Качественные значения входных факторов и выходных параметров естественно формализовать в форме лингвистических переменных. Если же входные факторы и выходные параметры являются числовыми, то их значения измеряются с некоторой погрешностью и фактически представляют собой интервальные числовые значения, которые также могут быть представлены или формализованы в форме лингвистических переменных (типа: «малые», «средние», «большие» значения экономических показателей).

Какие же математические меры могут быть использованы для количественного измерения силы и направления причинно-следственных зависимостей?

Наиболее очевидным ответом на этот вопрос, который обычно первым всем приходит на ум, является: «Корреляция». Однако, в статистике это хорошо известно, что это совершенно не так. Для преобразования исходных данных в информацию необходимо не только выявить события в этих данных, но и найти причинно-следственные связи между этими событиями. В АСК-анализе предлагается 7 количественных мер причинно-следственных связей, основной из которых является семантическая мера целесообразности информации по А.Харкевичу.

Знания – это информация, полезная для достижения целей[31].

Значит для преобразования информации в знания необходимо:

1. Поставить цель (классифицировать будущие состояния моделируемого объекта на целевые и нежелательные).

2. Оценить полезность информации для достижения этой цели (знак и силу влияния).

Второй пункт, по сути, выполнен при преобразовании данных в информацию. Поэтому остается выполнить только первый пункт, т.к. классифицировать будущие состояния объекта управления как желательные (целевые) и нежелательные.

Знания могут быть представлены в различных формах, характеризующихся различной степенью формализации:

– вообще неформализованные знания, т.е. знания в своей собственной форме, ноу-хау (мышление без вербализации есть медитация);

---

[31] **Основные публикации автора по вопросам выявления, представления и использования знаний:**
– http://www.twirpx.com/file/793311/
– Луценко Е.В. Системно-когнитивный анализ как развитие концепции смысла Шенка – Абельсона / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2004. – №03(005). С. 65 – 86. – IDA [article ID]: 0050403004. – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2004/03/pdf/04.pdf, 1,375 у.п.л.
– Луценко Е.В. Методологические аспекты выявления, представления и использования знаний в АСК-анализе и интеллектуальной системе «Эйдос» / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2011. – №06(070). С. 233 – 280. – Шифр Информрегистра: 0421100012\0197, IDA [article ID]: 0701106018. – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2011/06/pdf/18.pdf, 3 у.п.л.

– знания, формализованные в естественном вербальном языке;

– знания, формализованные в виде различных методик, схем, алгоритмов, планов, таблиц и отношений между ними (базы данных);

– знания в форме технологий, организационных, производственных, социально-экономических и политических структур;

– знания, формализованные в виде математических моделей и методов представления знаний в автоматизированных интеллектуальных системах (логическая, фреймовая, сетевая, продукционная, нейросетевая, нечеткая и другие).

Таким образом, для решения сформулированной проблемы необходимо осознанно и целенаправленно **последовательно повышать степень формализации** исходных данных до уровня, который позволяет ввести исходные данные в интеллектуальную систему, а затем:

– преобразовать исходные данные в информацию;

– преобразовать информацию в знания;

– использовать знания для решения задач управления, принятия решений и исследования предметной области (рисунки 2, 3):

АСК-анализ имеет следующие этапы [8]:

– когнитивно-целевая структуризация предметной области;

– формализация предметной области (формирование классификационных и описательных шкал и градаций и обучающей выборки);

– синтез и верификация статистических и системно-когнитивных моделей;

– решение задач идентификации, прогнозирования, принятия решений и исследования предметной области в наиболее достоверных из созданных моделей.

Единственный неавтоматизированный в системе «Эйдос» этап – это первый, а остальные приведены на рисунке 1.

Рисунок 2. Соотношение содержания понятий:
«Данные», «Информация», «Знания»

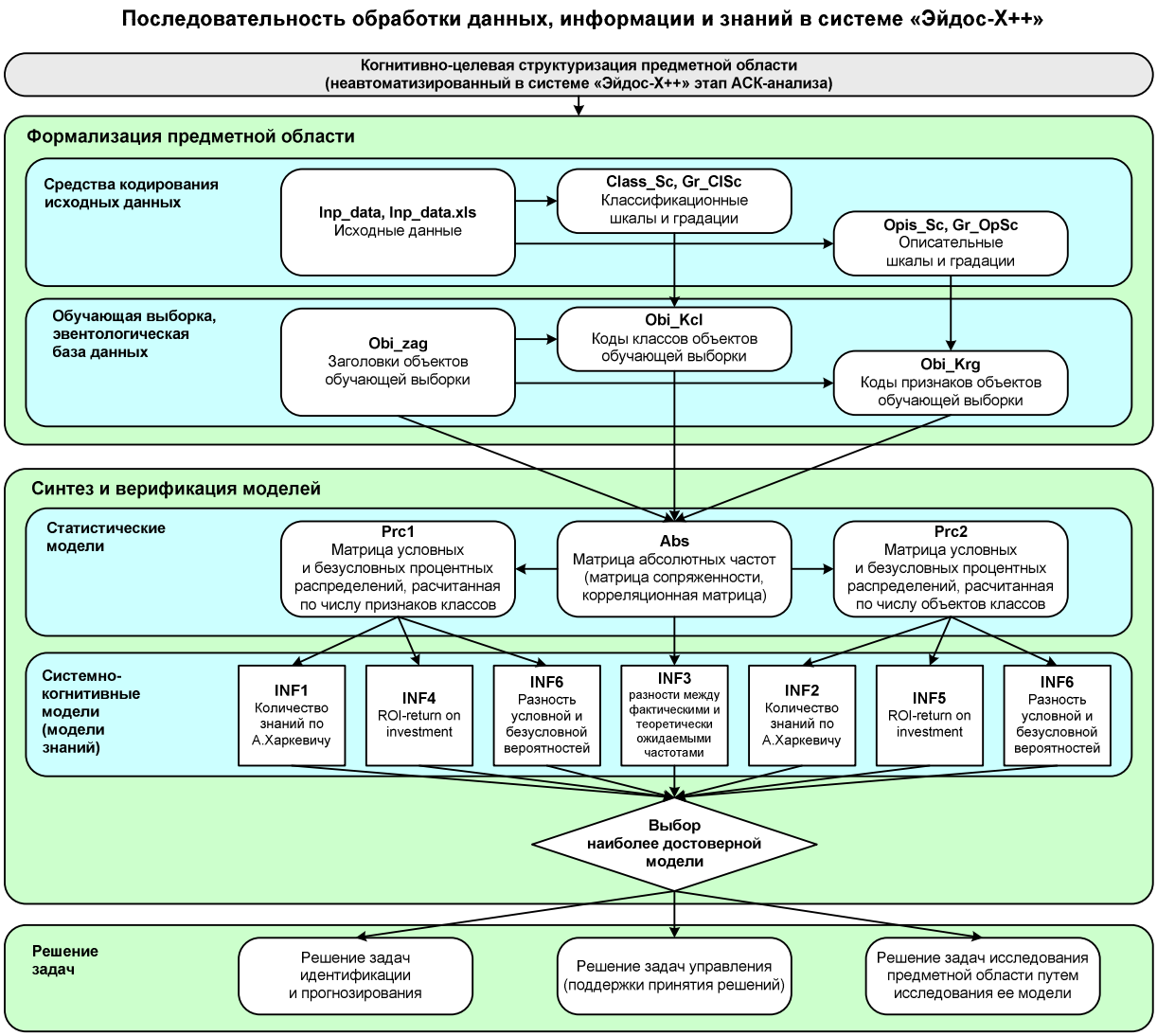


Рисунок 3. Этапы последовательного повышения степени формализации модели от данных к информации, а от нее к знаниям

АСК-анализ имеет ряд особенностей, которые обусловили его выбор в качестве метода решения проблемы:

1. Имеет *теоретическое обоснование*, основой которого является *семантическая* мера целесообразности информации А.Харкевича.

2. Обеспечивает *корректную сопоставимую количественную* обработку *разнородных* по своей природе факторов, измеряемых в *различных единицах* измерения, *высокую точность* и независимость результатов расчетов от единиц измерения исходных данных.

3. Обеспечивает построение *многомерных моделей* объекта моделирования непосредственно на основе *неполных и искаженных* эмпирических данных о нем.

4. Имеет развитую и *доступную программную реализацию* в виде универсальной когнитивной аналитической системы «Эйдос».

3.4. Частные критерии и виды моделей системы «Эйдос»

Частные критерии знаний, используемые в настоящее время в АСК-анализе и системе «Эйдос-X++», приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Частные критерии знаний, используемые в настоящее время в АСК-анализе и системе «Эйдос-X++»

Наименование модели знаний и частный критерий	Выражение для частного критерия	
	через относительные частоты	через абсолютные частоты
INF1, частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу, 1-й вариант расчета относительных частот: *Nj* – суммарное количество признаков по *j*-му классу. Относительная частота того, что если у объекта j-го класса обнаружен признак, то это i-й признак	$I_{ij}=\Psi\times Log_2\frac{P_{ij}}{P_i}$	$I_{ij}=\Psi\times Log_2\frac{N_{ij}N}{N_iN_j}$
INF2, частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу, 2-й вариант расчета относительных частот: *Nj* – суммарное количество объектов по *j*-му классу. Относительная частота того, что если предъявлен объект j-го класса, то у него будет обнаружен i-й признак.	$I_{ij}=\Psi\times Log_2\frac{P_{ij}}{P_i}$	$I_{ij}=\Psi\times Log_2\frac{N_{ij}N}{N_iN_j}$
INF3, частный критерий: Хи-квадрат: разности между фактическими и теоретически ожидаемыми абсолютными частотами	---	$I_{ij}=N_{ij}-\frac{N_iN_j}{N}$
INF4, частный критерий: ROI - Return On Investment, 1-й вариант расчета относительных частот: *Nj* – суммарное количество признаков по *j*-му классу	$I_{ij}=\frac{P_{ij}}{P_i}-1=\frac{P_{ij}-P_i}{P_i}$	$I_{ij}=\frac{N_{ij}N}{N_iN_j}-1$
INF5, частный критерий: ROI - Return On Investment, 2-й вариант расчета относительных частот: *Nj* – суммарное количество объектов по *j*-му классу	$I_{ij}=\frac{P_{ij}}{P_i}-1=\frac{P_{ij}-P_i}{P_i}$	$I_{ij}=\frac{N_{ij}N}{N_iN_j}-1$
INF6, частный критерий: разность условной и безусловной относительных частот, 1-й вариант расчета относительных частот: *Nj* – суммарное количество признаков по *j*-му классу	$I_{ij}=P_{ij}-P_i$	$I_{ij}=\frac{N_{ij}}{N_j}-\frac{N_i}{N}$
INF7, частный критерий: разность условной и безусловной относительных частот, 2-й вариант расчета относительных частот: *Nj* – суммарное количество объектов по *j*-му классу	$I_{ij}=P_{ij}-P_i$	$I_{ij}=\frac{N_{ij}}{N_j}-\frac{N_i}{N}$

Обозначения:

i – значение прошлого параметра;

j - значение будущего параметра;

N_{ij} – количество встреч j-го значения будущего параметра при i-м значении прошлого параметра;

M – суммарное число значений всех прошлых параметров;

W - суммарное число значений всех будущих параметров.

N_i – количество встреч i-м значения прошлого параметра по всей выборке;

N_j – количество встреч j-го значения будущего параметра по всей выборке;

N – количество встреч j-го значения будущего параметра при i-м значении прошлого параметра по всей выборке.

I_{ij} – частный критерий знаний: количество знаний в факте наблюдения i-го значения прошлого параметра о том, что объект перейдет в состояние, соответствующее j-му значению будущего параметра;

Ψ – нормировочный коэффициент (Е.В.Луценко, 1979, впервые опубликовано в 1993 году [15]), преобразующий количество информации в формуле А.Харкевича в биты и обеспечивающий для нее соблюдение принципа соответствия с формулой Р.Хартли;

P_i – безусловная относительная частота встречи i-го значения прошлого параметра в обучающей выборке;

P_{ij} – условная относительная частота встречи i-го значения прошлого параметра при j-м значении будущего параметра.

По сути, частные критерии представляют собой просто формулы для преобразования матрицы абсолютных частот (таблица 4)[32] в матрицы условных и безусловных процентных распределений(таблицы 5 и 6) и матрицы знаний (проф. В.И.Лойко, 2014).

3.5. Ценность описательных шкал и градаций для решения задач идентификации текстов и авторов (нормализация текста)

Для любой из моделей системой «Эйдос» рассчитывается *ценность*[33] градации описательной шкалы, т.е. признака, для идентификации или прогнозирования. ***Количественной мерой ценности признака в той или иной модели является <u>вариабельность</u> по классам частного критерия для этого признака*** (таблица 1) Мер вариабельности может быть много, но наиболее известными является среднее модулей отклонения от средне-

[32] Которая является также матрицей сопряженности или корреляционной матрицей.

[33] Эта ценность в АСК-анализе называется также интегральной информативностью, дифференцирующей или дискриминантной способностью и селективной силой, т.е. эти термины являются синонимами.

го, дисперсия и среднеквадратичное отклонение. Последняя мера и используется в АСК-анализе и системе «Эйдос».

В системе «Эйдос» ценность признаков нарастающим итогов выводится в графической форме.

При большом объеме обучающей выборки можно без ущерба для достоверности модели удалить из нее малозначимые признаки (Парето-оптимизация). Для этого в системе «Эйдос» также есть соответствующие инструменты.

3.6. Интегральные критерии системы «Эйдос»

Но если нам известно, что объект обладает не одним, а несколькими признаками, то как посчитать их *общий* вклад в сходство с теми или иными классами? Для этого в системе «Эйдос» используется 2 аддитивных интегральных критерия: «Сумма знаний» и «Семантический резонанс знаний».

Интегральный критерий «Семантический резонанс знаний» представляет собой суммарное количество знаний, содержащееся в системе факторов различной природы, характеризующих сам объект управления, управляющие факторы и окружающую среду, о переходе объекта в будущие целевые или нежелательные состояния.

Интегральный критерий представляет собой аддитивную функцию от частных критериев знаний, представленных в help режима 3.3:

$$I_j = (\vec{I}_{ij}, \vec{L}_i).$$

В выражении круглыми скобками обозначено скалярное произведение. В координатной форме это выражение имеет вид:

$$I_j = \sum_{i=1}^{M} I_{ij} L_i, ,$$

где: M – количество градаций описательных шкал (признаков);

$\vec{I}_{ij} = \{I_{ij}\}$ – вектор состояния j–го класса;

$\vec{L}_i = \{L_i\}$ – вектор состояния распознаваемого объекта, включающий все виды факторов, характеризующих сам объект, управляющие воздействия и окружающую среду (массив–локатор), т.е.:

$$\vec{L}_i = \begin{cases} 1, \textit{если } i-\textit{й фактор действует}; \\ n, \textit{где}: n>0, \textit{если } i-\textit{й фактор действует с истинностью } n; \\ 0, \textit{если } i-\textit{й фактор не действует}. \end{cases}$$

В текущей версии системы «Эйдос-X++» значения координат вектора состояния распознаваемого объекта принимались равными либо 0, если признака нет, или n, если он присутствует у объекта с интенсивностью n,

т.е. представлен n раз (например, буква «о» в слове «молоко» представлена 3 раза, а буква «м» - один раз).

Интегральный критерий «Семантический резонанс знаний» представляет собой *нормированное* суммарное количество знаний, содержащееся в системе факторов различной природы, характеризующих сам объект управления, управляющие факторы и окружающую среду, о переходе объекта в будущие целевые или нежелательные состояния.

Интегральный критерий представляет собой аддитивную функцию от частных критериев знаний, представленных в help режима 3.3 и имеет вид:

$$I_j = \frac{1}{\sigma_I \sigma_L M} \sum_{i=1}^{M} \left(I_{ij} - \bar{I}_j\right)\left(L_i - \bar{L}\right),$$

где:

M – количество градаций описательных шкал (признаков);

$\bar{I}_j$ – средняя информативность по вектору класса;

$\bar{L}$ – среднее по вектору объекта;

σ_I – среднеквадратичное отклонение частных критериев знаний вектора класса;

σ_L – среднеквадратичное отклонение по вектору распознаваемого объекта.

$\rho I_{ij} = \{I_{ij}\}$ – вектор состояния j–го класса;

$\rho L_i = \{L_i\}$ – вектор состояния распознаваемого объекта, включающий все виды факторов, характеризующих сам объект, управляющие воздействия и окружающую среду (массив–локатор), т.е.:

$$\rho L_i = \begin{cases} 1, \textit{если } i-\textit{й фактор действует}; \\ n, \textit{где}: n > 0, \textit{если } i-\textit{й фактор действует с истинностью } n; \\ 0, \textit{если } i-\textit{й фактор не действует}. \end{cases}$$

В текущей версии системы «Эйдос-X++» значения координат вектора состояния распознаваемого объекта принимались равными либо 0, если признака нет, или n, если он присутствует у объекта с интенсивностью n, т.е. представлен n раз (например, буква «о» в слове «молоко» представлена 3 раза, а буква «м» - один раз).

Приведенное выражение для интегрального критерия «Семантический резонанс знаний» получается непосредственно из выражения для критерия «Сумма знаний» после замены координат перемножаемых векторов их стандартизированными значениями:

$$I_{ij} \to \frac{I_{ij} - \bar{I}_j}{\sigma_j}, \quad L_i \to \frac{L_i - \bar{L}}{\sigma_l}.$$

Свое наименование интегральный критерий сходства «Семантический резонанс знаний» получил потому, что по своей математической форме является корреляцией двух векторов: состояния j–го класса и состояния распознаваемого объекта.

3.7. Выводы

Недавно был начат процесс монетизации оценки результатов научной деятельности и возникла потребность в методиках количественной и сопоставимой оценки эффективности и качества работы ученого. Появились многочисленные методики материального поощрения за эти результаты. Общим для всех этих методик является завешенная роль индекса Хирша. Сам по себе этот индекс вполне обоснован. Однако в связи с практикой применения индекса Хирша в наших условиях в сознании научного сообщества возникла своеобразная *мания*, которую автор предлагает называть «Хиршамания». Эта мания характеризуется повышенным нездоровым интересом к самому *значению* индекса Хирша, особенно к искусственному неадекватному преувеличению этого значения, а также рядом *негативных* последствий этого интереса. В данной работе делается попытка кратко описать некоторые негативные последствия этой новой психической инфекции, поразившей общественное сознание научного сообщества. А также наметить пути преодоления хотя бы некоторых *причин* их возникновения. В этом и состоит проблема, решаемая в данной работе. Для решения сформулированной проблемы предлагается применить многокритериальный подход, основанный на теории информации, а именно тот его вариант, который реализован в автоматизированном системно-когнитивном анализе (АСК-анализ) и его программном инструментарии – интеллектуальной системе «Эйдос»,

ГЛАВА 4. КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА СТЕПЕНИ МАНИПУЛИРОВАНИЯ ИНДЕКСОМ ХИРША И ЕГО МОДИФИКАЦИЯ, УСТОЙЧИВАЯ К МАНИПУЛИРОВАНИЮ

В СССР ВАК с 1975 и до самого распада СССР подчинялась не Министерству образования и науки, а непосредственно Совету министров СССР. Однако с тех пор существует устойчивая тенденция постепенного снижения статуса ВАК. Сегодня ВАК уже не просто входит в Минобрнауки, а является всего лишь одним из подразделений одной из его структур: Рособрнадзора. Снижение статуса ВАК неизбежно приводит к снижению как статуса, так и адекватности присваиваемых им ученых степеней и научных званий. Этот процесс обесценивания традиционных ученых степеней и званий, присваиваемых ВАК, дошел до того, что несколько лет назад отменили надбавки к заработной плате за них. Теперь вместо них каждым вузом и НИИ разрабатывается свои локальные, т.е. несопоставимые друг с другом наукометрические методики оценки результатов научной и педагогической деятельности. При всем разнообразии этих методик, общим для всех них является несоразмерно большая роль, которая отводится в них индексу Хирша. Значение индекса Хирша начинает играть важную роль при защитах, при рассмотрении конкурсных дел на замещение должностей, а также при определении величины ежемесячного материального поощрения за результаты научной и педагогической деятельности. Сам по себе, этот индекс теоретически вполне обоснован. Однако, в связи с практикой его применения в наших условиях, в коллективном сознании научного сообщества возникла своеобразная мания, которую авторы называют «Хиршамания». Эта мания характеризуется повышенным нездоровым интересом к самому значению индекса Хирша, а также к некорректному манипулированию его значением, т.е. к искусственному неадекватному преувеличению этого значения, а также рядом негативных последствий этого интереса. В данной работе делается попытка сконструировать количественную меру для оценки степени некорректного манипулирования значением индекса Хирша, а также предлагается научно-обоснованная модификация индекса Хирша, нечувствительная (устойчивая) к манипулированию им. Приводится методика всех численных расчетов, которая достаточно проста, чтобы ее мог применить любой автор

Введение

Высшая аттестационная комиссия (ВАК) – это своего рода отдел технического контроля (ОТК), оценивающий «качество продукции» не только Министерства образования и науки, но и всех других министерств и ведомств, в которых есть свои вузы и НИИ. В качестве продукции вузов и НИИ выступают не только их разработки, но и сами ученые. ВАК, как и ОТК, обеспечивает обратную связь, информируя управляющую систему о результатах ее работы. Из теории управления известно, что если информация обратной связи неадекватна, то и управляющие решения, принимаемые на ее основе, также будут неадекватными. ***Понятно, что оценивающая структура не должна находится в подчинении у той структуры, качество работы которой она оценивает. В противном случае не-***

трудно догадаться, как она будет оценивать. В СССР ВАК с 1975 и до самого распада СССР подчинялась не Министерству образования и науки, а непосредственно Совету министров СССР, что соответствует этой логике. Однако с тех пор *существует устойчивая тенденция постепенного снижения статуса ВАК*. Сегодня ВАК уже не просто входит в Минобрнауки, а является всего лишь одним из подразделений одной из его структур: Рособрнадзора. ***Снижение статуса ВАК неизбежно приводит к снижению как статуса, так и адекватности присваиваемых им ученых степеней и научных званий***. Этот процесс обесценивания традиционных ученых степеней и званий, присваиваемых ВАК, дошел до того, что несколько лет назад отменили надбавки к заработной плате за них. Теперь ***вместо*** традиционных ученых степеней и званий, присваиваемых ВАК *практически каждым вузом и НИИ разрабатывается свои* ***локальные****, т.е. несопоставимые друг с другом наукометрические методики оценки результатов научной и педагогической деятельности*. При всем разнообразии этих методик общим для всех них является несоразмерно большая роль, которая отводится в них индексу Хирша. Значение индекса Хирша начинает играть важную роль при защитах, при рассмотрении конкурсных дел на замещение должностей, а также при определении величины ежемесячного материального поощрения за результаты научной и педагогической деятельности. Сам по себе этот индекс *теоретически* вполне обоснован. Однако в связи с *практикой* применения индекса Хирша в наших условиях в сознании научного сообщества возникла своеобразная мания, которую авторы называют «Хиршамания» [1]. Эта мания характеризуется повышенным нездоровым интересом к самому значению индекса Хирша, а также к ***некорректному манипулированию его значением***, т.е. к искусственному неадекватному преувеличению этого значения, а также рядом негативных последствий этого интереса.

Возникают естественные вопросы:

1. Возможно ли как-то количественно оценить степень манипулирования индексом Хирша, т.е. то, в какой степени его значение «целенаправленно организовано»?

2. Возможно ли получить гипотетическое значение индекса Хирша каким оно было бы в случае отсутствия манипулирования им?

В данной работе делается попытка найти конкретные ответы на эти вопросы путем:

– конструирования количественной меры для оценки степени некорректного манипулирования значением индекса Хирша;

– разработки научно-обоснованной модификации индекса Хирша, нечувствительной (устойчивая) к попыткам манипулированию им.

Кроме собственно самих идей предлагается также методика всех численных расчетов, достаточно простая, чтобы ее мог применить каждый автор.

4.1. Что такое индекс Хирша

Если ранжировать все публикации ученого в порядке убывания числа их цитирований («***ранжированный список публикаций***»), то индекс Хирша h – это просто номер публикации в этом списке, процитированной h раз. За этой публикацией идут публикации, процитированные менее h раз, а до нее – более h раз.

Таким образом, индекс Хирша является абсциссой точки пересечения графика числа цитирований для ранжированного списка публикаций с биссектрисой первого квадранта (рис. 1).

Пусть f(h) - число цитирований публикации ранга h (т.е. публикации с номером h в ранжированном списке публикаций). Тогда для индекса Хирша h_0 справедливы неравенства

$$f(h) \geq h \text{ при } h \leq h_0 \text{ и } f(h) < h \text{ при } h > h_0.$$

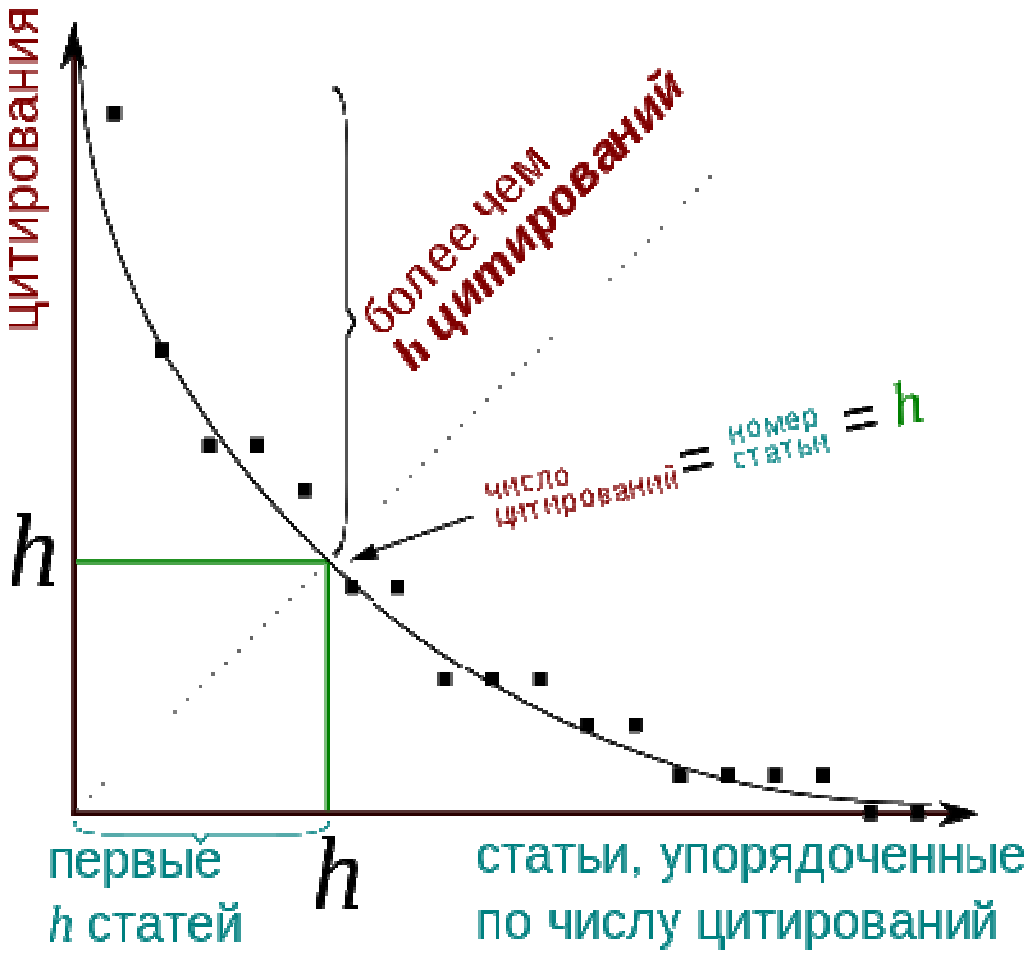


Рисунок 1. Распространенное в Internet пояснение к понятию: «индекс Хирша»[34]

[34] Источник: http://belmapo.by/assets/images/indeks-hirsha.png

4.2. Манипулирование индексом Хирша при малом числе публикаций

4.2.1. Способ сформировать максимальное значение индекса Хирша при малом числе публикаций

Из приведенного выше нехитрого алгоритма вычисления значения индекса Хирша вполне понятно, как получить максимальное значение индекса Хирша h при минимальном числе публикаций h+1. Для этого достаточно опубликовать h+1 статей, в каждой из которых сослаться на все остальные [2].

4.2.2. Первый интегральный критерий манипулирования индексом Хирша

Наверное приведенный выше простой и доступный способ сформировать любое заданное значение индекса Хирша первым приходит всем авторам на ум. И это дает нам в руки первый наиболее простой критерий манипулирования индексом Хирша: «*Чем более пологим является линейный тренд числа цитирований, построенный по ранжированному списку публикаций, тем более вероятно, что был применен описанный выше способ максимизации индекса Хирша при малом числе публикаций*».

Максимальный теоретически возможный угол наклона линейного тренда, достижимый лишь асимптотически, равен 90°, а минимальный, естественно, равен нулю: 0°. Количественно этот 1-й частный критерий по сути должен быть какой-то простой функцией от коэффициента наклона линейного тренда ранжированного списка. Естественным было нормировать 1-й частный критерий манипулирования индексом Хирша таким образом, чтобы при наклоне тренда 90° он имел минимальное значение равное 0 (нет манипулирования), а при наклоне 0° имел максимальное значение, равное 1 (полное манипулирование).

Уравнение линейного тренда выгладит следующим образом:

$$y = k \cdot x + b$$

С учетом всех этих соображений предлагается следующее выражение для 1-го частного критерия манипулирования индексом Хирша K_1 при малом числе публикаций:

$$K_1 = \frac{90 - \left|\mathrm{ArcTg(k)}\right|}{90},$$

где:

k – коэффициент при x в линейном тренде ранжированного списка публикаций;

ArcTg(k) – арктангенс коэффициента наклона – угол наклона линейного тренда ранжированного по числу цитирований списка публикаций (в градусах).

Понятно, что чем более пологим является линейный тренд графика числа цитирований, тем ближе коэффициент b в линейном тренде к значению индекса Хирша h:

$$при: k \to 0, b \to h$$

Предлагается следующее выражение для 2-го частного критерия манипулирования индексом Хирша K_2 при малом числе публикаций:

$$K_2 = 1 - \frac{|b - h_e|}{b + h_e},$$

где:

b – свободный член в линейном тренде графика числа цитирований;

h_e – эмпирическое значение индекса Хирша, т.е. полученное непосредственно из ранжированного списка публикаций и построенного по нему графика числа цитирований.

Естественным было нормировать 2-й частный критерий манипулирования индексом Хирша таким образом, чтобы при эмпирическом индексе Хирша h_e=0 он был равен нулю (нет манипулирования), при свободном члене b ***равном*** эмпирическому индексу Хирша h_e он был равен 1 (полное манипулирование), и при увеличении разницы между ними стремился к нулю (уменьшение степени манипулирования) (таблица 1 и рисунок 2):

Таблица 1 – Зависимость 2-го частного критерия манипулирования индексом Хирша от эмпирического значения индекса Хирша при постоянном свободном члене b=7

B	H	2-й частный критерий	B	H	2-й частный критерий	B	H	2-й частный критерий
7	0	0,000000	7	13	0,700000	7	26	0,424242
7	1	0,250000	7	14	0,666667	7	27	0,411765
7	2	0,444444	7	15	0,636364	7	28	0,400000
7	3	0,600000	7	16	0,608696	7	29	0,388889
7	4	0,727273	7	17	0,583333	7	30	0,378378
7	5	0,833333	7	18	0,560000	7	31	0,368421
7	6	0,923077	7	19	0,538462	7	32	0,358974
7	7	1,000000	7	20	0,518519	7	33	0,350000
7	8	0,933333	7	21	0,500000	7	34	0,341463
7	9	0,875000	7	22	0,482759	7	35	0,333333
7	10	0,823529	7	23	0,466667	7	36	0,325581
7	11	0,777778	7	24	0,451613	7	37	0,318182
7	12	0,736842	7	25	0,437500	7	38	0,311111

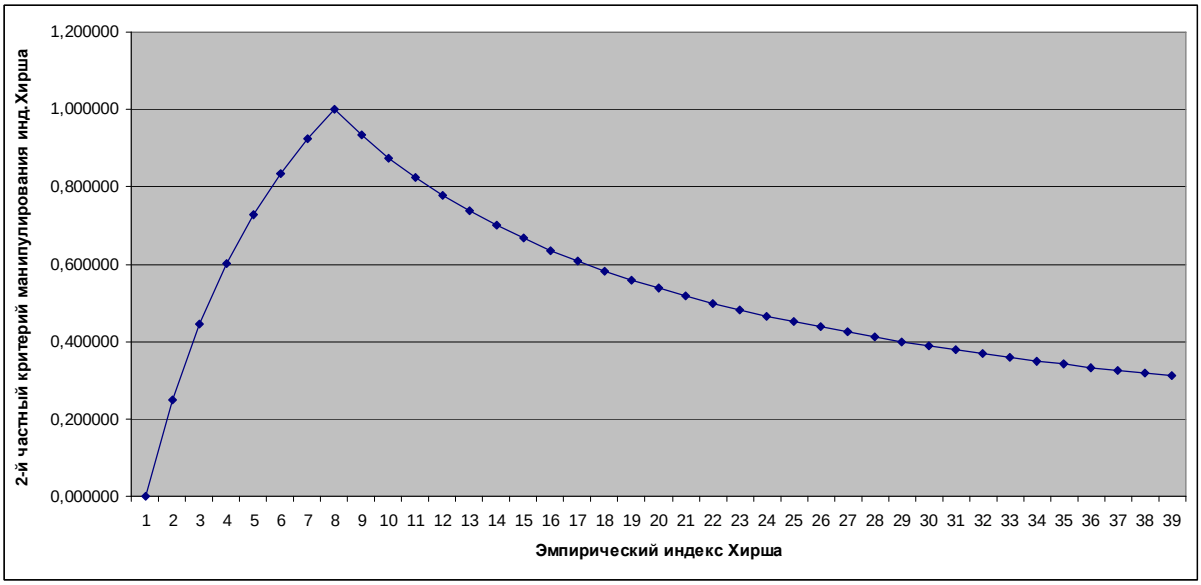


Рисунок 2. Зависимость 2-го частного критерия манипулирования индексом Хирша от эмпирического значения индекса Хирша при постоянном свободном члене b=7

Если считать, что оба эти частные критерия K_1 и K_2 имеют равный вес 0.5, то можно предложить следующее выражение для 1-го интегрального критерия манипулирования индексом Хирша при малом числе публикаций:

$$I_1 = 1 + 0.5 \cdot \left[\frac{90 - |\mathrm{ArcTg}(k)|}{90} - \frac{|b - h_e|}{b + h_e} \right].$$

Все обозначения, использованные в данном выражении, описаны выше.

Данный 1-й интегральный критерий принимает значение равное 0 при отсутствии манипулирования и равное 1 при максимальном, т.е. полном манипулировании. Ниже приведена его вербальная формулировка:

«Чем ближе к нулю коэффициент наклона линейного тренда числа цитирований, построенного по ранжированному списку публикаций и чем ближе свободный член в линейном тренде к эмпирическому значению индекса Хирша, тем более вероятно, что был применен описанный выше способ максимизации индекса Хирша при малом числе публикаций».

Конечно, понятно, что часть цитирований могут естественными, не организованными автором, и они вместе тоже могут формировать достаточно пологий тренд, т.е. понятно, что максимальное значение индекса манипулирования еще не означает самого факта манипулирования, а лишь является его признаком. Аналогично и заимствования сами по себе не означают плагиата, т.к. могут быть снабжены ссылками на источники, а мо-

гут быть и заимствованиями из работ самого автора, которые уже по главам порезаны на рефераты и разошлись по всему интернету.

4.2.3. Примеры применения первого интегрального критерия манипулирования индексом Хирша на основе баз данных РИНЦ

Для того, чтобы применить этот интегральный критерий к публикациям какого-либо автора выполняем следующие действия:

1. Открываем сайт РИНЦ: http://elibrary.ru/.

2. В меню слева выбираем «Авторский указатель», задаем сортировку по числу цитирований по убыванию без фильтра по региону. В результате получаем (на момент написания работы) (рисунок 3):

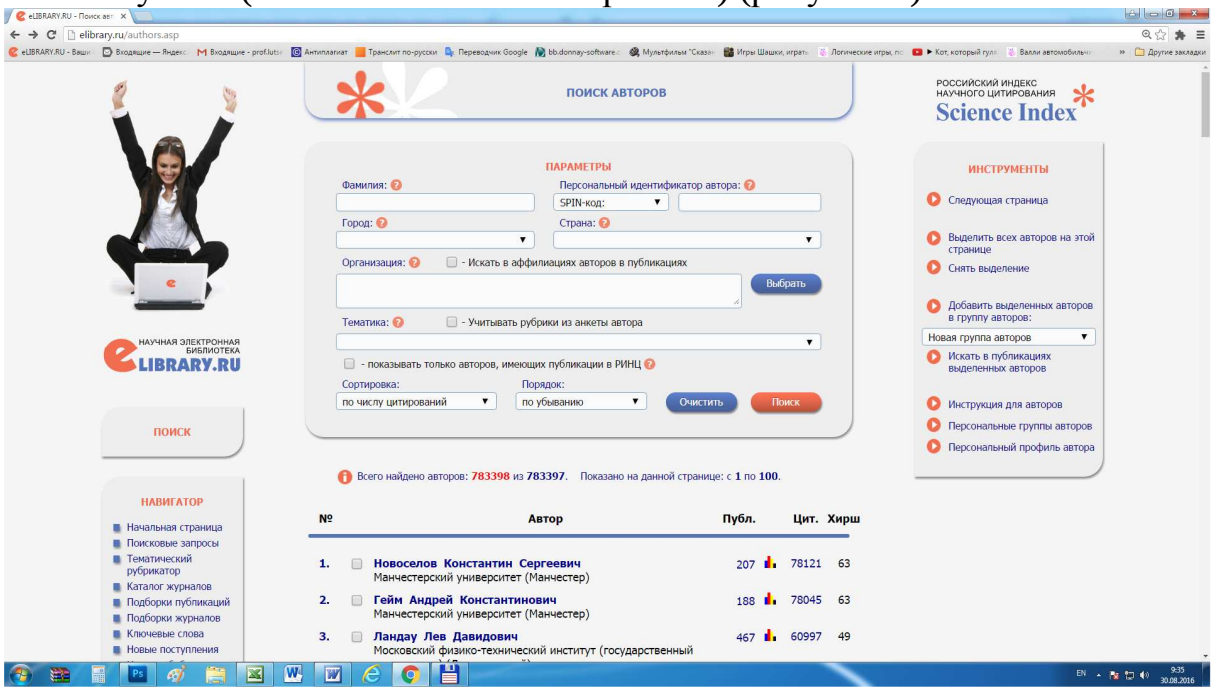


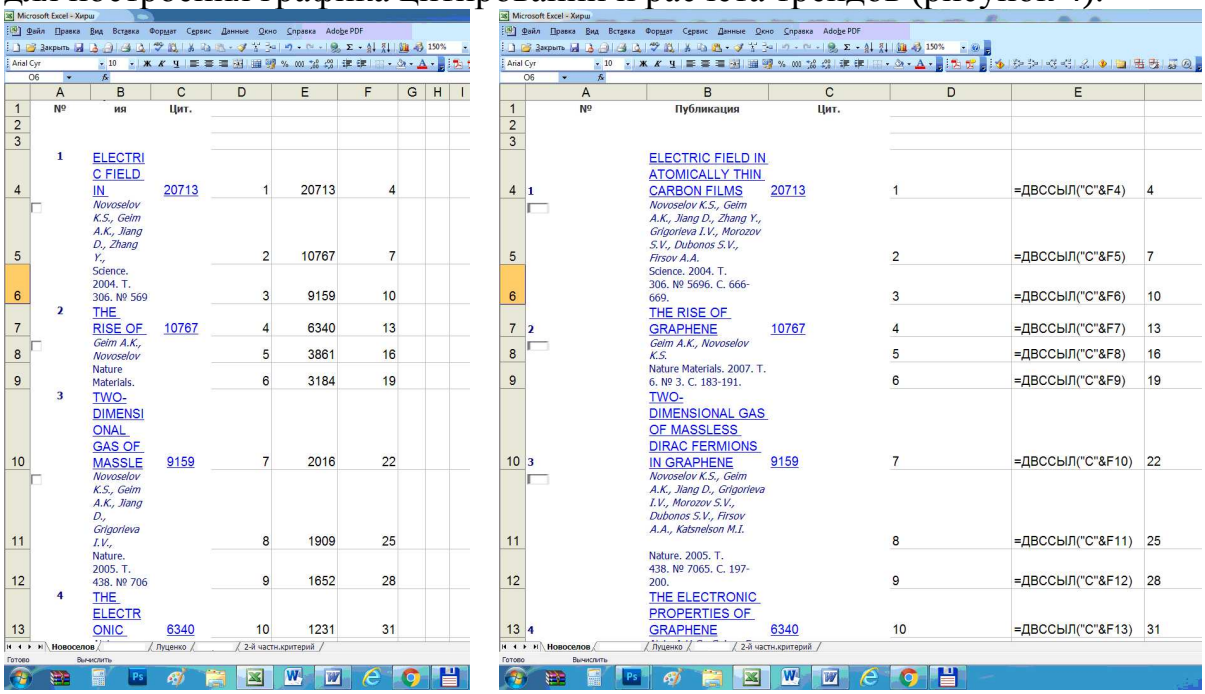
Рисунок 3. Экранная форма РИНЦ: «Авторский указатель», сортировка по числу цитирований по убыванию без фильтра по региону

3. Выбираем автора, по которому собираемся анализировать индекс Хирша (Новоселов К.С.), кликаем по числу его работ (левее гистограммки:), выделяем блоком ***вместе с заголовком таблицы*** первые его 100 публикаций (или все, если их меньше 100), копируем его в буфер обмена и вставляем в MS Excel (используем копировать: Ctrl+C, и вставить: Crtl+V или эти пункты в меню, выскакивающему по клику на правой кнопке мыши).

4. Выделяем блоком весь лист отменяем объединение ячеек.

5. Переносим колонку **D** с числом цитирований в колонку **C** (если они не в колонке **C**).

6. Начиная с колонки **D** вставляем следующие значения и формулы для построения графика цитирований и расчета трендов (рисунок 4):



	A	B	C	D	E	F
1	№	ия	Цит.			
2						
3						
4	1	ELECTRIC FIELD IN	20713	1	20713	4
5		*Novoselov K.S., Geim A.K., Jiang D., Zhang Y.,* Science. 2004. T. 306. № 569		2	10767	7
6				3	9159	10
7	2	THE RISE OF	10767	4	6340	13
8		*Geim A.K., Novoselov* Nature Materials.		5	3861	16
9				6	3184	19
10	3	TWO-DIMENSIONAL GAS OF MASSLE	9159	7	2016	22
11		*Novoselov K.S., Geim A.K., Jiang D., Grigorieva I.V.,* Nature. 2005. T. 438. № 706		8	1909	25
12				9	1652	28
13	4	THE ELECTRONIC	6340	10	1231	31

	A	B	C	D	E	
1	№	Публикация	Цит.			
2						
3						
4	1	ELECTRIC FIELD IN ATOMICALLY THIN CARBON FILMS *Novoselov K.S., Geim A.K., Jiang D., Zhang Y., Grigorieva I.V., Morozov S.V., Dubonos S.V., Firsov A.A.* Science. 2004. T. 306. № 5696. С. 666-669.	20713	1	=ДВССЫЛ("C"&F4)	4
5				2	=ДВССЫЛ("C"&F5)	7
6				3	=ДВССЫЛ("C"&F6)	10
7	2	THE RISE OF GRAPHENE *Geim A.K., Novoselov K.S.* Nature Materials. 2007. T. 6. № 3. С. 183-191.	10767	4	=ДВССЫЛ("C"&F7)	13
8				5	=ДВССЫЛ("C"&F8)	16
9				6	=ДВССЫЛ("C"&F9)	19
10	3	TWO-DIMENSIONAL GAS OF MASSLESS DIRAC FERMIONS IN GRAPHENE *Novoselov K.S., Geim A.K., Jiang D., Grigorieva I.V., Morozov S.V., Dubonos S.V., Firsov A.A., Katsnelson M.I.* Nature. 2005. T. 438. № 7065. С. 197-200.	9159	7	=ДВССЫЛ("C"&F10)	22
11				8	=ДВССЫЛ("C"&F11)	25
12				9	=ДВССЫЛ("C"&F12)	28
13	4	THE ELECTRONIC PROPERTIES OF GRAPHENE	6340	10	=ДВССЫЛ("C"&F13)	31

Рисунок 4. Значения и формулы для построения графика цитирований и расчета трендов

В колонке **D** просто подряд пронумерованы строки с 1 до 100. В колонке **F** в подряд идущих строках проставлены номера строк, в которых в колонке **C** приведено число цитирований: 4, 7, 10, 13 и т.д. с шагом 3. В колонке **E** приведены формулы ссылок на ячейки с числом цитирований из колонки **C**. Все это сделано для того, чтобы значения числа цитирований для различных публикаций шли в подряд идущих строках, а не в каждой третьей строке, начиная с 4-й, как это сделано в РИНЦ. Отметим, что и в РИНЦ шаг 3 между строками с числом цитирований может нарушаться, хотя это происходит и редко. Например, у автора: Новоселов К.С. в 64-й публикации (193-я строка в списке РИНЦ) дано не совсем стандартное описание. Поэтому для 65-й публикации вместо 196 строки указана 201-я, в которой фактически находится число цитирований 65-й публикации. Далее и до 10-й публикации они опять идут с стандартным шагом 3. *Чтобы не пропустить подобные ситуации* ***рекомендуется*** *проверять значения числа цитирований не только в первых, но и в последних строках списка.*

7. Строим график по числу цитирований. Для этого выделяем блоком ячейки в колонке **E**, в которых есть число цитирований (удобнее это делать снизу вверх), и строим график (рисунок 5):

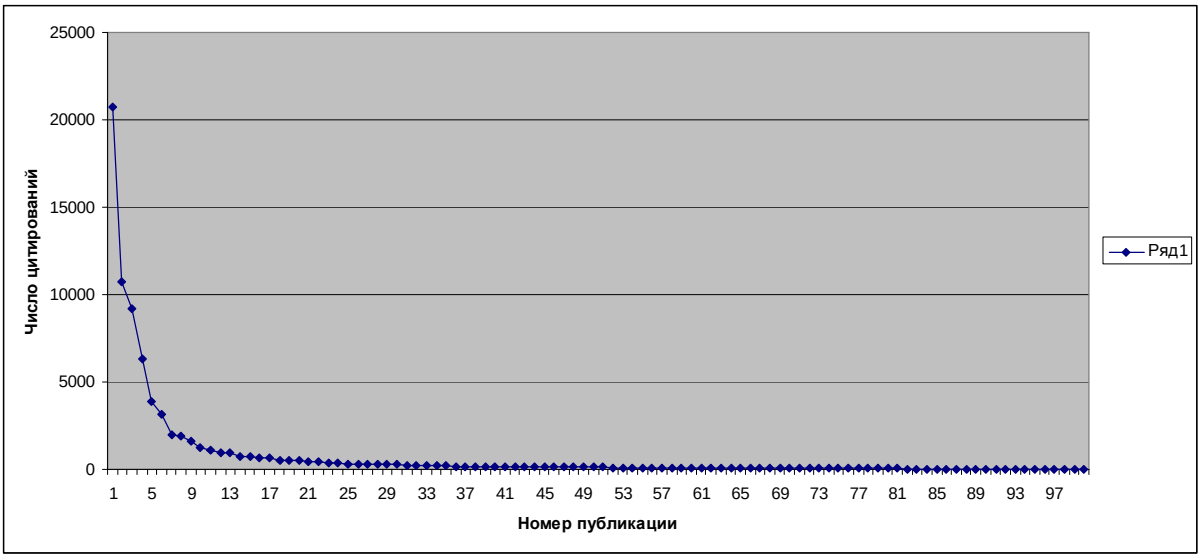


Рисунок 5. График числа цитирований, простроенный по списку публикаций Новоселова К.С., ранжированному по числу цитирований в порядке убывания

8. Строим линейный тренд графика числа цитирований с выводом формулы тренда и критерия качества аппроксимации – коэффициента детерминации R^2 (рисунок 6):

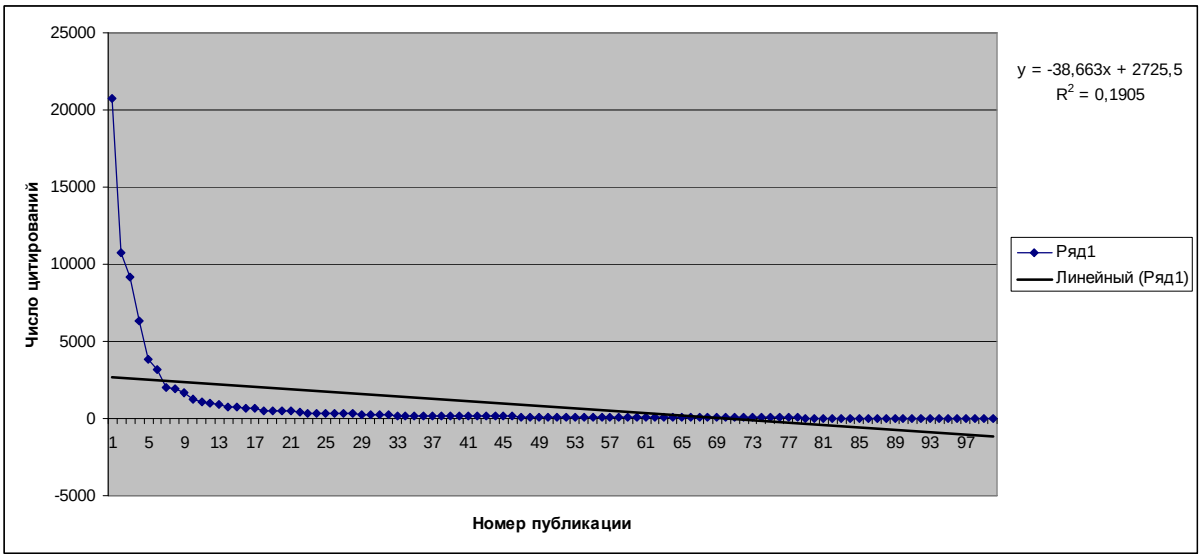
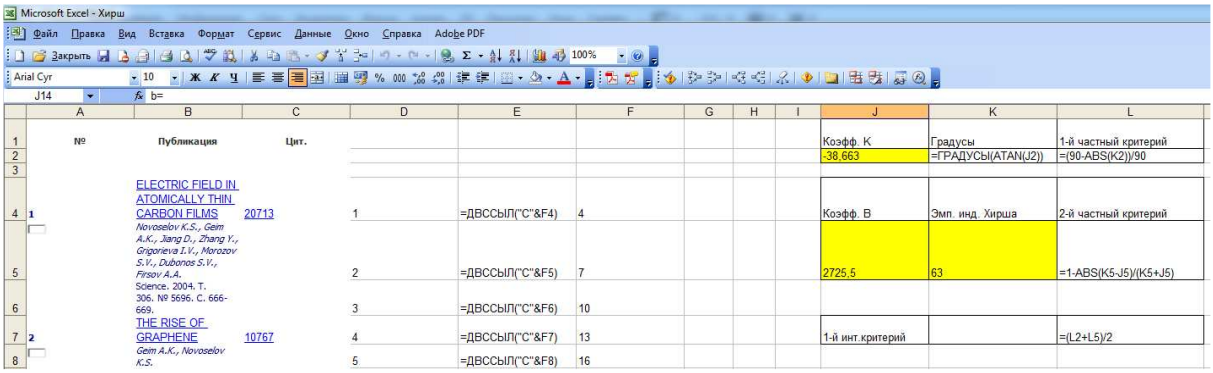


Рисунок 6. График числа цитирований публикаций Новоселова К.С. с линейным трендом

9. Для расчета частных критериев и интегрального критерия в MS Excel используем формулы, приведенные на рисунке 7:

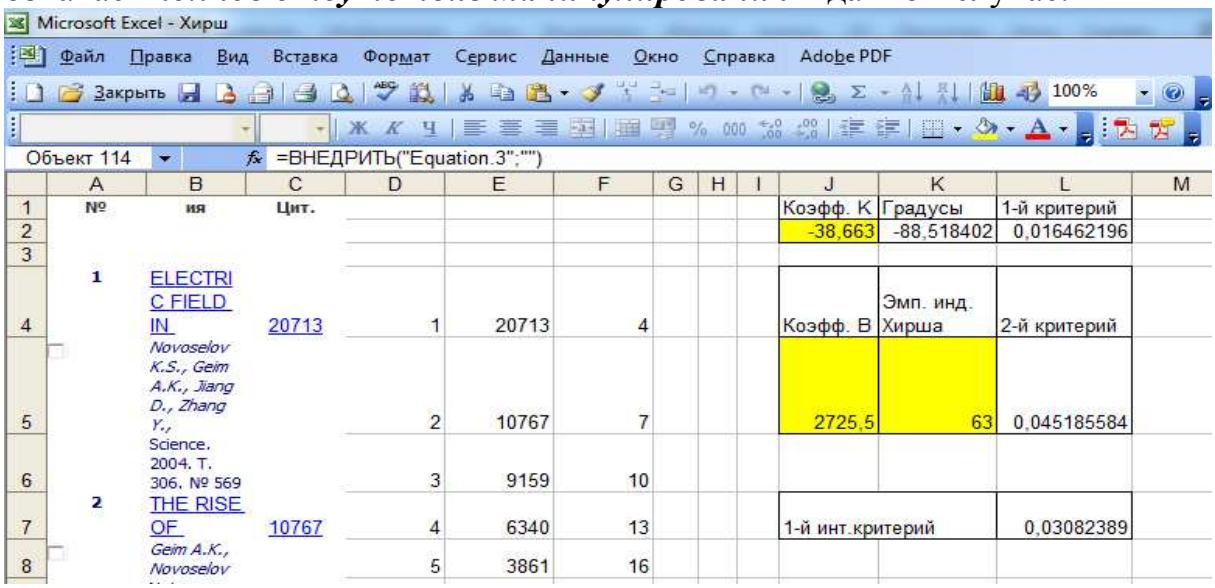


	A	B	C	D	E	F	J	K	L
1	№	Публикация	Цит.				Коэфф. K	Градусы	1-й частный критерий
2							-38,663	=ГРАДУСЫ(ATAN(J2))	=(90-ABS(K2))/90
3									
4	1	ELECTRIC FIELD IN ATOMICALLY THIN CARBON FILMS	20713	1	=ДВССЫЛ("C"&F4)	4	Коэфф. B	Эмп. инд. Хирша	2-й частный критерий
5		Novoselov K.S., Geim A.K., Jiang D., Zhang Y., Grigorieva I.V., Morozov S.V., Dubonos S.V., Firsov A.A. Science. 2004. Т. 306. № 5696. С. 666-669.		2	=ДВССЫЛ("C"&F5)	7	2725,5	63	=1-ABS(K5-J5)/(K5+J5)
6				3	=ДВССЫЛ("C"&F6)	10			
7	2	THE RISE OF GRAPHENE	10767	4	=ДВССЫЛ("C"&F7)	13	1-й инт.критерий		=(L2+L5)/2
8		Geim A.K., Novoselov K.S.		5	=ДВССЫЛ("C"&F8)	16			

Рисунок 7. Формулы для расчета частных критериев и 1-го интегрального критерия манипулирования индексом Хирша при малом числе публикаций

Значения коэффициентов k и b из уравнения линейной регрессии, приведенного на рисунке 6, ***вручную*** вносим в ячейки **J2** и **J5** соответственно (выделены на рисунке 7 желтым цветом). В результате получим значения частных критериев и интегрального критерия манипулирования индексом Хирша для данного автора (рисунок 8), рассчитанные по приведенным выше формулам.

Из рисунка 8 видно, что все эти значения очень близки к нулю, что означает ***полное отсутствие манипулирования*** в данном случае.



	A	B	C	D	E	F	J	K	L
1	№	ия	Цит.				Коэфф. K	Градусы	1-й критерий
2							-38,663	-88,518402	0,016462196
3									
4	1	ELECTRIC FIELD IN	20713	1	20713	4	Коэфф. B	Эмп. инд. Хирша	2-й критерий
5		Novoselov K.S., Geim A.K., Jiang D., Zhang Y., Science. 2004. Т. 306. № 569		2	10767	7	2725,5	63	0,045185584
6				3	9159	10			
7	2	THE RISE OF	10767	4	6340	13	1-й инт.критерий		0,03082389
8		Geim A.K., Novoselov		5	3861	16			

Рисунок 8. Значения частных критериев и 1-го интегрального критерия манипулирования индексом Хирша для автора: Новоселов К.С.

Рассмотрим применение предлагаемого интегрального критерия на примере **2-го автора**, рейтинг, Ф.И.О. и место работы которого мы не указываем из этических соображений.

На рисунке 9 приведен график числа цитирований с линейным трендом этого 2-го автора, а в таблице 2 результаты расчета частных критериев и интегрального критерия :

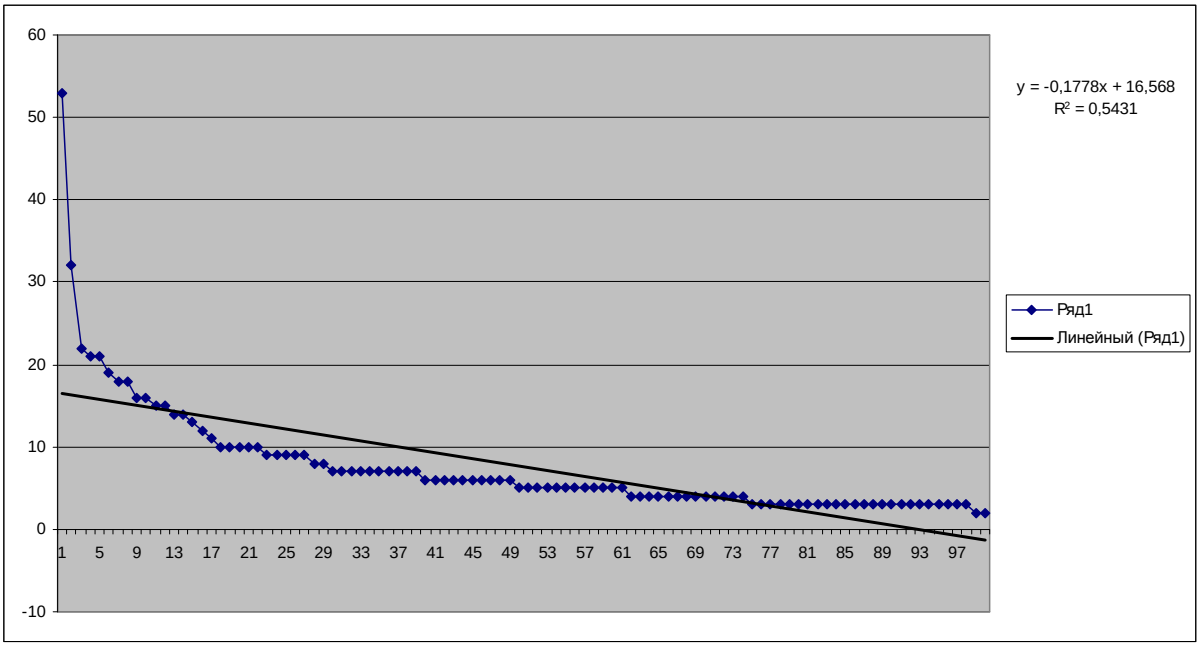


Рисунок 9. График числа цитирований публикаций 2-го автора с линейным трендом

Таблица 2 – Результаты расчетов частных критериев и 1-го интегрального критерия манипулирования индексом Хирша при малом числе публикаций для 2-го автора

Коэфф. K	Градусы	1-й частный критерий
-0,1778	-10,081832	0,887979642
Коэфф. B	Эмп. инд. Хирша	2-й частный критерий
16,568	14	0,915990578
1-й инт.критерий		0,90198511

Из таблицы 2 видно, что доля манипулирования индексом Хирша в данном случае значительно выше, т.к. значение 1-го интегрального критерия близко к 0,9.

Из приведенных графиков и таблиц мы видим, что для лидера рейтинга РИНЦ по числу цитирований предлагаемый 1-й критерий манипулирования индексом Хирша дает значительно меньшую величину, чем у 2-го автора. Видно, что этот результат получается за счет того, что ***у лидера различие между числом цитирований наиболее и наименее цитируемых работ первой сотни работ. значительно больше, чем у обычного автора.***

4.3. Манипулирование индексом Хирша при большом числе публикаций

4.3.1. Способ увеличить значение индекса Хирша при большом числе публикаций

Если у автора большое число публикаций, то очевидно, использовать способ формирования максимального значения индекса Хирша, который использовался при малом числе публикаций, т.е. ссылаться во всех публикациях на все, *не представляется возможным* по ряду причин. Понятно, что работа, у которой в списке литературы приведено десятки источников и в основном автора самой этой работы, будет выглядеть несколько странно[35]. Во многих журналах просто есть ограничение и на суммарное число источников в списке литературы и на число источников автора публикации. Но цитирование всех публикаций данного автора в каждой его публикации не только невозможно технически[36], но и *не имеет особого смысла*, т.к. увеличение числа цитирований статей, находящихся в ранжированном списке далеко от значения индекса Хирша, не окажет влияния на его значение ни в ближайшее время, ни в перспективе (за исключением может быть каких-то научных «бестселлеров», которые сразу становятся очень цитируемыми и сохраняют популярность длительное время).

Поэтому многие авторы, у которых большое количество публикаций, приходят к тому, чтобы *увеличивать число ссылок не на все публикации, а только на те, которые оказывают самое* ***непосредственное*** *влияние на значение индекса Хирша, т.е. на публикации* ***в окрестности*** *индекса Хирша в ранжированном списке публикаций*. В результате вблизи значения индекса Хирша, причем как текущего, так и перспективного с точки зрения этих авторов, формируется характерная «ступенька» или «полочка», которую предлагается называть: «**горб Хирша**», показанная на рисунке 10 красным цветом. К росту этого «горба Хирша» приводит и привязка ссылок к публикациям, которую осуществляют администраторы системы **Science Index**, которые привязывают не все публикации подряд, а в первую очередь те, которые в наибольшей степени влияют на значение индекса Хирша. Так совместными усилиями авторов и администраторов этот горб и выращивается.

В результате такого манипулирования индекс Хирша приобретает вместо значения h некоторое большее значение h2. При этом площадь под кривой числа цитирований, соответствующая суммарному числу цитирований автора, увеличивается совершенно незначительно, а значение ин-

[35] Авторы считают, что это может быть корректным в случае, если автор работы является главой или активным исследователем определенной научной школы и работа посвящена развитию научного направления этой научной школы.

[36] За исключением монографий и учебных пособий

декса Хирша за счет этого возрастает довольно заметно, т.е. затраты на это повышение оказываются весьма эффективными.

Вот как выглядит подобная «полочка» на реальном графике числа цитирований, построенном по данным РИНЦ[37] **3-го автора** (рисунок 11):

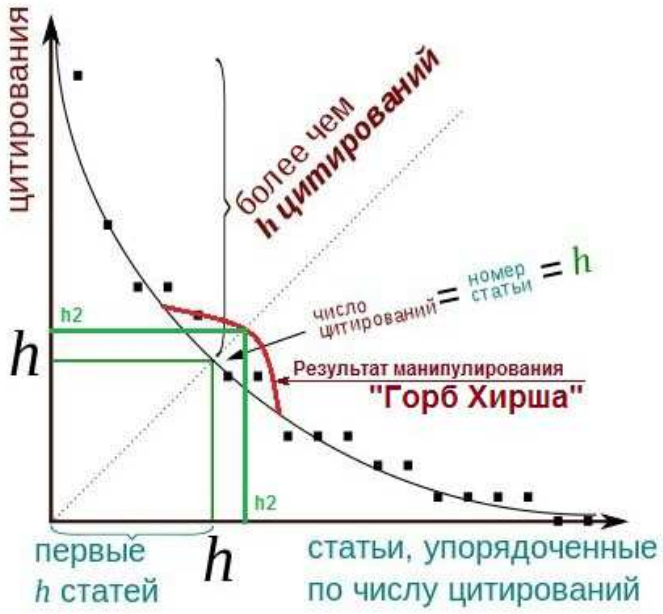


Рисунок 10. Результат манипулирования индексом Хирша при большом числе публикаций: характерная «полочка» в окрестности индекса Хирша («горб Хирша») в ранжированном списке публикаций (***теория***)

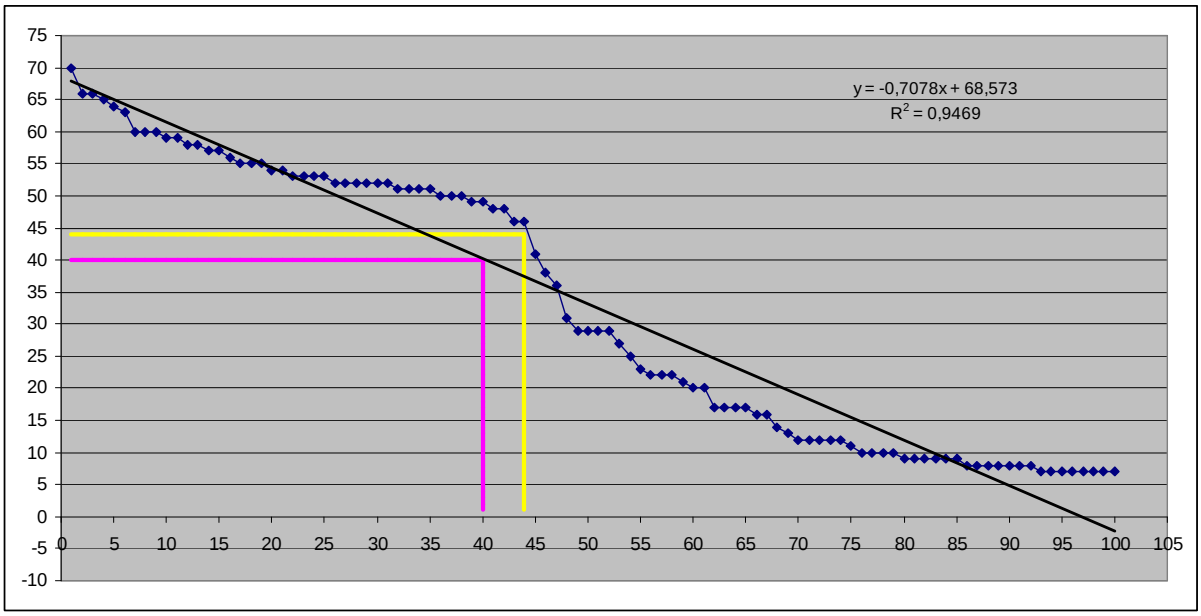


Рисунок 11. Результат манипулирования индексом Хирша при большом числе публикаций: характерная «полочка» в окрестности индекса Хирша («горб Хирша») в ранжированном списке публикаций 3-го автора (***факт***)

[37] Фамилия инициалы, место работы автора, цитирования на работы которого анализируются в этом примере, не указывается из этических соображений

4.3.2. Научно-обоснованная модификация индекса Хирша, нечувствительная (устойчивая) к попыткам манипулированию им

Идея второго критерия манипулирования индексом Хирша, применяемого при большом числе публикаций, основана на том, что при цитирования статей в окрестностях текущего значения индекса Хирша площадь под кривой числа цитирований, соответствующая суммарному числу цитирований автора, увеличивается очень незначительно. А это в свою очередь означает, что, по-видимому, *если аппроксимировать эту кривую с использованием метода наименьших квадратов (МНК), то* ***эта аппроксимация окажется малочувствительной или устойчивой к появлению в результате манипулирования этой небольшой «полочки».***

Это позволяет сформулировать **гипотезу** о том, что *значение индекса Хирша, определенное не по классическому алгоритму, а посчитанное на основе аппроксимации кривой числа цитирований, окажется менее чувствительным и более устойчивым к попыткам манипулирования, чем классический индекс Хирша.*

Но откуда взять эту аппроксимацию кривой числа цитирований и как определить значение индекса Хирша на ее основе? В общем виде все это довольно просто. Непосредственно из самого определения классического индекса Хирша следует, что если аппроксимации кривой числа цитирований выражается в виде уравнения:

$$y = f(h)$$

то теоретическим значением индекса Хирша h будет корень уравнения:

$$h = f(h).$$

Такого рода уравнения обычно легко решаются численно итерационным методом, реализованным в частности, в MS Excel.

Сам вид функции *f()* предлагается определять с использованием аппарата аппроксимации трендов функциями различных видов в MS Excel.

В принципе можно было бы ***каждый раз выбирать для аппроксимации тот вид монотонной[38] функции, который обеспечивает наивысший коэффициент детерминации R^2, т.е. наиболее хорошее приближение (наилучший тренд)***. В данном случае для аппроксимации графика числа цитирований ранжированного списка публикаций уместно использовать лишь монотонно возрастающие или убывающие функции: линейную, логарифмическую, степенную, экспоненциальную, но не полиномиальную, т.к. она может иметь точки перегиба и даже нарушения монотонности и является чувствительной к особенностям графика, обусловленными манипулированием индексом Хирша.

[38] линейную, логарифмическую, степенную, экспоненциальную

Но можно выбрать какой-то один вид функции, который чаще других обеспечивает наилучшее приближение. В результате многочисленных численных экспериментов по аппроксимации кривых числа цитирований различных авторов, проведенных по данным РИНЦ, было выявлено, что наилучшее приближение с коэффициентом детерминации около 0,9 и выше, как правило обеспечивается трендом в виде степенной функции:

$$y = a \cdot x^b.$$

Поэтому предлагается находить теоретическое значение индекса Хирша h путем решения уравнения:

$$\boxed{h = a \cdot h^b}.$$

При этом само уравнение тренда предлагается формировать в MS Excel непосредственно на основе данных РИНЦ, как описано выше в разделе 2.3 при формировании линейной регрессии (примеры приведены ниже).

Решение этого уравнения легко находится аналитически:

$$h = a \cdot h^b$$

$$h \cdot h^{-b} = a \cdot h^{-b} \cdot h^b$$

$$h^{1-b} = a$$

$$h = a^{1/(1-b)}$$

$$\boxed{h = a^{1/(1-b)}}.$$

4.3.3. Второй интегральный критерий манипулирования индексом Хирша

И это дает нам в руки второй более сложный второй критерий манипулирования индексом Хирша:

«***Чем больше отличаются друг от друга эмпирический индекс Хирша, определенный по классическому алгоритму, и теоретический индекс Хирша, найденный путем решения наилучшего уравнения тренда, тем больше вероятность того, что классический индекс Хирша получен в результате манипулирования (хотя возможны и другие варианты: шум и несовершенство алгоритма)».***

Аналитически 2-й интегральный критерий манипулирования индексом Хирша, т.е. относительное превышение эмпирического значения индекса Хирша над теоретическим, может быть выражен по-разному. Авторы

предлагают измерять это превышение в долях от теоретического значения, как более близкого к истинному:

$$I_2 = \left[\frac{h_e - h_t}{h_t} \right]$$

где:

h_e – классическое эмпирическое значение индекса Хирша;

h_t – теоретическое значение индекса Хирша.

4.3.4. Примеры определения теоретических значений индекса Хирша путем решения уравнений трендов

Как и в разделе 2.3 примеры рассмотрим на примере тех же авторов:

– Новоселов Константин Сергеевич, имеющий 1-й рейтинг по числу цитирований по данным РИНЦ[39];

– 2-й и 3-й авторы, рейтинг и Ф.И.О. и место работы которых мы не указываем из этических соображений.

Новоселов Константин Сергеевич.

На графике числа цитирований, приведенном на рисунке 5, построим тренд в виде степенной функции (рисунок 12):

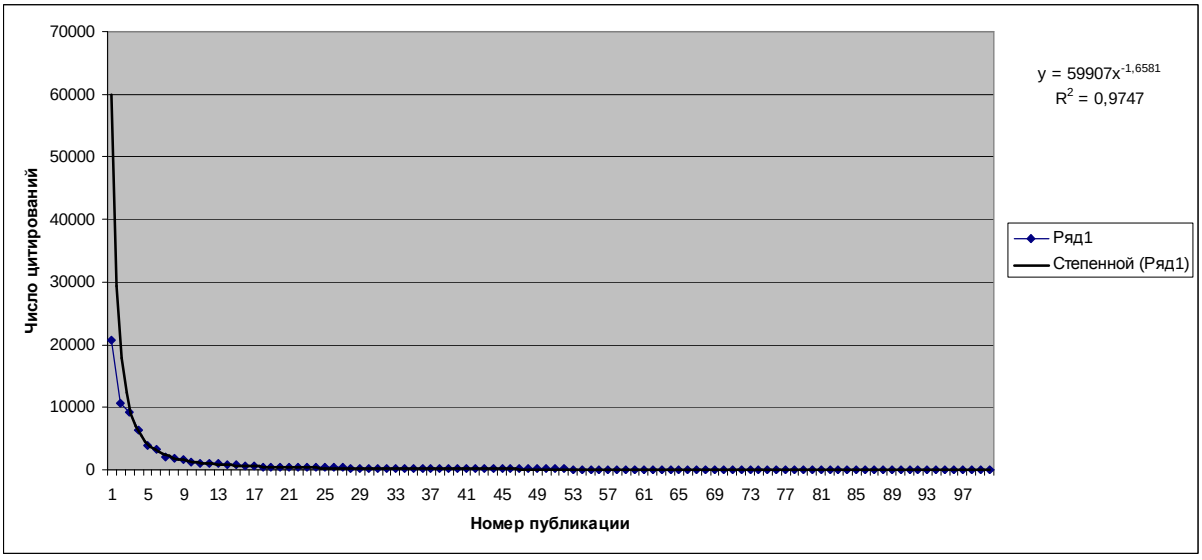


Рисунок 12. График числа цитирований публикаций Новоселова К.С. и тренд в виде степенной функции

Мы видим, что уравнение тренда имеет вид:

$$y = 59907 \cdot h^{-1,6581}$$

С очень хорошим качеством аппроксимации: R2 = 0,9747.

[39] На момент написания работы

Для нахождения теоретического значения индекса Хирша необходимо решить уравнение тренда:

$$h = 59907 \cdot h^{-1,6581}$$

Для решения этого уравнения воспользуемся on-line сервисом Вольфрам-математики по адресу: http://www.wolframalpha.com/. Введя решаемое уравнение (заменив в нем запятые на точки, добавив знаки операций и скобки) в окно сервиса, представленное на рисунке 13, получим: h=62.7, что после округления с точностью до целых совпадает с эмпирическим значением h=63:

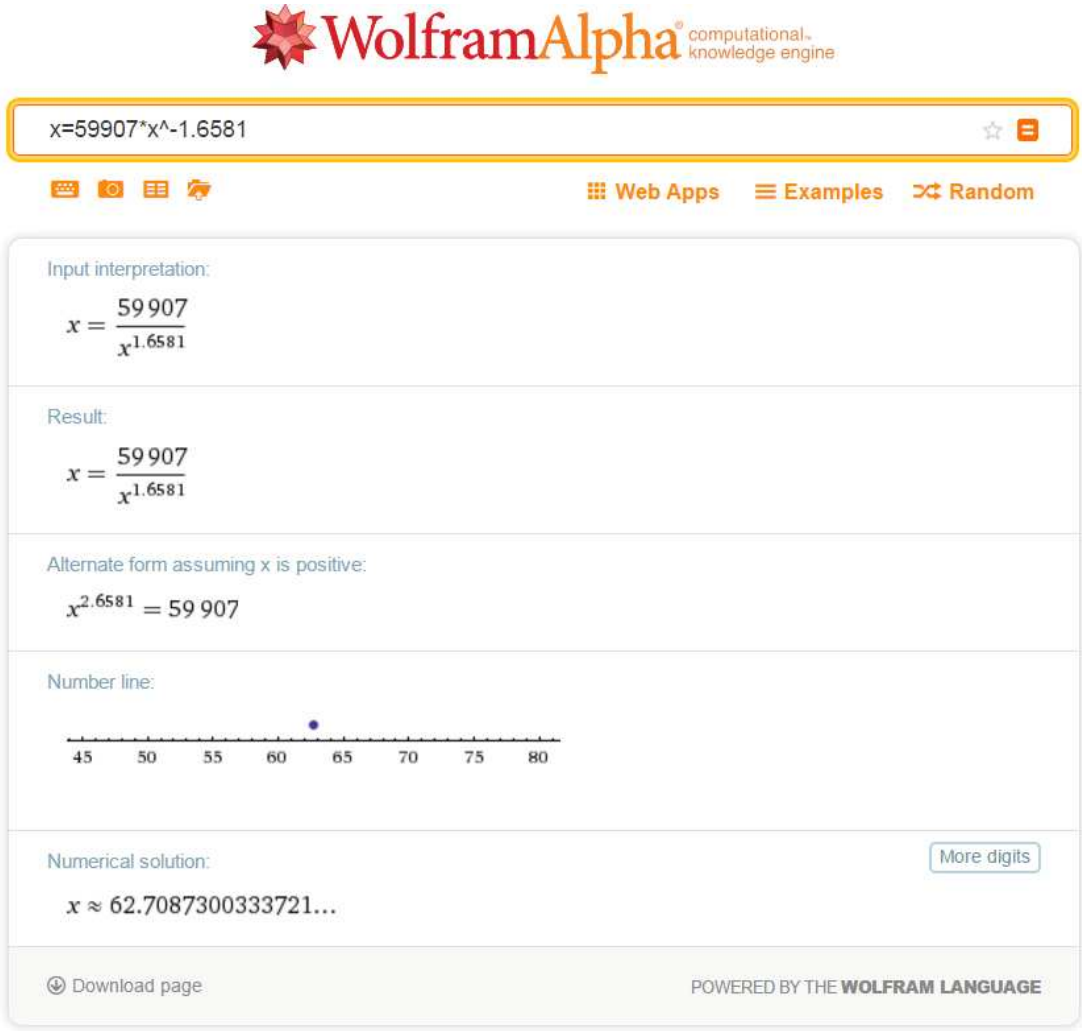


Рисунок 13. Выходной экран on-line сервиса Вольфрам-математики с решением уравнения тренда графика числа цитирований публикаций Новоселова К.С.

Найденное on-line решение точно совпадает с полученным аналитически:

$$\boxed{h = a^{1/(1-b)}}$$

При решении в MS Excel по этой формуле со значениями коэффициентов: a=59907; b=-1,6581 получаем $h = 59907^{1/(1+1.6581)}$ или h=62.7087300333721, что совпадает по всем знакам после запятой с решением, полученным on-line с помощью Вольфрам-математики.

В разделе 3.3. мы видели, что 2-й интегральный критерий манипулирования индексом Хирша рассчитывается по формуле:

$$I_2 = \left[\frac{h_e - h_t}{h_t} \right]$$

где:

h_e – классическое эмпирическое значение индекса Хирша;

h_t – теоретическое значение индекса Хирша.

Для Новоселова К.С. это дает значение, весьма близкое к нулю (десятые доли процента):

$$I_2 = \left[\frac{63 - 62.7087300333721}{62.7087300333721} \right] = 0.00464481.$$

Фрагменты Excel-файла, в которых проводятся расчеты по приведенным выше формулам, приведены на рисунках 14 (результаты расчетов) и 15 (формулы):

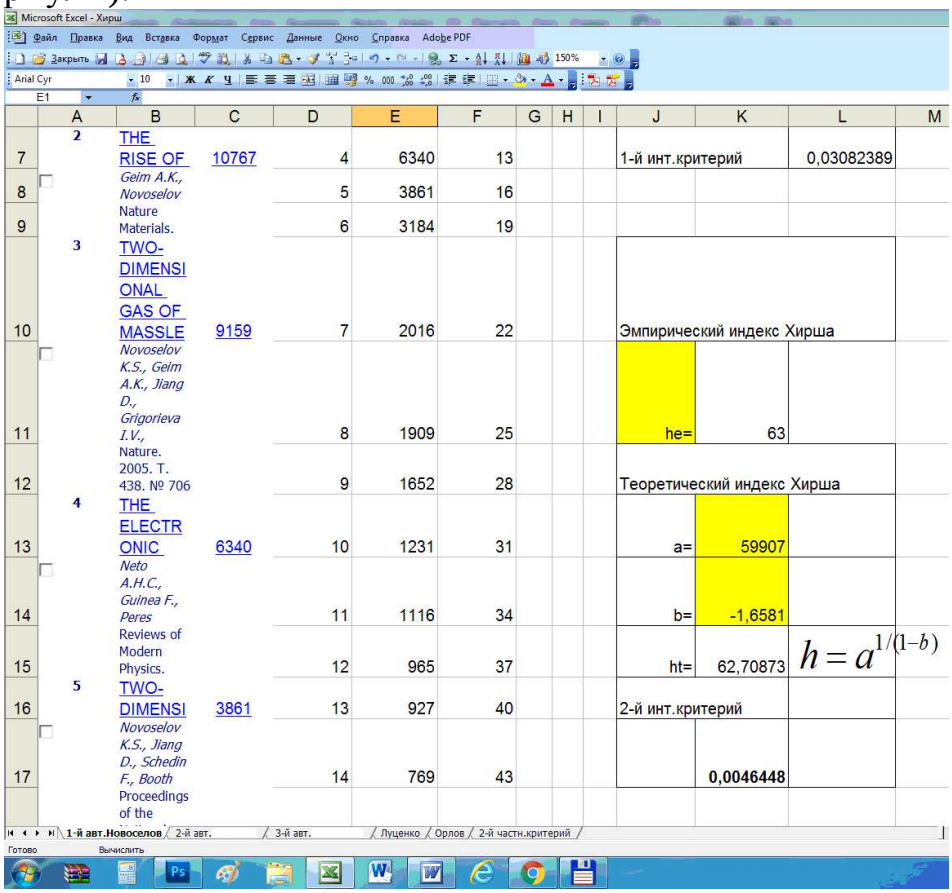


Рисунок 14. Фрагмент Excel-файла с расчетами, представленными в таблице 3 (результаты расчетов)

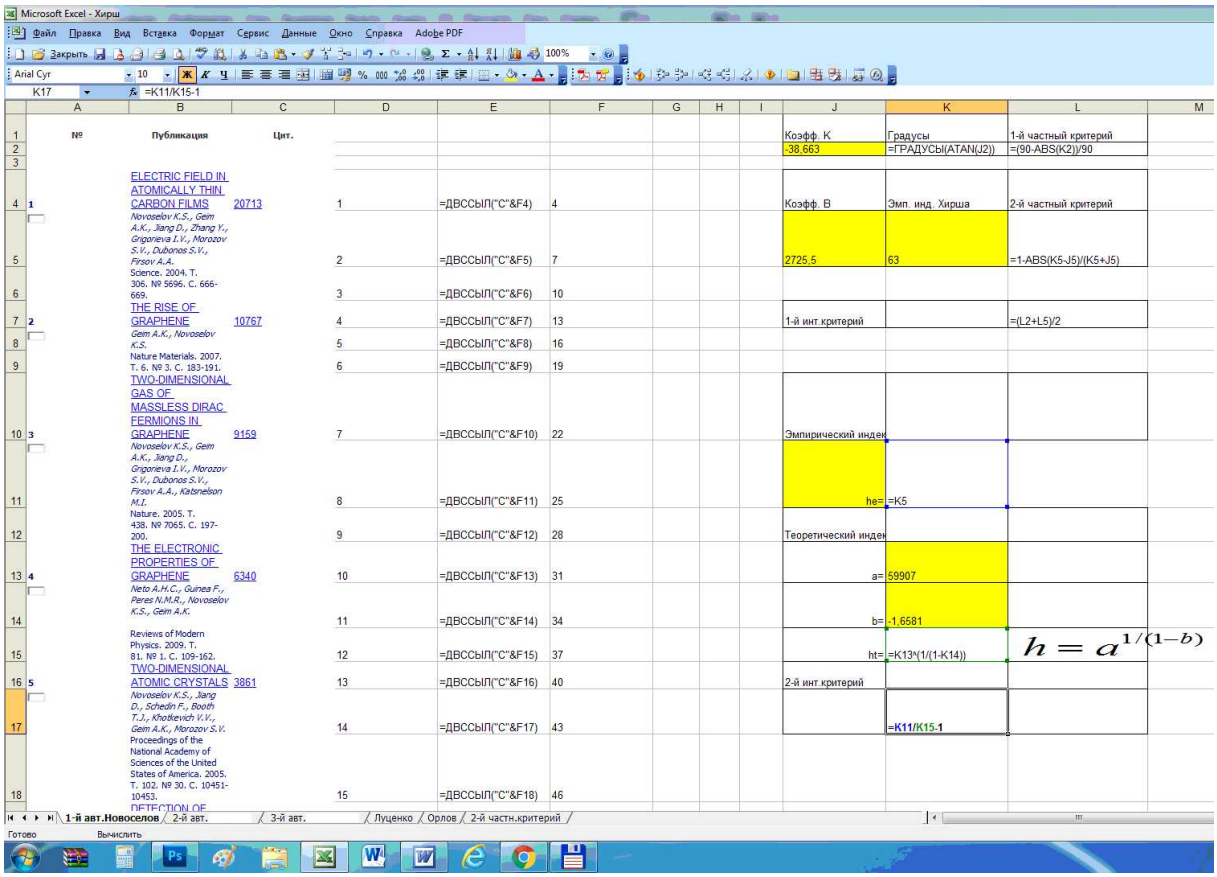


Рисунок 15. Фрагмент Excel-файла с расчетами, представленными в таблице 3 (расчетные формулы)

Для 2-го автора график числа цитирований публикаций и тренд в виде степенной функции представлены на рисунке 16:

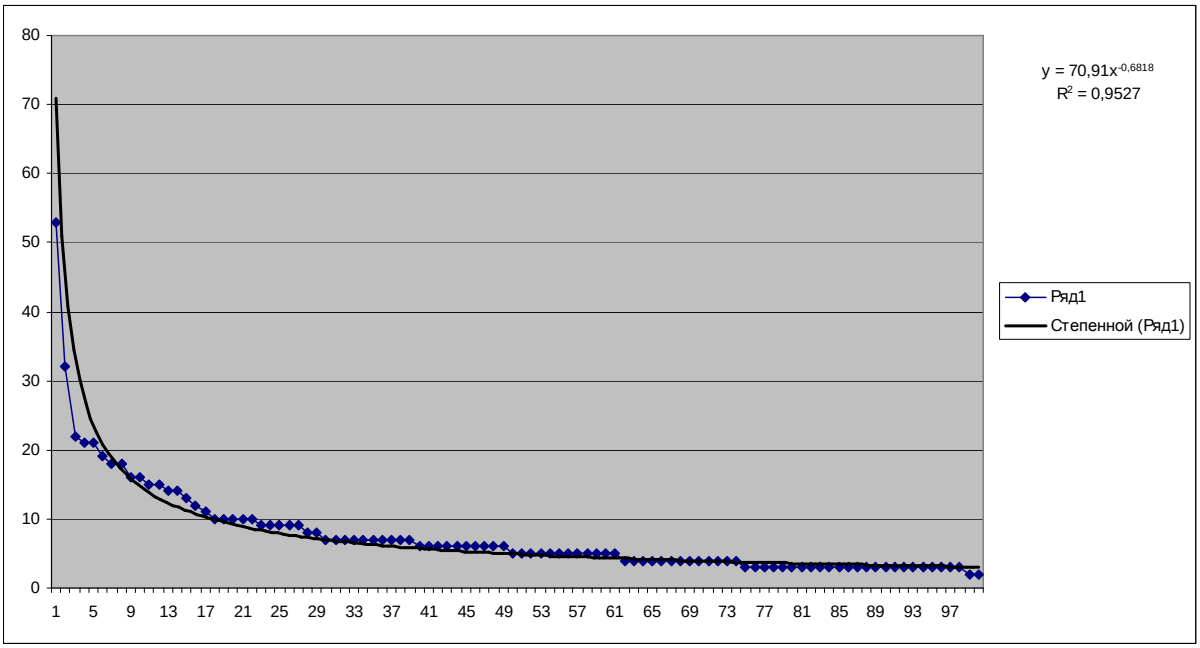


Рисунок 16. График числа цитирований публикаций 2-го автора и тренд в виде степенной функции

Таблица 3 – Эмпирический и теоретический индексы Хирша и 2-й инт. критерий манипулирования индексом Хирша для 2-го автора

Эмпирический индекс Хирша	
h_e=	14
Теоретический индекс Хирша	
a=	70,91
b=	-0,6818
h_t=	12,6017994
2-й инт.критерий	
	0,11095245

Для 2-го автора 2-й интегральный критерий имеет значение порядка 10%.

Для 3-го автора график числа цитирований публикаций и тренд в виде степенной функции представлены на рисунке 17:

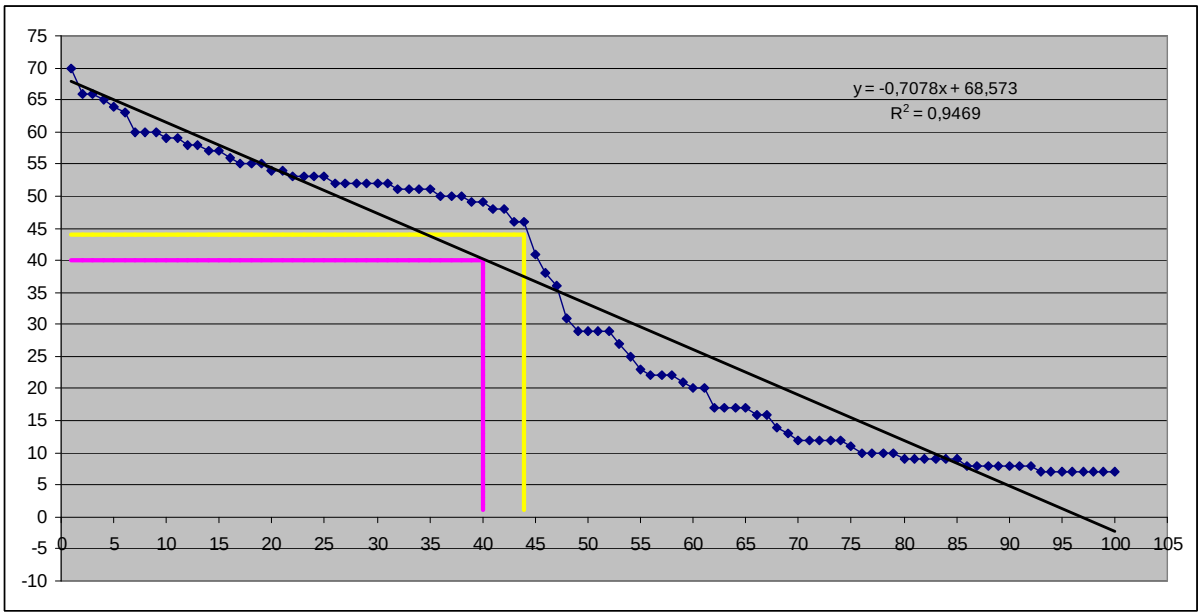


Рисунок 17. График числа цитирований публикаций 3-го автора (вырастившего внушительный «горб Хирша») и тренд в виде линейной функции

Для 3-го автора использован линейный тренд, т.к. он дает приближение с более высоким коэффициентом детерминации, чем степенная функция. Для 3-го автора эмпирическое значение индекса Хирша равно 44, а теоретическое 40, что дает значение 2-го интегрального критерия манипулирования индексом Хирша: I_2=(44-40)/40=0.1. Это значит, что в данном случае манипулирование привело к увеличению индекса Хирша примерно на 10%.

Интересно, что у некоторых авторов теоретическое значение индекса Хирша получается не меньше, а больше эмпирического, т.е. эмпирическое значение «недооценено».

4.4. Согласованность 1-го и 2-го интегральных критериев манипулирования индексом Хирша

Рассмотрим сводную таблицу 4, в которой приведем все просчитанные в данной работе частные и интегральные критерии по всем авторам:

Таблица 4 – Частные и интегральные критерии по всем авторам

Автор	1-й частный критерий	2-й частный критерий	1-й интегральный критерий	Эмпирический индекс Хирша	Теоретический индекс Хирша	2-й интегральный критерий
Новоселов К.С.	0,01646	0,04518	0,03082	63	62,70873	0,00464
2-й автор	0,88797	0,91599	0,90198	14	12,60179	0,11095
3-й автор	0,60787	0,78171	0,69479	44	40	0,10000

Мы видим, что и частные критерии, и оба интегральных критерия манипулирования индексом Хирша дают согласованные, совпадающие по смыслу результаты, т.е. когда мы не видим манипулирования по 1-му частному критерию, то не видим его и по 2-му, т.е. эмпирический индекс Хирша практически совпадает с теоретическим. Возможно это объясняется тем, что авторы, не занимавшиеся манипулированием индексом Хирша, когда у них было мало публикаций, не начинают занимаются этим и когда публикаций у них становится большое количество. Это повышает степень обоснованности и достоверности этих критериев.

4.5. Выводы

Итак, на основе вышеизложенного можно считать, что:

1) существует некое неизвестное «истинное значение индекса Хирша»;

2) есть «эмпирическое (классическое) значение индекса Хирша», которое является истинным значением, измененным в результате совместного действия факторов манипулирования (рассматривались в данной работе) а также естественного шума и несовершенства алгоритма Хирша (в данной работе эти факторы только упоминаются);

3) есть «теоретическое значение индекса Хирша», – это решение уравнения наилучшего тренда графика числа цитирований ранжированного списка публикаций.

«***Теоретическое значение индекса Хирша***» – это новое научное понятие из области наукометрии, которое авторы предлагают ввести в научный оборот и практику наукометрии по следующим причинам:

– теоретическое значение индекса Хирша является устойчивым к манипулированию и другим факторам, искажающим истинное значение индекса Хирша и может обоснованно считаться значительно более близким к истинному значению индекса Хирша, чем классическое эмпирическое значение;

– технология получения теоретического значения индекса Хирша (путем решение уравнения наилучшего тренда графика числа цитирований ранжированного списка публикаций) проста и доступна авторам и организациям.

В работе предлагаются два убедительных количественных частных критерия манипулирования индексом Хирша при малом числе статей и основанный на них аддитивный интегральный критерий, основанные на линейном тренде графика числа цитирований ранжированного списка публикаций.

Степень различия *между эмпирическим и теоретическим значениями индекса Хирша можно считать устойчивым интегральным* ***критерием манипулирования индексом Хирша*** *при любом числе публикаций*.

Предлагается:

1. Применить результаты данной работы при расчетах в РИНЦ и строить рейтинги авторов, журналов и организаций (подразделений) не только на основе эмпирического классического индекса Хирша, но и на основе теоретического индекса Хирша, а также по критериям манипулирования.

2. Не придавать излишне и неоправданно большого значения классическому эмпирическому значению индекса Хирша при оценках и принятии решений.

Excel-файл с расчетами по описанным методикам по авторам работы приведен по ссылке: http://ej.kubagro.ru/2016/07/upload/05.zip.

ГЛАВА 5. НАУКОМЕТРИЧЕСКАЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА ПО ДАННЫМ РИНЦ НА ОСНОВЕ АСК-АНАЛИЗА И СИСТЕМЫ "ЭЙДОС"

Адекватная и технологичная оценка результативности, эффективности и качества научной деятельности конкретных ученых и научных коллективов является актуальной проблемой для информационного общества и общества, основанного на знаниях. Решение этой проблемы является предметом наукометрии и ее целью. Современный этап развития наукометрии существенно отличается от предыдущих появлением в открытом, а также платном on-line доступе огромного объема детализированных данных по большому числу показателей как об отдельных авторах, так и о научных организациях и вузах. В мире, это известные библиографические базы данных: Web of Science, Scopus, Astrophysics Data System, PubMed, MathSciNet, zbMATH, Chemical Abstracts, Springer, Agris или GeoRef. В России это прежде всего Российский индекс научного цитирования (РИНЦ). РИНЦ – это национальная информационно-аналитическая система, аккумулирующая более 9 миллионов публикаций российских ученых, а также информацию о цитировании этих публикаций из более 6000 российских журналов. Данных очень много, это так называемые «Большие данные» ("Big Data"). Но проблема состоит в том, чтобы осмыслить эти большие данные, точнее, выявить смысл значений наукометрических показателей) и тем самым преобразовать их в большую информацию («great information»), а затем применить эту информацию для достижения цели наукометрии, т.е. преобразовать ее в большие знания («great knowledge») о конкретных ученых и научных коллективах. Решение этой проблемы предлагается путем создания «Наукометрической интеллектуальной измерительной системы» на основе применения автоматизированного системно-когнитивного анализа и его программного инструментария – интеллектуальную систему «Эйдос». Приводится численный пример создания и применения Наукометрической интеллектуальной измерительной системы, на основе небольшого объема реальных наукометрических данных, находящихся в открытом бесплатном on-line доступе в РИНЦ.

5.1. Формулировка проблемы

Адекватная и технологичная ***оценка*** результативности, эффективности и качества научной деятельности конкретных ученых и научных коллективов была важной всегда, но особенно актуальной она стала в информационном обществе и обществе, основанном на знаниях.

Однако реализация этой оценки на практике является как научной, так и чисто технологической ***проблемой***, не решенной и в настоящее время [1].

Решение этой проблемы является предметом наукометрии и ее целью. В современной наукометрии огромное количество проблем и нерешенных вопросов, по которым идет интенсивная очень содержательная и богатая идеями научная дискуссия [1]. По мнению авторов источником подавляющего большинства этих проблем является принципиально новая особенность современной наукометрии, существенно качественно отличающая ее от предыдущих этапов ее развития, которая заключается в *появ-*

лении в открытом (а также платном) on-line доступе огромного объема детализированных данных по большому числу наукометрических показателей как об отдельных авторах, так и о научных организациях и вузах.

В мире наукометрические данные содержатся в известных библиографических базах данных: Web of Science, Scopus, Astrophysics Data System, PubMed, MathSciNet, zbMATH, Chemical Abstracts, Springer, Agris, GeoRef и др. В России также есть много библиографических баз данных из которых выделяется Российский индекс научного цитирования (РИНЦ) (http://elibrary.ru/).

Так что исходных наукометрических данных уже очень и очень много, это так называемые «Большие данные» ("Big Data"). А большие данные [34] – это само по себе большие проблемы, которые «часто разделяют на три основные группы: объем, скорость, неоднородность (так называемые «3 V»: Volume, Velocity, Variety[40]) [2]». Первые две из этих проблем скорее относятся к ***аппаратному обеспечению*** поддержки больших данных и обеспечения доступа к ним, но третья проблема касается уже научно-методологических, математических, алгоритмических и программных (инструментальных) средств обработки больших данных.

В работе [2] третья проблема характеризуется следующим образом: «***проблема неоднородности*** состоит в том, что данные зачастую происходят из разных источников и бывают в разных форматах и разного качества. Их невозможно просто сложить вместе и обработать – ***требуются сложная работа, чтобы привести их в пригодный для анализа вид***».

Здесь говорится о малопригодности этих данных для анализа в сыром виде, но ничего не говорится о ***цели*** этого анализа и его ***методах*** и ***способах***. Поэтому авторы предлагают разбить третью проблему на две части: в первой части конкретнее описать технические причины малопригодности сырых больших данных для обработки; а во второй части описать **цель** этой обработки.

Авторская формулировка третьей проблемы обработки больших наукометрических данных («Big scientometric data»**):**

– наукометрические показатели, содержащиеся в библиографических базах данных, зашумлены, фрагментированы (не полны), представлены в разных типах измерительных шкал (номинальных, порядковых и количественных) и в разных единицах измерения, зависят друг от друга, т.е. описывают нечисловые [35] и/или нелинейные объекты, вследствие чего не подчиняются нормальному распределению [36];

– **цель** обработки больших наукометрических данных состоит в том, чтобы ***осмыслить*** эти зашумленные, фрагментированные взаимозависимые большие данные, измеряемые в разных типах шкал и в разных единицах измерения, точнее, выявить ***смысл*** в значениях наукометрических по-

[40] См., например: http://blogs.gartner.com/doug-laney/deja-vvvue-others-claiming-gartners-volume-velocity-variety-construct-for-big-data/

казателей, и тем самым преобразовать их в большую информацию («great information»), а затем применить эту информацию для достижения цели наукометрии, т.е. *преобразовать ее в большие знания («great knowledge») о результатах, эффективности и качестве научной деятельности конкретных ученых и научных коллективов*.

5.2. Требования к методу решения проблемы и недостатки традиционных методов

Из вышеприведенной авторской формулировки проблемы обработки больших наукометрических данных вытекают следующие ***требования*** к методу их обработки, также состоящие из двух частей, обеспечивающих соответственно решение технических аспектов проблемы и достижение цели обработки. Этот метод должен обеспечивать:

– корректную сопоставимую обработку числовых и нечисловых данных, представленных в разных типах измерительных шкал и разных единицах измерения и являться устойчивым к шуму в исходных данных непараметрическим методом, обеспечивающим создание моделей больших размерностей при неполных и зашумленных исходных данных о сложном нелинейном динамическом объекте моделирования, имеющим программный инструментарий;

– преобразование данных в информацию, а ее в знания о результатах, эффективности и качестве научной деятельности конкретных ученых и научных коллективов и решение на этой основе задач многопараметрической типизации и системной идентификации, а также задач исследования моделируемого объекта путем создания и анализа его модели.

Факторный анализ – один из наиболее популярных методов выявления причинно-следственных зависимостей в исходных данных [37]. Он является параметрическим методом, требующим абсолютно точных исходных данных, полных повторностей всех возможных сочетаний значений независимых друг от друга факторов, которых должно быть не более 5-6, измеряемых в числовых шкалах и одних единицах измерения. Факторный анализ не обеспечивает преобразование исходных данных в информацию, а ее в знания и решение задач многопараметрической типизации и системной идентификации, а также исследования моделируемого объекта путем исследования его модели. Таким образом, факторный анализ не удовлетворяет практически ни одному из требований, предъявляемы к методу обработки.

5.3. Идея решения проблемы с применением наукометрической интеллектуальной измерительной системы

Всем обоснованным выше требованиям к методу решения поставленной проблемы соответствует автоматизированный системно-когнитивный анализ (АСК-анализ) [13] и его программного инструментарий – интеллектуальная система «Эйдос» [14].

Метод АСК-анализа является устойчивым к шуму и неполноте в исходных данных непараметрическим методом и обеспечивает создание моделей больших размерностей сложных нелинейных объектов моделирования на основе корректной сопоставимой обработки числовых и нечисловых данных о них, представленных в различных типах измерительных шкал и разных единицах измерения [15] и имеет программный инструментарий – интеллектуальную систему «Эйдос». Этот метод обеспечивает преобразование данных в информацию, а ее в знания о результатах, эффективности и качестве научной деятельности конкретных ученых и научных коллективах и решение на этой основе задач многопараметрической типизации и системной идентификации, а также исследования моделируемого объекта путем исследования его модели.

Поэтому метод АСК-анализа и будет использован для решения поставленной в работе проблемы.

По сути проблема состоит в поиске или разработке адекватных частных критериев результатов научной деятельности и методов интеграции этих частных критериев для оценки результатов как отдельных ученых, так и научных коллективов. В настоящее время практика наукометрии, или, может быть, даже точнее сказать «псевдонаукометрии», сильно опережает теорию, так как и сами частные критерии, и методы их интеграции и применения вызывают большую и хорошо обоснованную критику [1, 3-11].

Ясно, что разные значения частных наукометрических критериев характеризует разное качество результатов научной деятельности, что и заложено в наукометрических методиках. Но не понятно, откуда их разработчики этих методик взяли именно сами эти значения. Скорее всего они сделали это на основе экспертных оценок, т.е. на основе интуиции, опыта и профессиональной компетенции.

Конечно, разработчики частных наукометрических критериев старались сконструировать их таким образом, чтобы они адекватно отражали определенные признаки степени успешности научной деятельности. Но возникает закономерный и существенный вопрос о том, на сколько или в какой степени это действительно удалось им сделать. Это вопрос о том, на сколько те или иные частные наукометрические критерии действительно «работают» и выполняют свою функцию индикаторов результатов научной деятельности.

Какими способами это можно проверить и кто это проверял?

По-видимому, способом проверки адекватности частных наукометрических критериев является ***сравнение*** *результатов оценки результатов научной деятельности ученых по этим частным критериям с экспертными оценками этих же результатов*. Если эти оценки совпадают, то критерии адекватны, если же нет, то значит они не работают и не пригодны для тех целей, для которых были разработаны.

Мысли о подобной проверке высказывались (см., например, [55]), но никто не осуществлял попыток такой проверки. В данной работе фактически впервые это также будет сделано.

Но даже если частные наукометрические критерии не выполняют своей функции, которая планировалась при их конструировании, то ***можно узнать в количественной форме***, какую функцию они фактически выполняют и использовать их в этом качестве. Это же касается и критериев, которые работают. Что имеется в виду?

Авторы предлагают на основе экспертных оценок оценивать не сами частные критерии, а значения интегральных критериев для различных категорий авторов, отличающихся результативностью научной деятельности, и на основе этого строить модель, определяющую смысл различных значений частных критериев, т.е. количество информации в их значениях о различных результатах научной деятельности.

Суть предлагаемого подхода в том, что частные наукометрические критерии рассматриваются не сами по себе, как это обычно делается, а *сначала на основе эмпирических данных об общих наукометрических показателях различных ученых (в нашем случае данных РИНЦ) и экспертных оценок результатов их деятельности* ***создается*** *и верифицируется модель, в которой рассчитывается, какое количество информации содержится в частных критериях о значениях интегральных критериев (результативности деятельности ученого), а затем эта модель* ***применяется*** *для оценки результатов деятельности других ученых, данные о которых не входили в обучающую выборку. Естественно, эти другие ученые должны входить в генеральную совокупность, по отношению к которой обучающая выборка репрезентативна, для чего они, например, должны относиться к тому же направлению науки. Для оценки результатов деятельности ученого с помощью модели рассчитывается суммарное количество информации, которое содержится в его наукометрических показателях о различных результатах деятельности, и считается, что у него скорее всего наиболее ценны те результаты, о которых в его наукометрических показателях содержится наибольшее суммарное количество информации. Эта оценка с помощью аддитивного интегрального критерия является* ***сопоставимой*** *количественной оценкой результатов научной деятельности различных ученых.* ***В идеале наукометрическая интел-***

лектуальная измерительная система должна оценивать ученых на основе их наукометрических показателей и модели так же, как эксперты на основе своей интуиции, опыта и профессиональной компетенции.

В этом и состоит суть предлагаемой наукометрической интеллектуальной измерительной системы [12], в которой значения частных наукометрических критериев будут рассчитываться непосредственно на основе эмпирических данных и экспертных оценок значений интегральных критериев по научно обоснованной методике на основе применения АСК-анализа [13] и системы «Эйдос» [14].

5.4. Краткое описание АСК-анализа, как метода решения проблем

5.4.1. Кратко об АСК-анализе

Системный анализ представляет собой современный метод научного познания, общепризнанный метод решения проблем [13, 16, 19, 20]. Однако возможности практического применения системного анализа ограничиваются отсутствием программного инструментария, обеспечивающего его автоматизацию. Существуют разнородные программные системы, автоматизирующие отдельные этапы или функции системного анализа в различных конкретных предметных областях.

Автоматизированный системно-когнитивный анализ (АСК-анализ) представляет собой системный анализ, структурированный по базовым когнитивным операциям (БКО), благодаря чему удалось разработать для него математическую модель, методику численных расчетов (структуры данных и алгоритмы их обработки), а также реализующую их программную систему – систему «Эйдос» [13, 16, 17]. Система «Эйдос» разработана в постановке, не зависящей от предметной области, и имеет ряд программных интерфейсов с внешними данными различных типов [17]. АСК-анализ может быть применен как инструмент, многократно усиливающий возможности естественного интеллекта во всех областях, где используется естественный интеллект. АСК-анализ был успешно применен для решения задач идентификации, прогнозирования, принятия решений и исследования моделируемого объекта путем исследования его модели во многих предметных областях, в частности в экономике, технике, социологии, педагогике, психологии, медицине, экологии, ампелографии, геофизике, энтомологии, криминалистике и многих других [13, 14][41].

[41] См., например: http://ej.kubagro.ru/a/viewaut.asp?id=11 http://lc.kubagro.ru/aidos/index.htm

5.4.2. Истоки АСК-анализа

Известно, что системный анализ является одним из общепризнанных в науке методов решения проблем и многими учеными рассматривается вообще как метод научного познания. Однако, как впервые заметил еще в 1984 году проф. И.П. Стабин, на практике применение системного анализа наталкивается на проблему [24]. Суть этой проблемы в том, что обычно системный анализ успешно применяется в сравнительно простых случаях, в которых в принципе можно обойтись и без него, тогда как в действительно сложных ситуациях, когда он действительно чрезвычайно востребован и у него нет альтернатив, сделать это удается гораздо реже. Проф. И.П. Стабин предложил и путь решения этой проблемы, который он видел в автоматизации системного анализа [24].

Однако путь от идеи до создания программной системы долог и сложен, т.к. включает ряд этапов:

– выбор теоретического математического метода;

– разработка методики численных расчетов, включающей структуры данных в оперативной памяти и внешних баз данных (даталогическую и инфологическую модели) и алгоритмы обработки этих данных;

– разработка программной системы, реализующей эти математические методы и методики численных расчетов.

5.4.3. Методика АСК-анализа

5.4.3.1. Предпосылки решения проблемы

Перегудов Ф.И. и Тарасенко Ф.П. в своих основополагающих работах 1989 и 1997 годов [19, 20] подробно рассмотрели математические методы, которые в принципе могли бы быть применены для автоматизации отдельных этапов системного анализа. Однако даже самые лучшие математические методы не могут быть применены на практике без реализующих их программных систем, а путь от математического метода к программной системе долог и сложен. Для этого необходимо разработать численные методы или методики численных расчетов (алгоритмы и структуры данных), реализующие математический метод, а затем разработать программную реализацию системы, основанной на этом численном методе.

В числе первых попыток реальной автоматизации системного анализа следует отметить докторскую диссертацию проф. Симанкова В.С. (2001) [25]. Эта попытка была основана на высокой детализации этапов системного анализа и подборе уже существующих программных систем, автоматизирующих эти этапы. Идея была в том, что чем выше детализация системного анализа, чем мельче этапы, тем проще их автоматизировать. Эта попытка была реализована, однако, лишь для специального случая иссле-

дования в области возобновляемой энергетики, т.к. системы оказались различных разработчиков, созданные с помощью различного инструментария и не имеющие программных интерфейсов друг с другом, т.е. не образующие единой автоматизированной системы. Эта попытка, безусловно, явилась большим шагом по пути, предложенному проф. И.П. Стабиным, но и ее нельзя признать обеспечившей достижение поставленной цели, сформулированной Стабиным И.П. (т.е. создание автоматизированного системного анализа), т.к. она не привела к созданию единой универсальной программной системы, автоматизирующий системный анализ, которую можно было бы применять в различных предметных областях.

Необходимо отметить работы Дж. Клира по системологии и автоматизации решения системных задач, которые внесли большой вклад в автоматизацию системного анализа путем создания и применения универсального решателя системных задач (УРСЗ), реализованного в рамках оригинальной экспертной системы [26, 27]. Однако в экспертной системе применяется продукционная модель знаний, для получения которых от эксперта необходимо участие инженера по знаниям (когнитолога). Этим обусловлены следующие недостатки экспертных систем:

– они генерируют знания каждый раз, когда они необходимы для решения задач, и это может занимать значительно большее время, чем при использовании декларативной формы представления знаний;

– продукционные модели обычно построены на бинарной логике (if then else), что вызывает возможность логического конфликта продукций в процесс логического вывода, что приводит к необратимому останову логического процесса при противоречивых исходных данных;

– эксперты - люди чаще всего заслуженные и их время и знания стоят очень дорого; поэтому привлечение экспертов для извлечения готовых знаний на длительное время проблематично и обычно эксперт просто физически не может сообщить очень большой объем знаний, а иногда и не хочет этого делать по тем или иным причинам («ноу-хау», нарушение морально-этических норм или даже ГК или УК, конфликт интересов) и сознательно сообщает неадекватные знания;

– чаще всего эксперты формулируют свои знания неформализуемым путем на основе своей интуиции, опыта и профессиональной компетенции, т.е. не могут сформулировать свои знания в количественной форме, а пользуются для их формализации порядковыми или даже номинальными шкалами, поэтому экспертные знания являются не очень точными и для их формализации необходим инженер по знаниям (когнитолог).

5.4.3.2. АСК-анализ как решение проблемы

Автоматизированный системно-когнитивный анализ разработан профессором Е.В. Луценко и предложен в 2002 году [13], хотя разработан

он был значительно раньше, причем с программным инструментарием: системой «Эйдос» [17]. Основная идея, позволившая сделать это, состоит в рассмотрении системного анализа как метода познания (отсюда и «когнитивный» от «cognitio» – знание, познание, лат.). Эта идея позволила *структурировать системный анализ не по этапам, как пытались сделать ранее, а по базовым когнитивным операциям системного анализа* (БКОСА), т.е. таким операциям, к комбинациям которых сводятся остальные. Эти операции образуют минимальную систему, достаточную для описания системного анализа, как метода познания, т.е. конфигуратор. Понятие конфигуратора предложено В.А. Лефевром [28]. В 2002 году Е.В. Луценко был предложен когнитивный конфигуратор [13], включающий 10 базовых когнитивных операций.

Когнитивный конфигуратор:

1) присвоение имен;

2) восприятие (описание конкретных объектов в форме онтологий, т.е. их признаками и принадлежностью к обобщающим категориям - классам);

3) обобщение (синтез, индукция);

4) абстрагирование;

5) оценка адекватности модели;

6) сравнение, идентификация и прогнозирование;

7) дедукция и абдукция;

8) классификация и генерация конструктов;

9) содержательное сравнение;

10) планирование и поддержка принятия управленческих решений.

Каждая из этих операций оказалась достаточно элементарна для формализации и программной реализации.

Компоненты АСК-анализа:

– формализуемая когнитивная концепция и следующий из нее когнитивный конфигуратор;

– теоретические основы, методология, технология и методика АСК-анализа;

– математическая модель АСК-анализа, основанная на системном обобщении теории информации;

– методика численных расчетов, в универсальной форме реализующая математическую модель АСК-анализа, включающая иерархическую структуру данных и 24 детальных алгоритма 10 БКОСА;

– специальное инструментальное программное обеспечение, реализующее математическую модель и численный метод АСК-анализа – Универсальная когнитивная аналитическая система "Эйдос".

Этапы АСК-анализа:

1) когнитивно-целевая структуризация предметной области;

2) формализация предметной области (конструирование классификационных и описательных шкал и градаций и подготовка обучающей выборки);

3) синтез системы моделей предметной области (в настоящее время система «Эйдос» поддерживает 3 статистические модели и 7 системно-когнитивных моделей (моделей знаний);

4) верификация (оценка достоверности) системы моделей предметной области;

5) повышение качества системы моделей;

6) решение задач идентификации, прогнозирования и поддержки принятия решений;

7) исследование моделируемого объекта путем исследования его моделей является корректным, если модель верно отражает моделируемый объект и включает: кластерно-конструктивный анализ классов и факторов; содержательное сравнение классов и факторов; изучение системы детерминации состояний моделируемого объекта; нелокальные нейроны и интерпретируемые нейронные сети прямого счета; классические когнитивные модели (когнитивные карты); интегральные когнитивные модели (интегральные когнитивные карты), прямые обратные SWOT-диаграммы; когнитивные функции и т.д.

Суть метода АСК-анализа состоит в последовательном повышении степени формализации модели и преобразовании данных в информацию, а ее в знания и решении на основе этих знаний задач идентификации (распознавания, классификации и прогнозирования), поддержки принятия решений и исследования моделируемой предметной области (рисунки 1 и 2):

Рисунок 1. О соотношении содержания понятий:
«данные», «информация» и «знания» в АСК-анализе

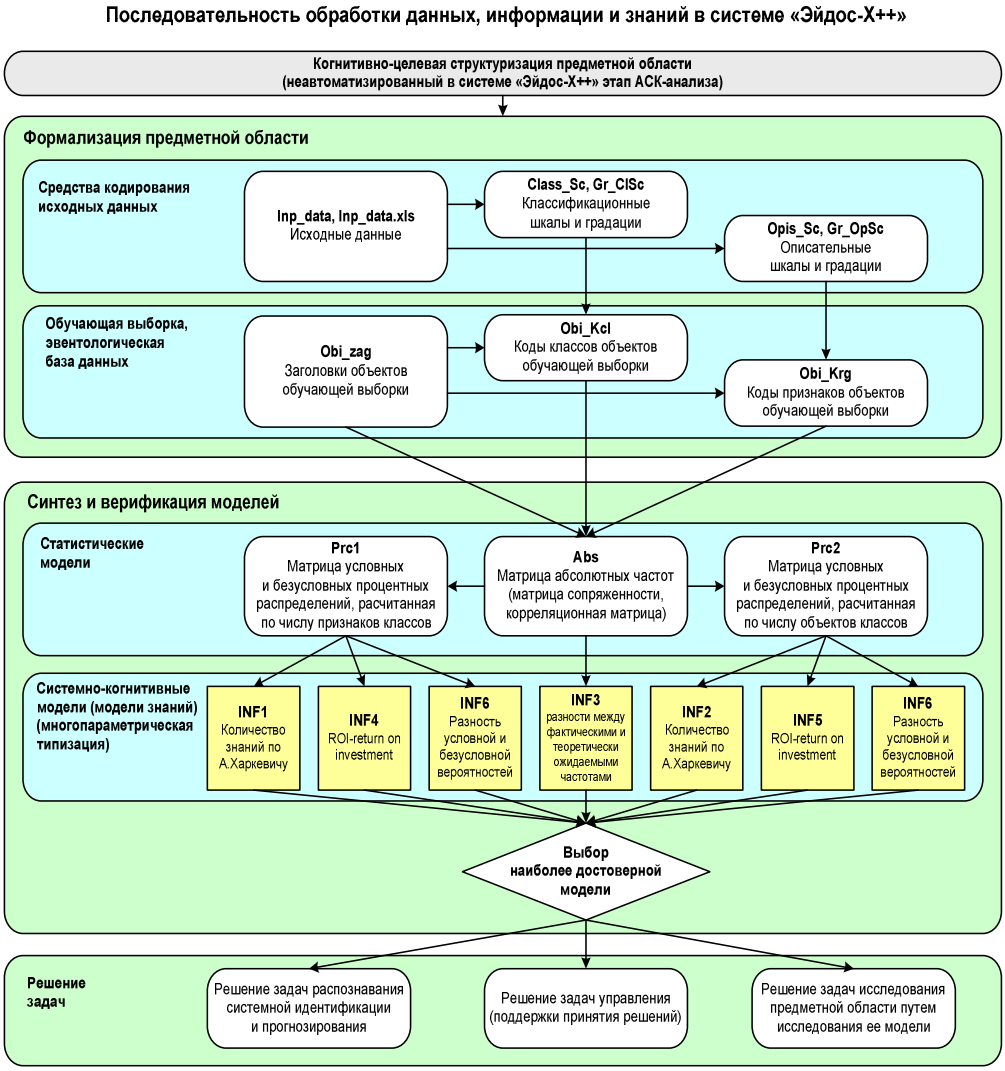


Рисунок 2. Последовательность преобразования данных в информацию, а ее в знания и решения задач в АСК-анализе и системе «Эйдос»

Математические аспекты АСК-анализа

Математическая модель АСК-анализ основана на теории информации, точнее на системной теории информации (СТИ), предложенной Е.В. Луценко [13, 16][42]. Это значит, что ***в АСК-анализе все факторы рассматриваются с одной единственной точки зрения: сколько информации содержится в их значениях о переходе объекта, на который они действуют, в определенное состояние, и при этом сила и направление влияния всех значений факторов на объект измеряется в одних общих для всех факторов единицах измерения: единицах количества информации [8, 9].***

Это напоминает подход Дугласа Хаббарда [15], но, в отличие от него, имеет открытый универсальный программный инструментарий (систе-

[42] Математическая модель АСК-анализа описана в ряде работ: http://elibrary.ru/author_items.asp?authorid=123162

му «Эйдос»), разработанный в постановке, не зависящей от предметной области [13, 14]. К тому же на систему «Эйдос» уже в 1994 году было три патента РФ [13, 14[43]], а первые акты ее внедрения датируются 1987 годом [13, 14][44], тогда как основная работа Дугласа Хаббарда [29] появилась лишь в 2009 году. Это означает, что идеи АСК-анализа не только появились, но и были доведены до программной реализации в универсальной форме и применены в различных предметных областях на 22 с лишним года *раньше* появления работ Дугласа Хаббарда.

Поэтому АСК-анализ обеспечивает корректную сопоставимую обработку числовых и нечисловых данных, представленных в разных типах измерительных шкал и разных единицах измерения [13, 23]. Метод АСК-анализа является устойчивым непараметрическим методом, обеспечивающим создание моделей больших размерностей при неполных и зашумленных исходных данных о сложном нелинейном динамичном объекте управления. Этот метод является чуть ли не единственным на данный момент, обеспечивающим многопараметрическую типизацию и системную идентификацию методов, инструментарий которого (интеллектуальная система «Эйдос») находится в полном открытом бесплатном доступе [13, 14][45].

Система Эйдос обеспечивает:

1. Многопараметрическую типизацию, т.е. формирование обобщенных образов классов на основе конкретных примеров объектов, которые к ним относятся.
2. Системную идентификацию, т.е. определение степени сходства образа конкретного объекта с обобщенными образами классов (сравнение конкретных объектов с обобщенными образами классов).
3. Формирование кластеров классов (сравнение обобщенных образов классов друг с другом).
4. Формирование конструктов кластеров (сравнение кластеров друг с другом и формирование конструктов).
5. Исследование моделируемой предметной области путем исследования ее модели.

5.4.4. Некоторые результаты применения АСК-анализа в различных предметных областях

Метод системно-когнитивного анализа и его программный инструментарий интеллектуальная система "Эйдос" были успешно применены при проведении 6 докторских и 7 кандидатских диссертационных работ в ряде различных предметных областей по экономическим, техническим, психологическим и медицинским наукам.

---

[43] См., например: http://lc.kubagro.ru/aidos/index.htm
[44] http://lc.kubagro.ru/aidos/aidos02/PR-4.htm
[45] http://lc.kubagro.ru/aidos/_Aidos-X.htm

АСК-анализ был успешно применены при выполнении десятка грантов РФФИ и РГНФ различной направленности за длительный период - с 2002 года по настоящее время (2016 год).

По проблематике АСК-анализа издано 32 монографии, получено 30 патентов на системы искусственного интеллекта, их подсистемы, режимы и приложения, опубликовано 238 статей в изданиях, входящих в Перечень ВАК РФ (по данным РИНЦ). В одном только Научном журнале КубГАУ (входит в Перечень ВАК РФ с 26-го марта 2010 года) автором АСК-анализа Луценко Е.В. опубликовано 212 статей, общим объёмом 380,997 у.п.л., в среднем 1,797 у.п.л. на одну работу. По данным РИНЦ проф.Е.В.Луценко имеет 1-й рейтинг в России по индексу Хирша области кибернетики (искусственный интеллект и управление).

По этим публикациям, грантам и диссертационным работам видно, что АСК-анализ уже был успешно применен в следующих предметных областях и научных направлениях: экономика (региональная, отраслевая, предприятий, прогнозирование фондовых рынков), социология, эконометрика, биометрия, педагогика (создание педагогических измерительных инструментов и их применение), психология (личности, экстремальных ситуаций, профессиональных и учебных достижений, разработка и применение профессиограмм), сельское хозяйство (прогнозирование результатов применения агротехнологий, принятие решений по выбору рациональных агротехнологий и микрозон выращивания), экология, ампелография, геофизика (глобальное и локальное прогнозирование землетрясений, параметров магнитного поля Земли, движения полюсов Земли), климатология (прогнозирование Эль-Ниньо и Ла-Нинья), возобновляемая энергетика, мелиорация и управление мелиоративными системами, криминалистика, энтомология и ряд других областей.

АСК-анализ вызывает большой интерес во всем мире. Сайт автора АСК-анализа [16] посетило около 500 тыс. посетителей с уникальными IP-адресами со всего мира. Еще около 500 тыс. посетителей открывали работы по АСК-анализу в Научном журнале КубГАУ.

Необходимо отметить, что в развитии различных теоретических основ и практических аспектов АСК-анализа приняли участие многие ученые: д.э.н., к.т.н., проф. Луценко Е.В., Засл. деятель науки РФ, д.т.н., проф. Лойко В.И., к.ф.-м.н., Ph.D., проф., Трунев А.П. (Канада), д.э.н., д.т.н., к.ф.-м.н., проф. Орлов А.И., к.т.н., доц. Коржаков В.Е., д.э.н., проф. Барановская Т.П., д.э.н., к.т.н., проф. Ермоленко В.В., к.пс.н. Наприев И.Л., к.пс.н., доц. Некрасов С.Д., к.т.н., доц. Лаптев В.Н., к.пс.н, доц. Третьяк В.Г., к.пс.н., Щукин Т.Н., д.т.н., проф. Симанков В.С., д.э.н., проф. Ткачев А.Н., д.т.н., проф. Сафронова Т.И., д.э.н., доц. Горпинченко К.Н., к.э.н., доц. Макаревич О.А., к.э.н., доц. Макаревич Л.О., к.м.н. Сергеева Е.В. (Фомина Е.В.), Бандык Д.К. (Белоруссия), Чередниченко Н.А., к.ф.-м.н. Артемов А.А., д.э.н., проф. Крохмаль В.В., д.т.н., проф. Рябцев В.Г., к.т.н., доц.

Марченко А.Ю., д.т.н., проф. Фролов В.Ю., д.ю.н, проф. Швец С.В., Засл. деятель науки Кубани, д.б.н., проф. Трошин Л.П., Засл. изобр. РФ, д.т.н., проф. Серга Г.В., Сергеев А.С., д.б.н., проф. Стрельников В.В. и другие.

В заключение отметим, что программный инструментарий АСК-анализа – интеллектуальная система «Эйдос» находится в полном открытом бесплатном доступе на сайте автора (вместе с исходными текстами) по адресу: http://lc.kubagro.ru/aidos/_Aidos-X.htm.

5.5. Численный пример синтеза и применения наукометрической интеллектуальной измерительной системы

Рассмотрим численный пример решения поставленной проблемы в соответствии с приведенными выше в разделе 3.3.2 и на рисунке 2 этапами АСК-анализа:

1) когнитивно-целевая структуризация предметной области;

2) формализация предметной области (конструирование классификационных и описательных шкал и градаций и подготовка обучающей выборки);

3) синтез системы моделей предметной области (в настоящее время система «Эйдос» поддерживает 3 статистические модели и 7 системно-когнитивных моделей (моделей знаний);

4) верификация (оценка достоверности) системы моделей предметной области;

5) повышение качества системы моделей;

6) решение задач идентификации, прогнозирования и поддержки принятия решений;

7) исследование моделируемой предметной области путем исследования ее модели.

5.5.1. Когнитивно-целевая структуризация предметной области

Содержание этого этапа АСК-анализа, единственного неформализованного и не реализованного в системе «Эйдос», состоит в том, что необходимо определиться что мы будем рассматривать в качестве факторов, а что в качестве результатов их влияния.

В данном случае ясно, что на основе значений общих наукометрических показателей авторов необходимо оценивать результаты их научной деятельности.

Таким образом данный этап выполнен.

5.5.2. Формализация предметной области

На этом этапе АСК-анализа создаются классификационные и описательные шкалы и градации, а затем с их использованием кодируются исходные данные и в результате чего формируются база событий и обучающая выборка (рис. 2). По сути этап формализации предметной области является *нормализацией базы исходных данных*, в результате чего степень формализации исходных данных возрастает до уровня, необходимого и достаточного для их обработки на компьютере в программной системе.

5.5.2.1. Исходные данные по авторам

Источник исходных данных

Исходные данные любезно предоставлены в удобной для проведения исследования форме Глуховым Виктором Алексеевичем, – к.т.н., зам. директора по научной работе ИНИОН РАН, руководителем Фундаментальной библиотеки, г. Москва. Необходимо отметить, что все эти исходные данные находятся в полном открытом бесплатном доступе на сайте РИНЦ http://elibrary.ru/ в авторском указателе и представляют собой ни что иное, как «Общие показатели» по каждому автору.

Форма представления исходных данных

Исходные данные представляются в форме Excel-таблицы, в которой каждая строка описывает один объект обучающей выборки. В первой колонке этой таблицы содержится идентифицирующая информация об объекте обучающей выборки, затем идут колонки, являющиеся классификационными шкалами, а затем колонки, являющиеся описательными шкалами.

Классификационные и описательные шкалы могут быть текстового и числового типа. Если они текстового типа, то значениями градаций шкал являются уникальные текстовые наименования в них. Если шкалы числового типа, то в них ищется минимальное и максимальное числовое значение, а затем диапазон изменения числовой величины делится на заданное пользователем (в диалоге) число интервальных числовых значений, которые и являются градациями шкал. Градации классификационных шкал являются классами и по ним проводится группировка строк базы исходных данных и обобщение. Градации описательных шкал являются значениями факторов, характеризующих объекты обучающей выборки. Требования к файлу исходных данных приведены на рис. 3:

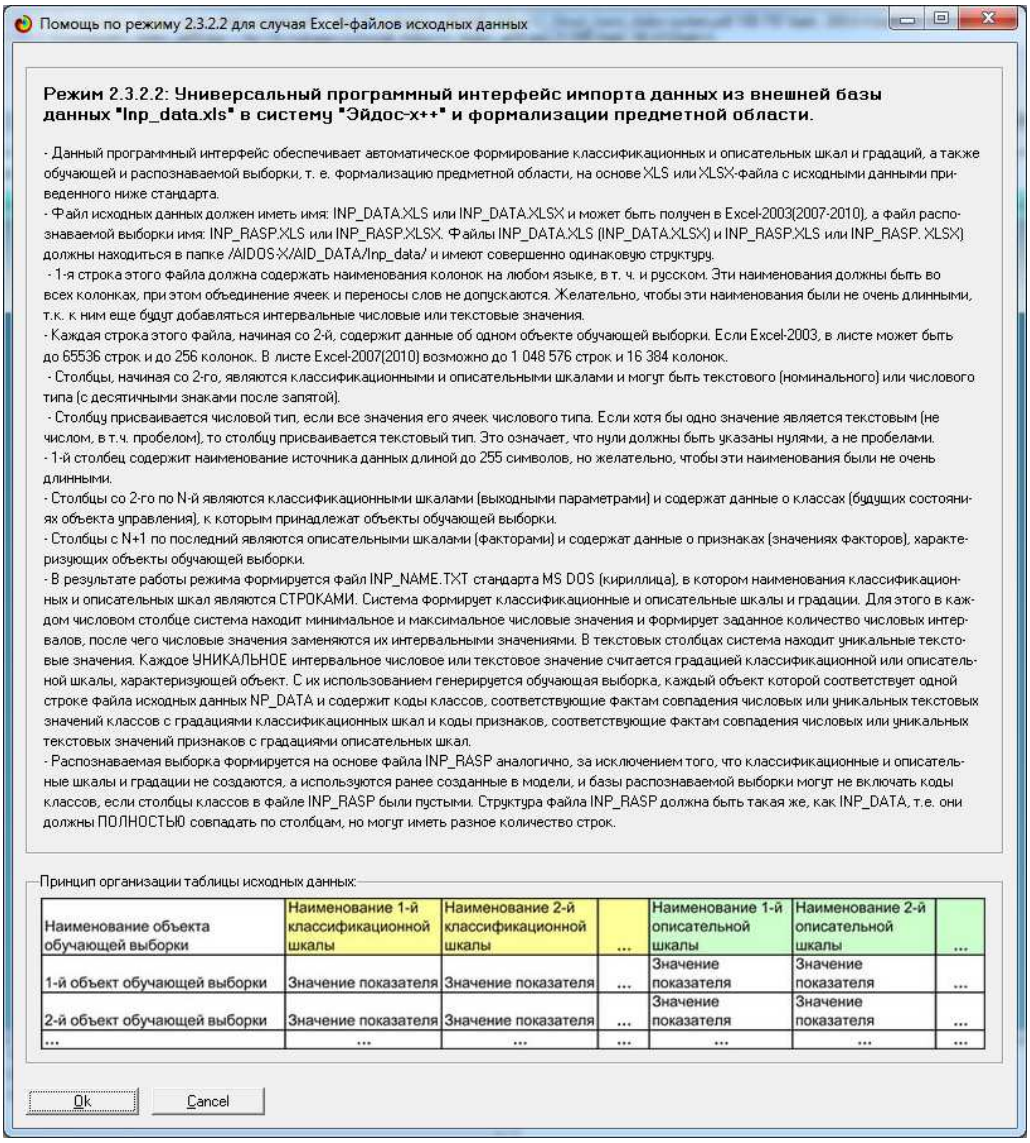
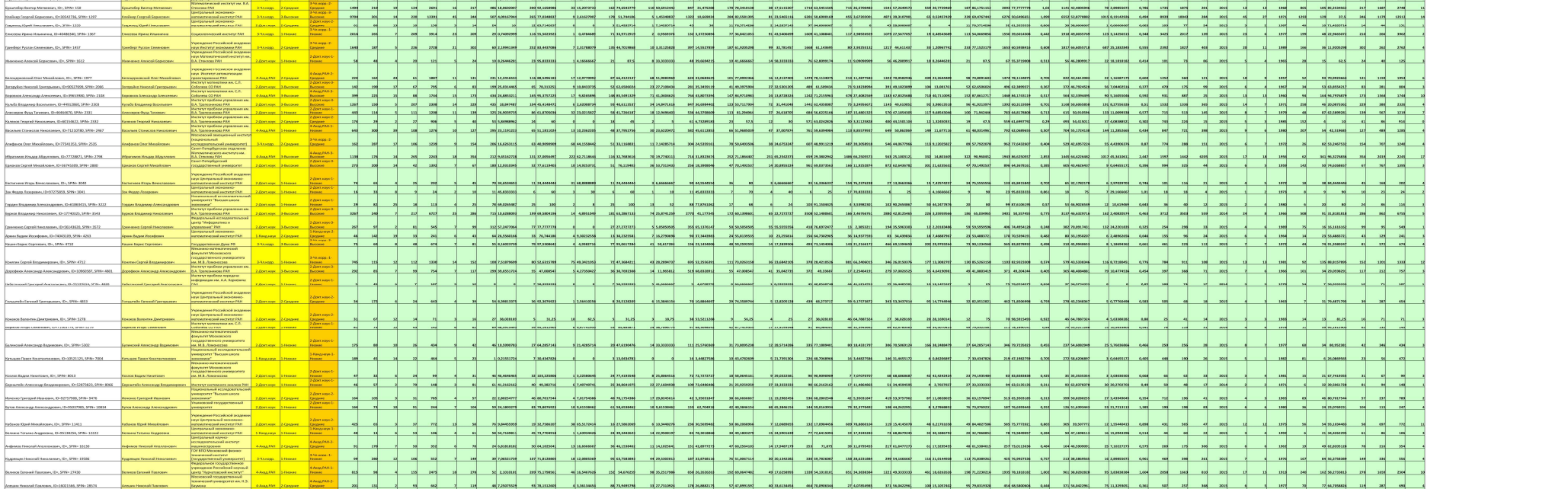
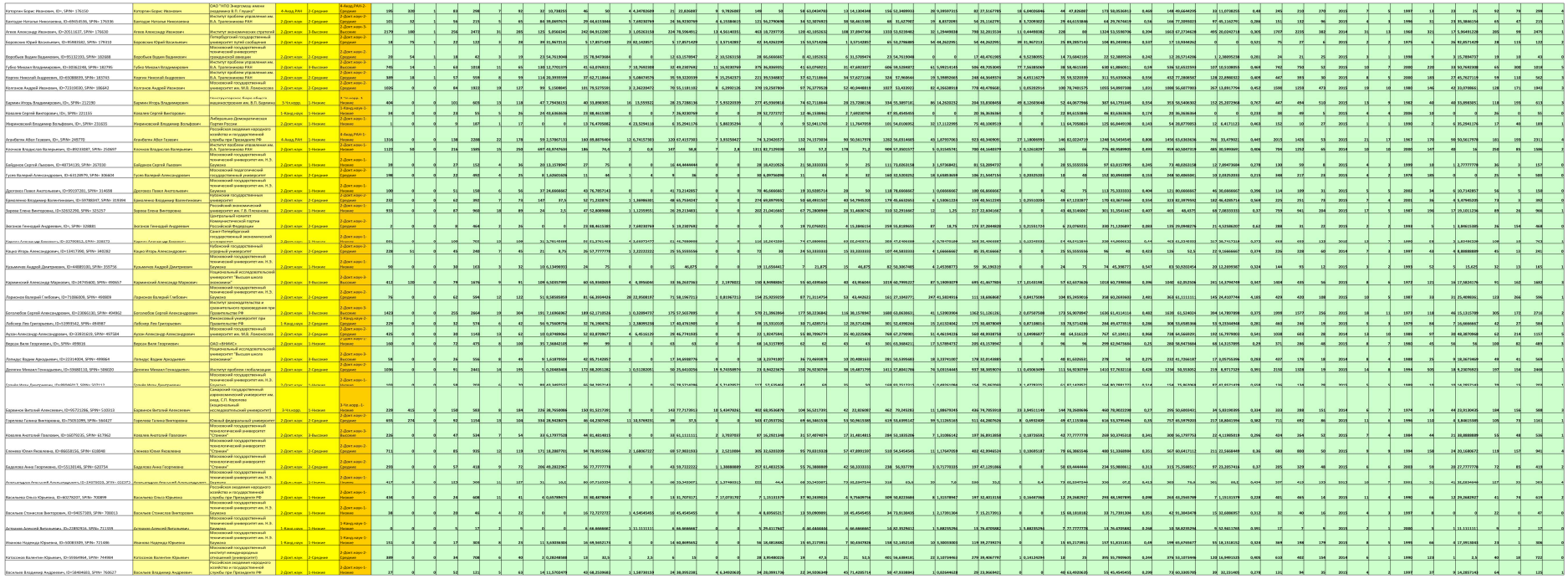


Рисунок 3. Требования к файлу исходных данных

Сами исходные данные приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Исходные данные





Примечание: Изображения таблицы исходных данных представлены с разрешением 600 dpi и при увеличении изображения хорошо читабельны.

Организация группы экспертов и методика взвешивания экспертных оценок

В соответствии с идеей решения проблемы, поставленной в данном исследовании, исходные данные, представленные в таблице 1 дополняются экспертными оценками результативности научной деятельности авторов.

Выбор ученых для исследования был осуществлен по нескольким направлениям науки («Экономика», "Математика", "Технические науки" и др.) таким образом, чтобы в выборку попали и очень известные ученые, известные своими научными результатами, и менее известные.

В качестве экспертов выступали сотрудники ведущих НИИ и вузов страны. Имена экспертов не сообщаются из этических соображений.

Взвешивание экспертных оценок производилось с учетом «научного веса» эксперта, соответствующего его ученой степени и научному званию.

Первичные и расчетные показатели

Все показатели в таблице исходных данных делятся на первичные и расчетные на их основе. Обычно эти расчетные показатели даются в процентах.

5.5.2.2. Классификационные и описательные шкалы и градации

Классификационные и описательные шкалы и градации приведены в таблицах 2 и 3:

Таблица 2 – Классификационные шкалы и градации

Код	Наименование шкалы и градации
1	СТЕПЕНЬ-ЗВАНИЕ-1/4-1-Канд.наук
2	СТЕПЕНЬ-ЗВАНИЕ-2/4-2-Докт.наук
3	СТЕПЕНЬ-ЗВАНИЕ-3/4-3-Чл.корр.
4	СТЕПЕНЬ-ЗВАНИЕ-4/4-4-Акад.РАН
5	НАУЧНЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ-1/3-1-Низкие
6	НАУЧНЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ-2/3-2-Средние
7	НАУЧНЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ-3/3-3-Высокие

Таблица 3 – Описательные шкалы и градации

Код	Наименование шкалы и градации
1	CITED-1/4-{1.0000000, 39.0000000}
2	CITED-2/4-{39.0000000, 91.0000000}
3	CITED-3/4-{91.0000000, 237.0000000}
4	CITED-4/4-{237.0000000, 9704.0000000}
5	PUBLICATIONS-1/4-{13.0000000, 33.0000000}
6	PUBLICATIONS-2/4-{33.0000000, 80.0000000}
7	PUBLICATIONS-3/4-{80.0000000, 170.0000000}
8	PUBLICATIONS-4/4-{170.0000000, 320.0000000}

9	GRANTS-1/4-{1.0000000, 1.0000000}
10	GRANTS-2/4-{1.0000000, 4.0000000}
11	GRANTS-3/4-{4.0000000, 8.0000000}
12	GRANTS-4/4-{8.0000000, 51.0000000}
13	NUMOFITEMS-1/4-{5.0000000, 20.0000000}
14	NUMOFITEMS-2/4-{20.0000000, 34.0000000}
15	NUMOFITEMS-3/4-{34.0000000, 62.0000000}
16	NUMOFITEMS-4/4-{62.0000000, 265.0000000}
17	СУММАРНОЕ ЧИСЛО ЦИТИРОВАНИЙ АВТОРА-1/4-{12.0000000, 113.0000000}
18	СУММАРНОЕ ЧИСЛО ЦИТИРОВАНИЙ АВТОРА-2/4-{113.0000000, 203.0000000}
19	СУММАРНОЕ ЧИСЛО ЦИТИРОВАНИЙ АВТОРА-3/4-{203.0000000, 674.0000000}
20	СУММАРНОЕ ЧИСЛО ЦИТИРОВАНИЙ АВТОРА-4/4-{674.0000000, 12391.0000000}
21	ИНДЕКС ХИРША-1/4-{1.0000000, 4.0000000}
22	ИНДЕКС ХИРША-2/4-{4.0000000, 6.0000000}
23	ИНДЕКС ХИРША-3/4-{6.0000000, 7.0000000}
24	ИНДЕКС ХИРША-4/4-{7.0000000, 45.0000000}
25	ЧИСЛО ПУБЛИКАЦИЙ АВТОРА В РИНЦ-1/4-{5.0000000, 25.0000000}
26	ЧИСЛО ПУБЛИКАЦИЙ АВТОРА В РИНЦ-2/4-{25.0000000, 43.0000000}
27	ЧИСЛО ПУБЛИКАЦИЙ АВТОРА В РИНЦ-3/4-{43.0000000, 77.0000000}
28	ЧИСЛО ПУБЛИКАЦИЙ АВТОРА В РИНЦ-4/4-{77.0000000, 369.0000000}
29	ЧИСЛО САМОЦИТИРОВАНИЙ-1/4-{2.0000000, 20.0000000}
30	ЧИСЛО САМОЦИТИРОВАНИЙ-2/4-{20.0000000, 55.0000000}
31	ЧИСЛО САМОЦИТИРОВАНИЙ-3/4-{55.0000000, 114.0000000}
32	ЧИСЛО САМОЦИТИРОВАНИЙ-4/4-{114.0000000, 507.0000000}
33	ЧИСЛО САМОЦИТИРОВАНИЙ (%)-1/4-{0.2824859, 6.8181818}
34	ЧИСЛО САМОЦИТИРОВАНИЙ (%)-2/4-{6.8181818, 13.0494505}
35	ЧИСЛО САМОЦИТИРОВАНИЙ (%)-3/4-{13.0494505, 37.5000000}
36	ЧИСЛО САМОЦИТИРОВАНИЙ (%)-4/4-{37.5000000, 69.0265487}
37	ЧИСЛО ПУБЛИКАЦИЙ В РОССИЙСКИХ ЖУРНАЛАХ-1/4-{2.0000000, 23.0000000}
38	ЧИСЛО ПУБЛИКАЦИЙ В РОССИЙСКИХ ЖУРНАЛАХ-2/4-{23.0000000, 33.0000000}
39	ЧИСЛО ПУБЛИКАЦИЙ В РОССИЙСКИХ ЖУРНАЛАХ-3/4-{33.0000000, 52.0000000}
40	ЧИСЛО ПУБЛИКАЦИЙ В РОССИЙСКИХ ЖУРНАЛАХ-4/4-{52.0000000, 343.0000000}
41	ЧИСЛО ПУБЛИКАЦИЙ В РОССИЙСКИХ ЖУРНАЛАХ (%)-1/4-{32.5000000, 60.0000000}
42	ЧИСЛО ПУБЛИКАЦИЙ В РОССИЙСКИХ ЖУРНАЛАХ (%)-2/4-{60.0000000, 72.7272727}
43	ЧИСЛО ПУБЛИКАЦИЙ В РОССИЙСКИХ ЖУРНАЛАХ (%)-3/4-{72.7272727, 77.7777778}
44	ЧИСЛО ПУБЛИКАЦИЙ В РОССИЙСКИХ ЖУРНАЛАХ (%)-4/4-{77.7777778, 103.2258065}
45	ЧИСЛО ПУБЛИКАЦИЙ В ЗАРУБЕЖНЫХ ЖУРНАЛАХ-1/4-{1.0000000, 1.0000000}
46	ЧИСЛО ПУБЛИКАЦИЙ В ЗАРУБЕЖНЫХ ЖУРНАЛАХ-2/4-{1.0000000, 2.0000000}
47	ЧИСЛО ПУБЛИКАЦИЙ В ЗАРУБЕЖНЫХ ЖУРНАЛАХ-3/4-{2.0000000, 4.0000000}
48	ЧИСЛО ПУБЛИКАЦИЙ В ЗАРУБЕЖНЫХ ЖУРНАЛАХ-4/4-{4.0000000, 222.0000000}
49	ЧИСЛО ПУБЛИКАЦИЙ В ЗАРУБЕЖНЫХ ЖУРНАЛАХ (%)-1/4-{1.2987013, 2.3809524}
50	ЧИСЛО ПУБЛИКАЦИЙ В ЗАРУБЕЖНЫХ ЖУРНАЛАХ (%)-2/4-{2.3809524, 4.3478261}
51	ЧИСЛО ПУБЛИКАЦИЙ В ЗАРУБЕЖНЫХ ЖУРНАЛАХ (%)-3/4-{4.3478261, 9.3023256}
52	ЧИСЛО ПУБЛИКАЦИЙ В ЗАРУБЕЖНЫХ ЖУРНАЛАХ (%)-4/4-{9.3023256, 62.7118644}
53	ЧИСЛО ПУБЛИКАЦИЙ В РОССИЙСКИХ ЖУРНАЛАХ ИЗ ПЕРЕЧНЯ ВАК-1/4-{6.0000000, 14.0000000}
54	ЧИСЛО ПУБЛИКАЦИЙ В РОССИЙСКИХ ЖУРНАЛАХ ИЗ ПЕРЕЧНЯ ВАК-2/4-{14.0000000, 24.0000000}
55	ЧИСЛО ПУБЛИКАЦИЙ В РОССИЙСКИХ ЖУРНАЛАХ ИЗ ПЕРЕЧНЯ ВАК-3/4-{24.0000000, 43.0000000}
56	ЧИСЛО ПУБЛИКАЦИЙ В РОССИЙСКИХ ЖУРНАЛАХ ИЗ ПЕРЕЧНЯ ВАК-4/4-{43.0000000, 219.0000000}
57	ЧИСЛО ПУБЛИКАЦИЙ В РОССИЙСКИХ ЖУРНАЛАХ ИЗ ПЕРЕЧНЯ ВАК (%)-1/4-{15.0000000, 38.0952381}
58	ЧИСЛО ПУБЛИКАЦИЙ В РОССИЙСКИХ ЖУРНАЛАХ ИЗ ПЕРЕЧНЯ ВАК (%)-2/4-{38.0952381, 51.7441860}
59	ЧИСЛО ПУБЛИКАЦИЙ В РОССИЙСКИХ ЖУРНАЛАХ ИЗ ПЕРЕЧНЯ ВАК (%)-3/4-{51.7441860, 60.8108108}
60	ЧИСЛО ПУБЛИКАЦИЙ В РОССИЙСКИХ ЖУРНАЛАХ ИЗ ПЕРЕЧНЯ ВАК (%)-4/4-{60.8108108, 100.0000000}
61	ЧИСЛО ПУБЛИКАЦИЙ В РОССИЙСКИХ ПЕРЕВОДНЫХ ЖУРНАЛАХ-1/4-{1.0000000, 3.0000000}

62	ЧИСЛО ПУБЛИКАЦИЙ В РОССИЙСКИХ ПЕРЕВОДНЫХ ЖУРНАЛАХ-2/4-{3.0000000, 7.0000000}
63	ЧИСЛО ПУБЛИКАЦИЙ В РОССИЙСКИХ ПЕРЕВОДНЫХ ЖУРНАЛАХ-3/4-{7.0000000, 11.0000000}
64	ЧИСЛО ПУБЛИКАЦИЙ В РОССИЙСКИХ ПЕРЕВОДНЫХ ЖУРНАЛАХ-4/4-{11.0000000, 71.0000000}
65	ЧИСЛО ПУБЛИКАЦИЙ В РОССИЙСКИХ ПЕРЕВОДНЫХ ЖУРНАЛАХ (%)-1/4-{1.3513514, 5.0505051}
66	ЧИСЛО ПУБЛИКАЦИЙ В РОССИЙСКИХ ПЕРЕВОДНЫХ ЖУРНАЛАХ (%)-2/4-{5.0505051, 10.0000000}
67	ЧИСЛО ПУБЛИКАЦИЙ В РОССИЙСКИХ ПЕРЕВОДНЫХ ЖУРНАЛАХ (%)-3/4-{10.0000000, 22.9508197}
68	ЧИСЛО ПУБЛИКАЦИЙ В РОССИЙСКИХ ПЕРЕВОДНЫХ ЖУРНАЛАХ (%)-4/4-{22.9508197, 52.0000000}
69	ЧИСЛО ЦИТИРОВАНИЙ СОАВТОРАМИ-1/4-{2.0000000, 29.0000000}
70	ЧИСЛО ЦИТИРОВАНИЙ СОАВТОРАМИ-2/4-{29.0000000, 88.0000000}
71	ЧИСЛО ЦИТИРОВАНИЙ СОАВТОРАМИ-3/4-{88.0000000, 193.0000000}
72	ЧИСЛО ЦИТИРОВАНИЙ СОАВТОРАМИ-4/4-{193.0000000, 1322.0000000}
73	ЧИСЛО ЦИТИРОВАНИЙ СОАВТОРАМИ (%)-1/4-{3.9548023, 15.3310105}
74	ЧИСЛО ЦИТИРОВАНИЙ СОАВТОРАМИ (%)-2/4-{15.3310105, 30.4812834}
75	ЧИСЛО ЦИТИРОВАНИЙ СОАВТОРАМИ (%)-3/4-{30.4812834, 46.6666667}
76	ЧИСЛО ЦИТИРОВАНИЙ СОАВТОРАМИ (%)-4/4-{46.6666667, 78.3018868}
77	ЧИСЛО ПУБЛИКАЦИЙ АВТОРА, ПРОЦИТИРОВАННЫХ ХОТЯ БЫ ОДИН РАЗ-1/4-{3.0000000, 13.0000000}
78	ЧИСЛО ПУБЛИКАЦИЙ АВТОРА, ПРОЦИТИРОВАННЫХ ХОТЯ БЫ ОДИН РАЗ-2/4-{13.0000000, 23.0000000}
79	ЧИСЛО ПУБЛИКАЦИЙ АВТОРА, ПРОЦИТИРОВАННЫХ ХОТЯ БЫ ОДИН РАЗ-3/4-{23.0000000, 48.0000000}
80	ЧИСЛО ПУБЛИКАЦИЙ АВТОРА, ПРОЦИТИРОВАННЫХ ХОТЯ БЫ ОДИН РАЗ-4/4-{48.0000000, 312.0000000}
81	ЧИСЛО ПУБЛИКАЦИЙ АВТОРА, ПРОЦИТИРОВАННЫХ ХОТЯ БЫ ОДИН РАЗ (%)-1/4-{21.8750000, 47.5000000}
82	ЧИСЛО ПУБЛИКАЦИЙ АВТОРА, ПРОЦИТИРОВАННЫХ ХОТЯ БЫ ОДИН РАЗ (%)-2/4-{47.5000000, 59.2592593}
83	ЧИСЛО ПУБЛИКАЦИЙ АВТОРА, ПРОЦИТИРОВАННЫХ ХОТЯ БЫ ОДИН РАЗ (%)-3/4-{59.2592593, 68.4931507}
84	ЧИСЛО ПУБЛИКАЦИЙ АВТОРА, ПРОЦИТИРОВАННЫХ ХОТЯ БЫ ОДИН РАЗ (%)-4/4-{68.4931507, 84.9710983}
85	ЧИСЛО ПУБЛИКАЦИЙ ЗА ПОСЛЕДНИЕ 5 ЛЕТ-1/4-{1.0000000, 9.0000000}
86	ЧИСЛО ПУБЛИКАЦИЙ ЗА ПОСЛЕДНИЕ 5 ЛЕТ-2/4-{9.0000000, 14.0000000}
87	ЧИСЛО ПУБЛИКАЦИЙ ЗА ПОСЛЕДНИЕ 5 ЛЕТ-3/4-{14.0000000, 35.0000000}
88	ЧИСЛО ПУБЛИКАЦИЙ ЗА ПОСЛЕДНИЕ 5 ЛЕТ-4/4-{35.0000000, 231.0000000}
89	ЧИСЛО ПУБЛИКАЦИЙ ЗА ПОСЛЕДНИЕ 5 ЛЕТ (%)-1/4-{7.6923077, 20.0000000}
90	ЧИСЛО ПУБЛИКАЦИЙ ЗА ПОСЛЕДНИЕ 5 ЛЕТ (%)-2/4-{20.0000000, 30.4347826}
91	ЧИСЛО ПУБЛИКАЦИЙ ЗА ПОСЛЕДНИЕ 5 ЛЕТ (%)-3/4-{30.4347826, 52.5000000}
92	ЧИСЛО ПУБЛИКАЦИЙ ЗА ПОСЛЕДНИЕ 5 ЛЕТ (%)-4/4-{52.5000000, 71.4285714}
93	ЧИСЛО ЦИТИРОВАНИЙ ИЗ РОССИЙСКИХ ЖУРНАЛОВ-1/4-{6.0000000, 77.0000000}
94	ЧИСЛО ЦИТИРОВАНИЙ ИЗ РОССИЙСКИХ ЖУРНАЛОВ-2/4-{77.0000000, 156.0000000}
95	ЧИСЛО ЦИТИРОВАНИЙ ИЗ РОССИЙСКИХ ЖУРНАЛОВ-3/4-{156.0000000, 401.0000000}
96	ЧИСЛО ЦИТИРОВАНИЙ ИЗ РОССИЙСКИХ ЖУРНАЛОВ-4/4-{401.0000000, 6281.0000000}
97	ЧИСЛО ЦИТИРОВАНИЙ ИЗ РОССИЙСКИХ ЖУРНАЛОВ (%)-1/4-{25.0000000, 52.3489933}
98	ЧИСЛО ЦИТИРОВАНИЙ ИЗ РОССИЙСКИХ ЖУРНАЛОВ (%)-2/4-{52.3489933, 62.8099174}
99	ЧИСЛО ЦИТИРОВАНИЙ ИЗ РОССИЙСКИХ ЖУРНАЛОВ (%)-3/4-{62.8099174, 73.0263158}
100	ЧИСЛО ЦИТИРОВАНИЙ ИЗ РОССИЙСКИХ ЖУРНАЛОВ (%)-4/4-{73.0263158, 91.1504425}
101	ЧИСЛО ЦИТИРОВАНИЙ ИЗ ЗАРУБЕЖНЫХ ЖУРНАЛОВ-1/4-{1.0000000, 4.0000000}
102	ЧИСЛО ЦИТИРОВАНИЙ ИЗ ЗАРУБЕЖНЫХ ЖУРНАЛОВ-2/4-{4.0000000, 17.0000000}
103	ЧИСЛО ЦИТИРОВАНИЙ ИЗ ЗАРУБЕЖНЫХ ЖУРНАЛОВ-3/4-{17.0000000, 36.0000000}
104	ЧИСЛО ЦИТИРОВАНИЙ ИЗ ЗАРУБЕЖНЫХ ЖУРНАЛОВ-4/4-{36.0000000, 1486.0000000}
105	ЧИСЛО ЦИТИРОВАНИЙ ИЗ ЗАРУБЕЖНЫХ ЖУРНАЛОВ (%)-1/4-{0.4926108, 2.1739130}
106	ЧИСЛО ЦИТИРОВАНИЙ ИЗ ЗАРУБЕЖНЫХ ЖУРНАЛОВ (%)-2/4-{2.1739130, 3.3112583}
107	ЧИСЛО ЦИТИРОВАНИЙ ИЗ ЗАРУБЕЖНЫХ ЖУРНАЛОВ (%)-3/4-{3.3112583, 11.0795455}
108	ЧИСЛО ЦИТИРОВАНИЙ ИЗ ЗАРУБЕЖНЫХ ЖУРНАЛОВ (%)-4/4-{11.0795455, 70.8333333}
109	ЧИСЛО ЦИТИРОВАНИЙ ИЗ РОССИЙСКИХ ЖУРНАЛОВ ИЗ ПЕРЕЧНЯ ВАК-1/4-{5.0000000,

	56.0000000}
110	ЧИСЛО ЦИТИРОВАНИЙ ИЗ РОССИЙСКИХ ЖУРНАЛОВ ИЗ ПЕРЕЧНЯ ВАК-2/4-{56.0000000, 100.0000000}
111	ЧИСЛО ЦИТИРОВАНИЙ ИЗ РОССИЙСКИХ ЖУРНАЛОВ ИЗ ПЕРЕЧНЯ ВАК-3/4-{100.0000000, 279.0000000}
112	ЧИСЛО ЦИТИРОВАНИЙ ИЗ РОССИЙСКИХ ЖУРНАЛОВ ИЗ ПЕРЕЧНЯ ВАК-4/4-{279.0000000, 4871.0000000}
113	ЧИСЛО ЦИТИРОВАНИЙ ИЗ РОССИЙСКИХ ЖУРНАЛОВ ИЗ ПЕРЕЧНЯ ВАК (%)-1/4-{15.2173913, 35.5963303}
114	ЧИСЛО ЦИТИРОВАНИЙ ИЗ РОССИЙСКИХ ЖУРНАЛОВ ИЗ ПЕРЕЧНЯ ВАК (%)-2/4-{35.5963303, 40.5612245}
115	ЧИСЛО ЦИТИРОВАНИЙ ИЗ РОССИЙСКИХ ЖУРНАЛОВ ИЗ ПЕРЕЧНЯ ВАК (%)-3/4-{40.5612245, 53.7087912}
116	ЧИСЛО ЦИТИРОВАНИЙ ИЗ РОССИЙСКИХ ЖУРНАЛОВ ИЗ ПЕРЕЧНЯ ВАК (%)-4/4-{53.7087912, 90.2654867}
117	ЧИСЛО ЦИТИРОВАНИЙ ИЗ РОССИЙСКИХ ПЕРЕВОДНЫХ ЖУРНАЛОВ-1/4-{1.0000000, 2.0000000}
118	ЧИСЛО ЦИТИРОВАНИЙ ИЗ РОССИЙСКИХ ПЕРЕВОДНЫХ ЖУРНАЛОВ-2/4-{2.0000000, 12.0000000}
119	ЧИСЛО ЦИТИРОВАНИЙ ИЗ РОССИЙСКИХ ПЕРЕВОДНЫХ ЖУРНАЛОВ-3/4-{12.0000000, 50.0000000}
120	ЧИСЛО ЦИТИРОВАНИЙ ИЗ РОССИЙСКИХ ПЕРЕВОДНЫХ ЖУРНАЛОВ-4/4-{50.0000000, 744.0000000}
121	ЧИСЛО ЦИТИРОВАНИЙ ИЗ РОССИЙСКИХ ПЕРЕВОДНЫХ ЖУРНАЛОВ (%)-1/4-{0.1373626, 0.8710801}
122	ЧИСЛО ЦИТИРОВАНИЙ ИЗ РОССИЙСКИХ ПЕРЕВОДНЫХ ЖУРНАЛОВ (%)-2/4-{0.8710801, 4.1666667}
123	ЧИСЛО ЦИТИРОВАНИЙ ИЗ РОССИЙСКИХ ПЕРЕВОДНЫХ ЖУРНАЛОВ (%)-3/4-{4.1666667, 14.8016050}
124	ЧИСЛО ЦИТИРОВАНИЙ ИЗ РОССИЙСКИХ ПЕРЕВОДНЫХ ЖУРНАЛОВ (%)-4/4-{14.8016050, 44.2477876}
125	ЧИСЛО ПУБЛИКАЦИЙ В ЖУРНАЛАХ С НЕНУЛЕВЫМ ИМПАКТ-ФАКТОРОМ-1/4-{3.0000000, 20.0000000}
126	ЧИСЛО ПУБЛИКАЦИЙ В ЖУРНАЛАХ С НЕНУЛЕВЫМ ИМПАКТ-ФАКТОРОМ-2/4-{20.0000000, 33.0000000}
127	ЧИСЛО ПУБЛИКАЦИЙ В ЖУРНАЛАХ С НЕНУЛЕВЫМ ИМПАКТ-ФАКТОРОМ-3/4-{33.0000000, 49.0000000}
128	ЧИСЛО ПУБЛИКАЦИЙ В ЖУРНАЛАХ С НЕНУЛЕВЫМ ИМПАКТ-ФАКТОРОМ-4/4-{49.0000000, 322.0000000}
129	ЧИСЛО ПУБЛИКАЦИЙ В ЖУРНАЛАХ С НЕНУЛЕВЫМ ИМПАКТ-ФАКТОРОМ (%)-1/4-{25.0000000, 55.5555556}
130	ЧИСЛО ПУБЛИКАЦИЙ В ЖУРНАЛАХ С НЕНУЛЕВЫМ ИМПАКТ-ФАКТОРОМ (%)-2/4-{55.5555556, 65.2173913}
131	ЧИСЛО ПУБЛИКАЦИЙ В ЖУРНАЛАХ С НЕНУЛЕВЫМ ИМПАКТ-ФАКТОРОМ (%)-3/4-{65.2173913, 77.7777778}
132	ЧИСЛО ПУБЛИКАЦИЙ В ЖУРНАЛАХ С НЕНУЛЕВЫМ ИМПАКТ-ФАКТОРОМ (%)-4/4-{77.7777778, 97.1428571}
133	ЧИСЛО ЦИТИРОВАНИЙ ИЗ ЖУРНАЛОВ С НЕНУЛЕВЫМ ИМПАКТ-ФАКТОРОМ-1/4-{6.0000000, 75.0000000}
134	ЧИСЛО ЦИТИРОВАНИЙ ИЗ ЖУРНАЛОВ С НЕНУЛЕВЫМ ИМПАКТ-ФАКТОРОМ-2/4-{75.0000000, 157.0000000}
135	ЧИСЛО ЦИТИРОВАНИЙ ИЗ ЖУРНАЛОВ С НЕНУЛЕВЫМ ИМПАКТ-ФАКТОРОМ-3/4-{157.0000000, 401.0000000}
136	ЧИСЛО ЦИТИРОВАНИЙ ИЗ ЖУРНАЛОВ С НЕНУЛЕВЫМ ИМПАКТ-ФАКТОРОМ-4/4-{401.0000000, 6276.0000000}
137	ЧИСЛО ЦИТИРОВАНИЙ ИЗ ЖУРНАЛОВ С НЕНУЛЕВЫМ ИМПАКТ-ФАКТОРОМ (%)-1/4-{43.3673469, 55.1860040}
138	ЧИСЛО ЦИТИРОВАНИЙ ИЗ ЖУРНАЛОВ С НЕНУЛЕВЫМ ИМПАКТ-ФАКТОРОМ (%)-2/4-{55.1860040, 63.5135135}
139	ЧИСЛО ЦИТИРОВАНИЙ ИЗ ЖУРНАЛОВ С НЕНУЛЕВЫМ ИМПАКТ-ФАКТОРОМ (%)-3/4-{63.5135135, 75.3333333}
140	ЧИСЛО ЦИТИРОВАНИЙ ИЗ ЖУРНАЛОВ С НЕНУЛЕВЫМ ИМПАКТ-ФАКТОРОМ (%)-4/4-

	{75.3333333, 95.8333333}
141	СРЕДНЕВЗВЕШЕННЫЙ ИМПАКТ-ФАКТОР ЖУРНАЛОВ, В КОТОРЫХ БЫЛИ ОПУБЛИКОВАНЫ РАБОТЫ-1/4-{0.1430000, 0.2840000}
142	СРЕДНЕВЗВЕШЕННЫЙ ИМПАКТ-ФАКТОР ЖУРНАЛОВ, В КОТОРЫХ БЫЛИ ОПУБЛИКОВАНЫ РАБОТЫ-2/4-{0.2840000, 0.4240000}
143	СРЕДНЕВЗВЕШЕННЫЙ ИМПАКТ-ФАКТОР ЖУРНАЛОВ, В КОТОРЫХ БЫЛИ ОПУБЛИКОВАНЫ РАБОТЫ-3/4-{0.4240000, 0.5170000}
144	СРЕДНЕВЗВЕШЕННЫЙ ИМПАКТ-ФАКТОР ЖУРНАЛОВ, В КОТОРЫХ БЫЛИ ОПУБЛИКОВАНЫ РАБОТЫ-4/4-{0.5170000, 2.8530000}
145	ЧИСЛО ЦИТИРОВАНИЙ ПУБЛИКАЦИЙ АВТОРА ИЗ ВСЕХ ПУБЛИКАЦИЙ ЗА ПОСЛЕДНИЕ 5 ЛЕТ-1/4-{9.0000000, 53.0000000}
146	ЧИСЛО ЦИТИРОВАНИЙ ПУБЛИКАЦИЙ АВТОРА ИЗ ВСЕХ ПУБЛИКАЦИЙ ЗА ПОСЛЕДНИЕ 5 ЛЕТ-2/4-{53.0000000, 121.0000000}
147	ЧИСЛО ЦИТИРОВАНИЙ ПУБЛИКАЦИЙ АВТОРА ИЗ ВСЕХ ПУБЛИКАЦИЙ ЗА ПОСЛЕДНИЕ 5 ЛЕТ-3/4-{121.0000000, 379.0000000}
148	ЧИСЛО ЦИТИРОВАНИЙ ПУБЛИКАЦИЙ АВТОРА ИЗ ВСЕХ ПУБЛИКАЦИЙ ЗА ПОСЛЕДНИЕ 5 ЛЕТ-4/4-{379.0000000, 6552.0000000}
149	ЧИСЛО ЦИТИРОВАНИЙ ПУБЛИКАЦИЙ АВТОРА ИЗ ВСЕХ ПУБЛИКАЦИЙ ЗА ПОСЛЕДНИЕ 5 ЛЕТ (%)-1/4-{28.8770053, 46.2809917}
150	ЧИСЛО ЦИТИРОВАНИЙ ПУБЛИКАЦИЙ АВТОРА ИЗ ВСЕХ ПУБЛИКАЦИЙ ЗА ПОСЛЕДНИЕ 5 ЛЕТ (%)-2/4-{46.2809917, 53.1073446}
151	ЧИСЛО ЦИТИРОВАНИЙ ПУБЛИКАЦИЙ АВТОРА ИЗ ВСЕХ ПУБЛИКАЦИЙ ЗА ПОСЛЕДНИЕ 5 ЛЕТ (%)-3/4-{53.1073446, 64.4226482}
152	ЧИСЛО ЦИТИРОВАНИЙ ПУБЛИКАЦИЙ АВТОРА ИЗ ВСЕХ ПУБЛИКАЦИЙ ЗА ПОСЛЕДНИЕ 5 ЛЕТ (%)-4/4-{64.4226482, 91.3043478}
153	ЧИСЛО ЦИТИРОВАНИЙ РАБОТ АВТОРА, ОПУБЛИКОВАННЫХ ЗА ПОСЛЕДНИЕ 5 ЛЕТ-1/4-{3.0000000, 12.0000000}
154	ЧИСЛО ЦИТИРОВАНИЙ РАБОТ АВТОРА, ОПУБЛИКОВАННЫХ ЗА ПОСЛЕДНИЕ 5 ЛЕТ-2/4-{12.0000000, 37.0000000}
155	ЧИСЛО ЦИТИРОВАНИЙ РАБОТ АВТОРА, ОПУБЛИКОВАННЫХ ЗА ПОСЛЕДНИЕ 5 ЛЕТ-3/4-{37.0000000, 97.0000000}
156	ЧИСЛО ЦИТИРОВАНИЙ РАБОТ АВТОРА, ОПУБЛИКОВАННЫХ ЗА ПОСЛЕДНИЕ 5 ЛЕТ-4/4-{97.0000000, 1618.0000000}
157	ЧИСЛО ЦИТИРОВАНИЙ РАБОТ АВТОРА, ОПУБЛИКОВАННЫХ ЗА ПОСЛЕДНИЕ 5 ЛЕТ (%)-1/4-{1.1869436, 7.1022727}
158	ЧИСЛО ЦИТИРОВАНИЙ РАБОТ АВТОРА, ОПУБЛИКОВАННЫХ ЗА ПОСЛЕДНИЕ 5 ЛЕТ (%)-2/4-{7.1022727, 12.3145401}
159	ЧИСЛО ЦИТИРОВАНИЙ РАБОТ АВТОРА, ОПУБЛИКОВАННЫХ ЗА ПОСЛЕДНИЕ 5 ЛЕТ (%)-3/4-{12.3145401, 23.2057416}
160	ЧИСЛО ЦИТИРОВАНИЙ РАБОТ АВТОРА, ОПУБЛИКОВАННЫХ ЗА ПОСЛЕДНИЕ 5 ЛЕТ (%)-4/4-{23.2057416, 52.9411765}
161	СРЕДНЕВЗВЕШЕННЫЙ ИМПАКТ-ФАКТОР ЖУРНАЛОВ, В КОТОРЫХ БЫЛИ ПРОЦИТИРОВАНЫ РАБОТЫ-1/4-{0.1740000, 0.3240000}
162	СРЕДНЕВЗВЕШЕННЫЙ ИМПАКТ-ФАКТОР ЖУРНАЛОВ, В КОТОРЫХ БЫЛИ ПРОЦИТИРОВАНЫ РАБОТЫ-2/4-{0.3240000, 0.4140000}
163	СРЕДНЕВЗВЕШЕННЫЙ ИМПАКТ-ФАКТОР ЖУРНАЛОВ, В КОТОРЫХ БЫЛИ ПРОЦИТИРОВАНЫ РАБОТЫ-3/4-{0.4140000, 0.5750000}
164	СРЕДНЕВЗВЕШЕННЫЙ ИМПАКТ-ФАКТОР ЖУРНАЛОВ, В КОТОРЫХ БЫЛИ ПРОЦИТИРОВАНЫ РАБОТЫ-4/4-{0.5750000, 2.4470000}
165	ЧИСЛО ПУБЛИКАЦИЙ, ПРОЦИТИРОВАВШИХ РАБОТЫ АВТОРА-1/4-{11.0000000, 66.0000000}
166	ЧИСЛО ПУБЛИКАЦИЙ, ПРОЦИТИРОВАВШИХ РАБОТЫ АВТОРА-2/4-{66.0000000, 152.0000000}
167	ЧИСЛО ПУБЛИКАЦИЙ, ПРОЦИТИРОВАВШИХ РАБОТЫ АВТОРА-3/4-{152.0000000, 461.0000000}
168	ЧИСЛО ПУБЛИКАЦИЙ, ПРОЦИТИРОВАВШИХ РАБОТЫ АВТОРА-4/4-{461.0000000, 8939.0000000}
169	ЧИСЛО ЦИТИРОВАНИЙ ПУБЛИКАЦИЙ АВТОРА В РИНЦ-1/4-{7.0000000, 59.0000000}
170	ЧИСЛО ЦИТИРОВАНИЙ ПУБЛИКАЦИЙ АВТОРА В РИНЦ-2/4-{59.0000000, 109.0000000}
171	ЧИСЛО ЦИТИРОВАНИЙ ПУБЛИКАЦИЙ АВТОРА В РИНЦ-3/4-{109.0000000, 298.0000000}
172	ЧИСЛО ЦИТИРОВАНИЙ ПУБЛИКАЦИЙ АВТОРА В РИНЦ-4/4-{298.0000000, 10043.0000000}
173	ЧИСЛО СОАВТОРОВ-1/4-{2.0000000, 16.0000000}
174	ЧИСЛО СОАВТОРОВ-2/4-{16.0000000, 27.0000000}
175	ЧИСЛО СОАВТОРОВ-3/4-{27.0000000, 73.0000000}
176	ЧИСЛО СОАВТОРОВ-4/4-{73.0000000, 6205.0000000}

177	INDICATORYEAR-1/4-{2014.0000000, 2015.0000000}
178	INDICATORYEAR-2/4-{2015.0000000, 2015.0000000}
179	INDICATORYEAR-3/4-{2015.0000000, 2015.0000000}
180	INDICATORYEAR-4/4-{2015.0000000, 2015.0000000}
181	ИНДЕКС ХИРША БЕЗ УЧЕТА САМОЦИТИРОВАНИЙ-1/4-{1.0000000, 3.0000000}
182	ИНДЕКС ХИРША БЕЗ УЧЕТА САМОЦИТИРОВАНИЙ-2/4-{3.0000000, 5.0000000}
183	ИНДЕКС ХИРША БЕЗ УЧЕТА САМОЦИТИРОВАНИЙ-3/4-{5.0000000, 7.0000000}
184	ИНДЕКС ХИРША БЕЗ УЧЕТА САМОЦИТИРОВАНИЙ-4/4-{7.0000000, 45.0000000}
185	ИНДЕКС ХИРША С УЧЕТОМ ТОЛЬКО СТАТЕЙ В ЖУРНАЛАХ-1/4-{1.0000000, 3.0000000}
186	ИНДЕКС ХИРША С УЧЕТОМ ТОЛЬКО СТАТЕЙ В ЖУРНАЛАХ-2/4-{3.0000000, 4.0000000}
187	ИНДЕКС ХИРША С УЧЕТОМ ТОЛЬКО СТАТЕЙ В ЖУРНАЛАХ-3/4-{4.0000000, 6.0000000}
188	ИНДЕКС ХИРША С УЧЕТОМ ТОЛЬКО СТАТЕЙ В ЖУРНАЛАХ-4/4-{6.0000000, 27.0000000}
189	ГОД ПЕРВОЙ ПУБЛИКАЦИИ-1/4-{1955.0000000, 1971.0000000}
190	ГОД ПЕРВОЙ ПУБЛИКАЦИИ-2/4-{1971.0000000, 1986.0000000}
191	ГОД ПЕРВОЙ ПУБЛИКАЦИИ-3/4-{1986.0000000, 1997.0000000}
192	ГОД ПЕРВОЙ ПУБЛИКАЦИИ-4/4-{1997.0000000, 2006.0000000}
193	ЧИСЛО ССЫЛОК НА САМУЮ ЦИТИРУЕМУЮ ПУБЛИКАЦИЮ-1/4-{2.0000000, 10.0000000}
194	ЧИСЛО ССЫЛОК НА САМУЮ ЦИТИРУЕМУЮ ПУБЛИКАЦИЮ-2/4-{10.0000000, 34.0000000}
195	ЧИСЛО ССЫЛОК НА САМУЮ ЦИТИРУЕМУЮ ПУБЛИКАЦИЮ-3/4-{34.0000000, 75.0000000}
196	ЧИСЛО ССЫЛОК НА САМУЮ ЦИТИРУЕМУЮ ПУБЛИКАЦИЮ-4/4-{75.0000000, 1293.0000000}
197	ЧИСЛО ПУБЛИКАЦИЙ, ВХОДЯЩИХ В ЯДРО РИНЦ-1/4-{1.0000000, 6.0000000}
198	ЧИСЛО ПУБЛИКАЦИЙ, ВХОДЯЩИХ В ЯДРО РИНЦ-2/4-{6.0000000, 16.0000000}
199	ЧИСЛО ПУБЛИКАЦИЙ, ВХОДЯЩИХ В ЯДРО РИНЦ-3/4-{16.0000000, 27.0000000}
200	ЧИСЛО ПУБЛИКАЦИЙ, ВХОДЯЩИХ В ЯДРО РИНЦ-4/4-{27.0000000, 341.0000000}
201	ЧИСЛО ПУБЛИКАЦИЙ, ВХОДЯЩИХ В ЯДРО РИНЦ (%)-1/4-{2.5000000, 14.2857143}
202	ЧИСЛО ПУБЛИКАЦИЙ, ВХОДЯЩИХ В ЯДРО РИНЦ (%)-2/4-{14.2857143, 27.7777778}
203	ЧИСЛО ПУБЛИКАЦИЙ, ВХОДЯЩИХ В ЯДРО РИНЦ (%)-3/4-{27.7777778, 62.5000000}
204	ЧИСЛО ПУБЛИКАЦИЙ, ВХОДЯЩИХ В ЯДРО РИНЦ (%)-4/4-{62.5000000, 96.3276836}
205	NUMOFLIBRARYITEMS-1/4-{5.0000000, 24.0000000}
206	NUMOFLIBRARYITEMS-2/4-{24.0000000, 43.0000000}
207	NUMOFLIBRARYITEMS-3/4-{43.0000000, 77.0000000}
208	NUMOFLIBRARYITEMS-4/4-{77.0000000, 370.0000000}
209	ЧИСЛО ЦИТИРОВАНИЙ ПУБЛИКАЦИЙ, ВХОДЯЩИХ В ЯДРО РИНЦ-1/4-{1.0000000, 15.0000000}
210	ЧИСЛО ЦИТИРОВАНИЙ ПУБЛИКАЦИЙ, ВХОДЯЩИХ В ЯДРО РИНЦ-2/4-{15.0000000, 71.0000000}
211	ЧИСЛО ЦИТИРОВАНИЙ ПУБЛИКАЦИЙ, ВХОДЯЩИХ В ЯДРО РИНЦ-3/4-{71.0000000, 113.0000000}
212	ЧИСЛО ЦИТИРОВАНИЙ ПУБЛИКАЦИЙ, ВХОДЯЩИХ В ЯДРО РИНЦ-4/4-{113.0000000, 2019.0000000}
213	LIBRARYCITED-1/4-{12.0000000, 114.0000000}
214	LIBRARYCITED-2/4-{114.0000000, 203.0000000}
215	LIBRARYCITED-3/4-{203.0000000, 674.0000000}
216	LIBRARYCITED-4/4-{674.0000000, 12513.0000000}
217	ИНДЕКС ХИРША ПО ЯДРУ РИНЦ-1/4-{1.0000000, 1.0000000}
218	ИНДЕКС ХИРША ПО ЯДРУ РИНЦ-2/4-{1.0000000, 3.0000000}
219	ИНДЕКС ХИРША ПО ЯДРУ РИНЦ-3/4-{3.0000000, 4.0000000}
220	ИНДЕКС ХИРША ПО ЯДРУ РИНЦ-4/4-{4.0000000, 17.0000000}

5.5.2.3. Обучающая выборка (база событий)

Обучающая выборка представляет собой исходные данные, представленные в табл. 1, закодированные с помощью классификационных и описательных шкал и градаций (табл. 2 и 3).

Обучающая выборка в форме базы событий приведена в табл. 4.

Таблица 4 – Обучающая выборка (база событий)

NAME_OBJ	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10	N11	N12	N13	N14	N15	N16	N17	N18	N19	N20	N21	N22	N23	N24	N25	N26	N27	N28	N29	N30	N31	N32	N33	N34	N35	N36	N37	N38	N39	N40	N41	N42	N43	N44	N45	N46	N47	N48	N49	N50	N51	N52	N53	N54	N55	N56	N57	N58	N59	N60	N61
Гусейн-Заде Сабир Меджидович, ID=95472722, SPIN= 81			2	6		3	7	11	15	19	23	27	32	35	39	42	48	52	55	59	64	67	71	75	80	84	86	89	95	97	104	108	111	115	120	124	127	132	135	140	143	147	149	154	157	164	167	171	174	177	183	188	189	194	200	204	207	212	215	220
Журавлев Юрий Иванович, ID=, SPIN= 101			4	7		2	8	12	15	20	23	28	32	34	40	42	48	52	56	59	64	67	72	75	80	83	86	89	96	100	104	107	112	116	120	124	127	130	136	140	142	147	149	154	157	163	167	171	175	177	183	188	189	195	200	204	208	212	216	220
Бухштабер Виктор Матвеевич, ID=, SPIN= 150			3	6		4	8	12	16	20	24	28	32	35	40	44	48	52	56	60	64	68	72	75	80	84	87	89	96	99	104	108	112	116	120	124	128	132	136	140	144	148	149	155	157	164	168	172	176	177	183	188	189	196	200	204	208	212	216	220
Клейнер Георгий Борисович, ID=30542736, SPIN= 1297			3	7		4	8	12	16	20	24	28	32	34	40	43	47	50	56	59	62	65	72	73	80	84	88	90	96	97	104	106	112	114	119	121	128	131	136	137	144	148	151	156	158	163	168	172	176	177	184	188	190	196	200	203	208	212	216	220
Гаврилец Юрий Николаевич, ID=, SPIN= 1339			2	6		1	6	12	13	17	21	25	29	35	37	44			53	57	61	66	69	75	77	84	85	89	93	99			109	113	118	123	125	131	133	138	144	145	149	153	157	164	165	169	173	177	181	185	191	194	197	204	205	209	213	217
Елисеева Ирина Ильинична, ID=40486340, SPIN= 1367			3	5		4	8	11	16	20	24	28	30	33	40	41	45	49	56	57	61	65	70	73	79	81	88	91	96	97	103	106	112	113	118	121	128	129	136	137	142	148	150	155	157	161	168	172	175	177	184	186	190	196	199	202	208	211	216	218
Гринберг Руслан Семенович, ID=, SPIN= 1457			3	6		4	7	10	16	20	24	28	30	33	40	44	47	49	56	58	63	65	72	74	80	82	88	91	96	99	103	106	112	115	119	122	128	131	136	138	143	148	152	156	160	163	168	172	176	177	184	188	191	195	199	201	208	211	216	219
Жижченко Алексей Борисович, ID=, SPIN= 1612			2	5		1	5	10	13	17	21	25	29	34	37	44	45	50	54	60	62	68	69	75	77	81	86	92	93	99	101	107	109	115	118	123	125	132	133	138	143	145	150	154	159	162	165	169	175	177	182	185	189	194	198	203	205	209	213	218
Белоцерковский Олег Михайлович, ID=, SPIN= 1977			4	6		2	7	12	15	20	23	28	32	35	40	44	48	52	56	60	64	68	72	75	80	84	86	89	96	100	104	108	112	116	120	124	128	131	136	140	144	147	149	154	157	164	167	171	175	177	183	188	189	194	200	204	207	212	216	220
Загоруйко Николай Григорьевич, ID=90527699, SPIN= 2066			2	7		2	7	12	15	19	22	27	32	36	39	43	47	51	55	60	64	68	71	75	78	81	86	91	95	99	103	107	111	115	120	124	127	130	135	139	142	146	150	154	158	162	166	170	175	177	182	185	189	194	200	204	207	211	215	218
Боровков Александр Алексеевич, ID=39653980, SPIN= 2108			4	7		3	8	12	15	19	24	28	32	36	40	44	48	51	56	60	64	68	72	75	80	84	86	89	96	100	104	108	112	116	120	124	128	132	136	140	143	147	149	155	158	164	167	171	173	177	183	188	189	195	200	204	208	212	215	220
Кульба Владимир Васильевич, ID=44912860, SPIN= 2303			2	7		4	7	10	16	20	23	28	32	35	40	41	47	50	56	58	64	67	72	75	80	82	88	90	96	99	103	106	112	115	120	123	127	129	136	138	143	148	150	156	158	163	168	172	176	177	184	187	190	196	199	202	208	212	216	219
Алескеров Фуад Тагиевич, ID=46464670, SPIN= 2331			2	5		3	6	10	16	19	23	28	32	36	39	42	48	52	55	58	63	67	72	76	80	84	87	90	95	98	104	108	111	115	120	123	128	131	135	139	144	147	150	155	159	164	167	171	175	177	183	187	190	194	200	203	208	212	215	220
Калянов Георгий Николаевич, ID=60154622, SPIN= 2332			2	6		2	5	9	13	19	21	25	30	34	37	41			54	58	61	66	69	73	77	82	86	90	95	99	102	106	111	115	118	122	125	129	135	139	141	147	151	154	158	161	167	170	173	177	182	185	191	195	197	201	205	210	215	
Васильев Станислав Николаевич, ID=71210780, SPIN= 2467			4	5		3	8	12	16	19	23	27	32	35	39	41	48	51	55	58	64	67	72	76	79	81	88	91	95	99	103	107	111	115	120	123	127	129	135	139	143	147	151	155	159	162	167	171	176	177	183	186	191	196	200	203	207	212	215	219
Алифанов Олег Михайлович, ID=77341353, SPIN= 2535			3	6		2	8	12	16	19	23	28	32	35	39	41	48	52	55	57	63	66	71	74	79	81	87	90	95	97	104	108	111	115	120	123	127	130	135	140	142	147	149	154	158	164	167	170	175	177	182	187	190	193	200	203	208	212	215	219
Ибрагимов Ильдар Абдуллович, ID=77728871, SPIN= 2798			4	7		4	7	12	16	20	24	28	32	35	40	41	48	52	56	57	64	67	72	75	80	83	88	92	95	97	104	108	111	113	120	124	128	132	136	140	144	148	152	156	160	164	168	172	176	177	184	188	189	195	200	204	208	212	216	220
Ермаков Сергей Михайлович, ID=36745309, SPIN= 2880			2	7		3	7	12	14	19	22	26	32	35	38	43	47	52	55	60	64	68	71	74	78	83	86	90	95	100	104	108	112	116	120	124	126	131	135	139	142	147	149	153	157	162	167	170	174	177	182	186	189	195	199	204	206	212	215	218
Евстигнеев Игорь Вячеславович, ID=, SPIN= 3040			2	5		1	5	10	13	17	21	26	31	36	37	41	48	52	53	57	61	66	70	76	78	84	85	89	93	97	104	108	109	113	118	123	126	131	133	139	143	145	149	153	157	164	165	170	173	177	181	186	190	193	199	204	206	211	213	219
Зак Федор Лазаревич, ID=97275859, SPIN= 3041			2	5		1	5	11	13	17	21	25	29	36	37	41	46	52	53	59	61	66	69	76	77	83	85	91	93	97	102	108	109	113	117	123	125	132	133	140	144	145	152	153	160	164	165	169	173	177	181	185	190	193	197	204	205	209	213	218
Гордин Владимир Александрович, ID=61863415, SPIN= 3222			2	5		1	6	12	13	17	21	25	31	36	37	44	45	51	54	60	63	68	70	76	77	83	85	90	93	100	101	106	110	116	119	124	125	132	133	140	143	145	150	153	159	164	165	169	173	177	181	185	191	193	198	204	205	210	213	218
Бурков Владимир Николаевич, ID=17740325, SPIN= 3543			2	7		4	8	11	16	20	24	28	32	35	40	42	48	50	56	60	64	68	72	75	80	82	88	90	96	98	104	106	112	115	120	122	128	130	136	137	144	148	150	155	157	163	168	172	176	177	184	187	189	196	200	202	208	212	216	220
Гринченко Сергей Николаевич, ID=56143620, SPIN= 3572			2	7		3	6	9	15	18	22	27	32	36	39	43			54	57	62	66	71	76	78	81	88	92	95	100	101	105	110	114	118	122	127	130	134	140	141	147	152	155	160	161	166	170	174	177	181	186	191	195	198	201	207	210	214	217
Аркин Вадим Иосифович, ID=74043109, SPIN= 4263			1	6		1	7	12	14	18	22	26	31	36	38	43	46	51	53	57	62	67	70	75	78	82	85	90	94	99	102	108	109	113	118	123	125	129	134	139	142	145	149	153	157	164	165	169	173	177	182	186	189	193	198	203	206	210	214	218
Кашин Борис Сергеевич, ID=, SPIN= 4710			3	7		1	5	11	14	18	22	27	30	34	39	44	46	50	56	60	64	68	71	74	78	82	86	89	95	100	104	108	111	116	120	124	127	132	135	140	143	146	150	153	157	164	166	170	175	177	182	187	190	194	200	204	207	212	214	219
Конягин Сергей Владимирович, ID=, SPIN= 4712			3	5		3	7	11	16	19	23	28	31	34	39	41	48	52	56	58	64	68	72	76	80	83	87	90	94	97	104	108	111	113	120	124	128	132	136	140	143	147	149	155	158	164	167	172	175	177	183	188	191	195	200	204	208	212	215	220
Дорофеюк Александр Александрович, ID=10960587, SPIN= 4801			2	7		3	6	11	16	19	22	27	32	36	39	41	47	50	54	57	63	67	72	76	79	81	87	91	94	97	102	105	110	114	119	123	126	129	134	137	142	146	150	155	158	163	166	171	175	177	182	186	189	195	199	202	207	211	215	218
Кабатянский Григорий Анатольевич, ID=91539614, SPIN= 4828			2	5		1	5	11	13	17	21	25			37	41			53	59	62	68	69	73	77	83	85	89	93	97	103	108	109	114	118	124	125	129	133	139	141	145	149			164	165	169	173	177	181	185	190	194	197	203	205	210	213	217
Гольштейн Евгений Григорьевич, ID=, SPIN= 4853			2	6		1	7	11	13	18	21	25	30	34	38	44	45	50	53	57	62	67	70	73	78	84	85	89	95	100	103	107	111	116	120	124	126	132	135	139	144	146	149	153	157	164	167	169	173	177	181	185	189	193	199	204	205	211	214	218
Конаков Валентин Дмитриевич, ID=, SPIN= 5278			2	6		1	6	11	13	17	21	25	30	36	37	41	47	52	53	57	61	67	69	76	77	82	85	90	93	97	103	108	109	114	118	124	125	131	133	140	144	145	152	153	158	164	165	169	173	177	181	185	191	193	197	204	205	210	213	218
Борисов Игорь Семенович, ID=71563779, SPIN= 5279			2	5		2	6	11	14	17	22	26	31	36	39	44	47	51	55	60	64	68	70	76	78	83	86	90	93	99	103	108	109	116	119	124	126	132	133	140	142	145	151	153	159	163	165	170	174	177	181	186	190	193	200	204	206	210	213	220
Булинский Александр Вадимович, ID=, SPIN= 5302			2	5		2	6	11	13	18	23	26	30	35	37	42	47	52	54	58	63	68	70	74	78	83	86	90	94	100	103	108	110	116	120	124	126	130	134	140	142	146	151	154	158	163	166	170	174	177	183	187	190	194	199	204	206	212	214	218
Катышев Павел Константинович, ID=10521125, SPIN= 7004			1	5		2	5	12	13	18	21	25	29	33	37	41			53	57			69	73	77	81	85	90	94	97	102	106	110	113	117	122	125	129	134	137	144	146	151	153	157	162	166	170	174	177	182	185	191	195	197	202	205	209	214	217
Козлов Вадим Никитович, ID=, SPIN= 8013			2	5		1	5	11	13	17	21	25	30	36	38	44	45	50	54	60	62	67	70	76	77	82	85	90	93	100	101	107	109	116	119	124	125	131	133	140	142	145	149	153	157	164	165	169	174	177	181	185	191	193	198	204	205	209	213	218
Бернштейн Александр Владимирович, ID=52873823, SPIN= 8066			2	5		1	5	9	15	17	21	27	30	36	38	41	47	51	54	57	63	68	70	76	77	81	86	91	93	100	102	108	109	113	117	122	126	129	133	139	141	145	152	154	160	163	165	169	173	177	181	185	190	193	199	203	207	210	213	217
Ивченко Григорий Иванович, ID=92757908, SPIN= 9476			2	6		2	6	10	14	19	21	26	29	33	38	43	46	51	55	60	63	68	69	73	78	83	86	89	95	100	102	107	111	116	119	123	126	130	135	139	141	147	150	154	157	162	167	170	174	177	181	185	189	195	199	204	206	211	215	218
Бутов Александр Александрович, ID=95037985, SPIN= 10834			2	5		2	6	11	15	18	22	27	30	36	39	43	47	51	55	59	63	66	71	76	78	81	88	92	94	99	103	108	110	115	118	122	127	131	134	140	143	145	150	154	160	164	166	170	175	177	182	186	191	194	198	202	207	210	214	219
Кабанов Юрий Михайлович, ID=, SPIN= 11411			2	6		3	5	10	14	19	23	26	31	35	37	41	48	52	53	57	62	66	71	75	78	84	85	89	93	97	104	108	110	113	119	123	126	132	135	140	144	146	149	153	157	164	166	171	174	177	183	188	190	194	200	204	206	212	215	220
Белкина Татьяна Андреевна, ID=95138256, SPIN= 12222			1	5		1	5	11	14	17	21	26	30	36	38	42	45	49	54	58	63	67	70	76	78	81	86	90	93	100	102	108	109	116	119	124	125	129	133	140	141	145	150	153	159	163	165	169	173	177	181	185	192	193	198	203	206	210	213	218
Анфимов Николай Аполлонович, ID=, SPIN= 16130			4	6		2	7	11	14	18	22	27	29	34	38	42	48	52	54	58	63	67	70	75	78	82	86	89	94	100	102	107	110	116	119	124	126	130	134	140	142	146	150	154	158	163	166	170	176	177	182	186	189	193	199	203	207	211	214	219
Кудрявцев Николай Николаевич, ID=, SPIN= 19586			3	5		2	8	11	16	18	22	28	30	34	40	42	48	52	56	60	64	68	71	75	79	81	87	90	94	99	104	108	110	116	120	124	128	131	134	140	144	146	149	153	157	164	166	171	176	177	182	186	190	196	200	203	208	212	214	219
Велихов Евгений Павлович, ID=, SPIN= 27430			4	5		4	6	10	16	20	24	28	30	33	40	43	48	52	56	59	64	68	72	74	80	83	88	89	96	98	104	108	112	115	120	124	128	131	136	140	144	148	149	155	158	164	168	172	176	177	184	188	189	196	200	203	208	212	216	220
Алешин Николай Павлович, ID=16021566, SPIN= 28574			4	6		2	7	9	15	18	22	27	30	34	39	43	46	50	56	60	64	68	71	74	79	81	87	91	95	100	102	107	111	116	120	124	127	132	135	139	142	146	151	155	159	162	167	170	176	177	182	186	190	195	200	204	207	211	214	219
Карпов Юрий Александрович, ID=69545582, SPIN= 45085			3	6		4	8	11	16	20	24	28	32	34	40	44	48	51	56	59	64	68	72	74	80	83	88	91	96	100	104	107	112	116	120	123	128	132	136	139	143	148	150	156	159	163	168	172	176	177	184	188	189	196	200	203	208	212	216	220
Горский Владимир Григорьевич, ID=, SPIN= 46509			2	6		2	8	10	13	19	22	26	31	35	39	44	47	52	55	60	64	68	71	75	79	84	85	89	95	99	103	107	111	116	119	124	127	132	135	139	143	146	149	153	157	163	166	170	175	177	183	187	189	194	199	204	206	211	215	219
Сорокин Анатолий Петрович, ID=18338309, SPIN= 60153			3	5		3	5	10	16	19	24	28	32	36	40	44	46	49	56	60	64	68	72	76	80	84	88	91	96	100	104	107	112	116	120	124	128	132	136	140	144	147	152	155	159	164	167	171	176	177	183	188	191	194	200	204	208	212	215	220
Кара-Мурза Сергей Георгиевич, ID=, SPIN= 72026			2	7		3	8	10	15	19	23	27	29	33	39	42			55	58	63	66	70	73	79	83	87	92	95	98	102	106	111	114	118	121	127	130	135	138	142	147	152	156	160	162	167	171	176	177	183	186	189	195	197	201	207	210	215	217
Кочетов Валентин Васильевич, ID=, SPIN= 72073			2	6		2	6	9	13	17	21	25	30	35	37	43			53	60	61	67	69	75	77	83	85	89	93	100	101	107	109	116	117	122	125	132	133	139	141	145	150	153	158	161	165	169	173	177	181	185	190	195	197	202	205	209	213	217
Багриновский Кирилл Андреевич, ID=, SPIN= 72259			2	7		4	7	10	14	20	23	26	31	33	39	43	45	50	54	58	61	65	71	74	79	84	86	90	95	97	103	106	111	113	118	121	127	131	135	137	144	147	149	154	157	163	168	172	174	177	183	187	190	196	199	204	206	211	216	218
Горшков Михаил Константинович, ID=36337431, SPIN= 72610			4	5		4	7	9	16	20	24	28	32	33	40	41	48	50	56	57	63	65	72	74	80	83	88	91	96	99	104	105	112	114	119	122	128	129	136	138	143	148	152	156	160	162	168	172	176	177	184	188	190	196	200	202	208	212	216	220
Варшавский Александр Евгеньевич, ID=79876250, SPIN= 72627			2	6		3	6	11	15	19	23	27	31	35	39	42	46	50	54	57	62	65	71	74	79	83	87	91	95	99	102	106	111	114	119	122	126	129	135	138	143	147	152	156	159	163	167	171	175	177	184	188	192	195	199	203	207	211	215	219
Богомолов Олег Тимофеевич, ID=, SPIN= 72940			4	5		3	8	9	15	19	23	28	29	33	40	44	45	49	55	59	63	67	70	73	80	84	87	90	95	97	102	106	111	114	118	122	127	131	135	137	143	147	151	156	159	163	167	171	175	177	183	187	190	195	198	202	208	210	215	218
Добреньков Владимир Иванович, ID=52348839, SPIN= 73018			2	6		4	8	10	15	20	24	27	29	33	38	41			55	59			70	73	79	83	88	92	96	98	103	105	112	113	118	121	126	129	136	137	141	148	151	156	158	161	168	172	176	177	184	185	192	196	197	201	207	210	216	218
Бузгалин Александр Владимирович, ID=69773151, SPIN= 73101			2	6		4		9	16	20	24	28	32	34	40	44	46	49	56	59	64	66	72	74	80	84	88	91	96	97	104	107	112	114			128	132	136	137	144	148	151	156	159	162	168	172	176	177	184	188	191	195	200	202	208	211	216	218
Качалов Роман Михайлович, ID=67055207, SPIN= 73238			2	6		4	7	11	15	20	23	27	31	33	39	42	45	49	54	58	61	65	71	73	78	81	87	91	96	97	103	106	112	113	117	121	126	130	136	137	144	148	149	156	158	162	168	172	175	177	183	186	190	196	198	202	207	210	216	218
Грановский Юрий Васильевич, ID=97291541, SPIN= 73414			1	7		1	7	11	14	19	21	26	31	34	38	42	47	51	53	57	63	67	70	73	78	82	85	89	96	99	104	107	112	115	119	123	126	129	135	138	142	148	151	153	157	162	168	169	174	177	181	185	189	193	198	202	206	212	215	218
Волкова Виолетта Николаевна, ID=25691684, SPIN= 73469			2	6		3	5	10	15	20	22	26	31	34	38	41	45	49	54	58			71	73	78	81	87	92	95	98	102	105	111	114	118	121	126	129	135	138	142	148	151	155	158	161	168	171	174	177	182	185	192	196	198	202	206	211	216	218
Ивантер Виктор Викторович, ID=93556205, SPIN= 74695			4	5		4	6	10	16	20	24	28	29	33	40	44	45	49	56	59	64	67	72	74	80	83	88	91	96	98	103	105	112	114	119	122	128	131	136	138	144	148	151	156	160	163	168	172	176	177	184	188	190	196	199	203	208	211	216	220
Азгальдов Гарри Гайкович, ID=87307726, SPIN= 74916			2	7		4	8	9	16	20	24	28	31	33	40	43	47	50	55	58	62	65	70	73	79	82	87	90	96	98	104	107	111	114	119	122	127	130	136	138	141	148	152	155	158	161	168	172	174	177	184	187	189	196	199	202	208	210	216	217
Береза Татьяна Никифоровна, ID=25457440, SPIN= 74919			1	5		1	5	9	13	17	21	25	29	35	37	41							69	74	77	82			93	100			109	115					133	137		145	152			161	165	169	173	177	181	185	192	193			205		213	
Бендиков Михаил Абрамович, ID=93522695, SPIN= 75553			2	7		4	6	11	14	20	24	27	31	34	39	43	46	50	55	60	62	65	72	74	79	84	86	89	96	98	103	106	112	115	119	122	127	130	136	138	144	148	151	155	158	162	168	172	175	177	184	188	192	196	198	202	207	211	216	218
Глазьев Сергей Юрьевич, ID=49226019, SPIN= 77426			4	7		4	6	9	16	20	24	28	32	33	40	44	47	50	56	59	63	65	72	73	80	84	88	91	96	98	104	105	112	114	120	122	128	131	136	138	144	148	151	156	159	163	168	172	176	177	184	188	190	196	200	202	208	212	216	220
Благовещенский Юрий Николаевич, ID=53282526, SPIN= 85428			2	7		1	6	11	13	17	21	25	29	34	37	44	45	51	53	60	63	68	69	74	77	84	85	90	94	100	101	106	110	116	119	123	125	131	134	139	144	145	150	154	159	164	166	169	174	177	181	185	189	193	198	204	205	210	213	218
Айвазян Сергей Артемьевич, ID=, SPIN= 104321			2	5		4	7	12	15	20	23	27	31	33	39	42	45	49	54	58	62	66	71	73	79	83	86	90	96	99	104	107	112	115	120	123	127	131	136	138	143	148	150	156	157	162	168	172	175	177	184	188	189	196	200	203	207	212	216	220
Зализняк Андрей Анатольевич, ID=38797196, SPIN= 104547			4	5		4	7	9	14	20	24	26	31	34	38	42	46	51	54	58	62	66	71	73	79	84	85	89	96	98	104	107	112	114	118	121	126	129	136	137	142	148	150	154	157	161	168	172	173	177	184	187	189	196	199	203	206	212	216	219
Заславская Татьяна Ивановна, ID=, SPIN= 106121			4	6		4		9	14	20	24	27	31	33	40	43	47	51	55	58	61	65	72	73	80	84	85	89	96	97	104	105	112	113	119	122	127	131	136	137	144	148	149	154	157	163	168	172	175	177	184	188	189	196	200	203	207	212	216	219
Ерзнкян Баграт Айкович, ID=36028624, SPIN= 140316			2	7		3	6	9	14	18	22	26	31	35	39	43	45	49	55	59			71	75	79	83	87	92	94	99	102	106	111	115			127	130	134	138	143	147	151	155	159	163	167	171	174	177	182	186	192	196	198	202	206	210	214	218
Ершов Эмиль Борисович, ID=, SPIN= 158324			2	5		1	7	9	13	17	21	25	30	35	38	44	45	51	54	59	61	66	69	75	78	84	85	89	93	99	101	106	109	115	117	122	126	132	133	139	144	145	150	154	159	164	165	169	173	177	182	185	189	193	199	204	205	210	213	218
Алешин Борис Сергеевич, ID=44032583, SPIN= 167737			3	7		1	5	9	14	17	21	25	29	33	37	42			53	58	61	67	69	75	77	81	86	92	93	100	101	106	109	115	118	123	125	130	133	139	141	145	152	154	160	161	165	169	175	177	181	185	191	194	197	203	205	209	213	217
Колбачев Евгений Борисович, ID=47239218, SPIN= 170668			2	6		3	8		15	19	23	26	31	35	38	42			55	59	61	65	71	75	78	82	87	92	95	99	101	105	111	116	117	121	126	130	135	138	141	147	151	155	159	161	167	170	174	177	183	187	191	194	197	201	206	209	215	217
Каторгин Борис Иванович, ID=, SPIN= 176150			4	6		2	8	9	15	18	22	27	30	35	38	41	46	50	54	57	62	66	70	76	79	82	86	89	94	98	102	107	109	113	118	123	126	129	134	138	142	146	150	154	159	163	166	170	176	177	182	186	192	193	198	202	207	210	214	219
Бахтадзе Наталья Николаевна, ID=69454536, SPIN= 176336			2	6		2	5	9	14	17	21	26	31	36	38	41	47	51	54	58	62	66	70	76	78	81	87	92	93	97	102	107	109	113	118	122	126	129	133	137	143	146	152	155	160	161	165	170	175	177	181	185	192	194	198	203	206	209	213	217
Агеев Александр Иванович, ID=20511637, SPIN= 176630			2	7		4	7	9	16	20	24	28	31	34	40	44	46	49	56	60	63	65	72	74	80	81	88	91	96	98	102	105	112	113	118	121	128	132	136	138	142	148	152	156	160	161	168	172	176	177	184	188	189	196	198	201	208	210	216	217
Боровских Юрий Васильевич, ID=95983582, SPIN= 179310			2	6		1	6	9	13	17	21	25	30	36	37	41	48	52	53	57	61	65	69	75	77	82	85	89	93	98	103	108	109	115	119	124	125	132	133	140	143	145	149			163	165	169	173	177	181	185	190	193	198	204	205	210	213	218
Воробьев Вадим Вадимович, ID=95132193, SPIN= 182688			2	6		1	5	9	13	17	21	25	29	36	37	43			53	60	61	67	69	76	77	81	85	91	93	98			109	114	117	123	125	131	133	138	141	145	149	153	157	161	165	169	173	177	181	185	192	193	197	201	205	209	213	
Губко Михаил Владимирович, ID=30362248, SPIN= 182795			2	7		3	5	9	15	19	23	26	31	35	38	42	47	51	54	59	63	67	72	75	78	82	87	92	95	99	103	107	111	115	119	123	126	130	135	139	143	147	150	155	159	163	167	171	174	177	183	187	192	196	199	203	206	212	215	220
Коргин Николай Андреевич, ID=65088839, SPIN= 183743			2	6		3	5	9	14	18	22	26	31	35	38	42	46	50	54	59	62	67	71	75	78	82	87	92	94	99	102	106	110	115	119	123	126	130	134	138	143	147	152	155	160	162	166	171	174	177	183	186	192	196	198	203	206	210	214	218
Колганов Андрей Иванович, ID=72319030, SPIN= 186642			2	6		4			15	20	24	27	31	34	40	43	46	49	55	59	62	66	71	74	80	84	88	91	96	98	103	107	112	114	117	121	128	132	135	138	144	148	151	156	159	163	168	172	176	177	184	188	191	195	199	202	207	211	216	218
Бармин Игорь Владимирович, ID=, SPIN= 212190			3	5		3			16	18	23	27	30	34	38	41	48	52	54	57	62	66	71	76	79	82	87	90	94	98	103	108	110	113	119	123	127	129	134	139	143	146	151	155	160	164	166	171	176	177	183	188	191	194	199	202	207	211	214	218
Ковалев Сергей Викторович, ID=, SPIN= 221155			1	5		1			13	17	21	25	29	36	37	44			53	57			69	76	77	81	85	89	93	100			109	114			125	132	133	140	141	145	149			161	165	169	173	177	181	185	192	193			205		213	
Жириновский Владимир Вольфович, ID=, SPIN= 231635			2	5		1			13	17	21	25			37	43	46	52	53	57	61	66			77	81	85	89	93	98	102	108	109	114			125	130	133	139	141	145	149	153	158	163	165	169	174	177	181	185	191	193	197	203	205	209	213	217
Аганбегян Абел Гезевич, ID=, SPIN= 249770			4	5		4			16	20	24	28	30	33	40	44	48	51	56	60	62	65	70	73	80	84	88	92	96	98	103	105	112	114	119	122	128	132	136	138	144	148	152	156	160	162	168	172	174	177	184	188	189	196	200	203	208	211	216	219
Клочков Владислав Валерьевич, ID=89233087, SPIN= 250697			2	5		4	5		16	19	24	28	32	36	40	43	45	49	56	59	62	65	72	76	80	82	88	92	95	99	101	105	111	115	117	121	128	130	135	137	143	148	151	156	160	162	167	172	175	177	183	188	192	195	199	201	208	210	215	218
Байдаков Сергей Львович, ID=48734139, SPIN= 267030			2	5		1			13	17	21	25	29	35	37	43			53	58			69	74	77	82	85	90	93	100	101	105	109	116			125	129	133	139	141	145	150	153	158	161	165	169	173	177	181	185	192	193	197	201	205	209	213	

Гусев Валерий Александрович, ID=63128979, SPIN= 306604			2	6		2			13	18	21	25	29	33	37	41	45	50	53	57			69	73	77	81	85	91	94	97	102	106	110	113	117	121	125	129	133	137	141	146	150	153	157	161	166	170	173	177	181	185	190	196			205	209	214	
Дроговоз Павел Анатольевич, ID=99197281, SPIN= 314698			2	5		2			14	17	22	26	30	36	38	43			55	60			70	76	77	81	87	92	93	100	101	105	109	116			126	131	133	140	142	145	152	154	160	162	165	169	174	177	182	186	192	194	197	201	206	209	213	
Ермоленко Владимир Валентинович, ID=59788347, SPIN= 319394			2	6		2			15	18	22	26	31	36	38	42	45	49	55	60			71	76	78	83	87	92	94	97	101	105	110	114	117	121	126	130	134	137	143	146	152	156	160	163	166	170	175	177	182	185	192	194	197	201	206	209	214	
Зарова Елена Викторовна, ID=32632290, SPIN= 325257			2	5		4			15	19	24	27	29	33	38	41	45	49	54	57			71	74	79	84	87	91	94	97	101	105	110	113			126	129	134	137	142	147	150	155	158	162	167	172	176	177	184	186	191	196	198	202	207	209	215	217
Зюганов Геннадий Андреевич, ID=, SPIN= 328881			2	6		1			13	18	21	25			37	44	45	51	53	57					77	83	85	89	94	98	103	108	110	114	117	121	125	129	134	139	141	146	149	154	158	164	166	169	173	177	181	185	192	193	197	201	205	211	214	
Карлик Александр Евсеевич, ID=32790812, SPIN= 338572			2	5		3			16	19	23	27	29	33	39	41	46	50	55	58			70	74	79	83	88	92	94	97	101	105	110	113	117	121	127	129	134	137	142	147	152	156	160	162	167	171	175	177	183	187	191	194	197	201	207	209	215	217
Кацко Игорь Александрович, ID=13417390, SPIN= 340282			2	6		2	5		14	18	22	26	29	34	37	41	45	49	54	59			70	75	78	81	86	91	93	97	101	105	109	113			125	129	133	137	142	145	150	154	158	162	166	170	175	177	182	185	192	194	197	201	206	209	214	
Кузьмичев Андрей Дмитриевич, ID=44889100, SPIN= 359756			2	5		2			14	17	21	25	29	34	37	43			53	58			69	74	77	81	86	92	93	97	101	106	109	114			125	131	133	137	143	145	150	153	159	161	165	169	173	177	181	185	192	194	197	201	205	209	213	217
Карминский Александр Маркович, ID=24745600, SPIN= 490657			2	7		3	7		15	19	23	27	31	34	39	42	46	50	54	58	61	65	70	73	79	82	87	91	95	99	103	107	111	114	118	122	127	130	135	138	142	148	152	156	159	161	168	171	175	177	183	186	190	195	198	201	207	211	215	218
Ларионов Валерий Глебович, ID=71086009, SPIN= 490809			2	6		1			15	18	23	27	30	34	39	42	48	52	56	59	61	65	71	74	79	83	88	91	94	97	104	108	110	113	117	122	128	132	134	138	144	146	151	155	160	164	166	171	175	177	183	186	191	194	199	202	207	211	214	217
Боголюбов Сергей Александрович, ID=23066130, SPIN= 494962			2	7		4			16	20	24	28	32	34	40	42	45	49	56	59			72	74	80	82	88	91	96	99	102	105	112	116	117	121	128	130	136	139	142	148	152	156	159	162	168	172	176	177	184	188	190	195	199	201	208	211	216	218
Лабскер Лев Григорьевич, ID=51993542, SPIN= 494987			1	6		2			14	18	22	26	30	35	38	43	45	49	53	58			70	74	78	83	86	90	94	98	102	106	110	113	117	122	126	131	134	137	141	146	151	154	158	161	166	170	173	177	182	185	190	195	197	201	206	209	214	217
Аузан Александр Александрович, ID=33931619, SPIN= 497584			2	6		3			14	19	23	26	29	33	38	44	46	51	54	58			69	73	79	84	86	91	95	100	103	107	111	115	118	122	126	130	135	139	144	147	152	156	159	163	167	171	174	177	183	188	191	195	199	203	206	211	215	220
Версан Виля Георгиевич, ID=, SPIN= 499816			2	5		2			15	18	22	27	30	34	40	44			55	60			70	74	79	82	87	91	94	99	102	106	110	115			127	132	134	139	141	146	151	155	159	161	166	170	174	177	183	187	191	194	200	203	207	210	214	218
Лапидус Вадим Аркадьевич, ID=22314004, SPIN= 499864			2	7		1			13	18	22	26	29	33	38	44			53	57			69	73	78	83	85	90	94	97	102	106	110	113			126	132	134	137	141	146	149	153	157	161	166	170	173	177	183	185	191	193	197	201	206	209	214	217
Делягин Михаил Геннадьевич, ID=33680110, SPIN= 506020			2	6		4			15	20	23	28	29	33	40	44	45	49	55	57	63	66	69	73	80	84	87	89	96	99	103	106	112	114	118	121	128	130	136	138	142	148	150	156	158	162	168	172	173	177	184	187	192	196	198	201	208	211	216	217
Грачёв Иван Дмитриевич, ID=88046017, SPIN= 507112			2	5		2			14	17	22	26	31	36	39	44			55	60	62	66	70	76	78	82	87	92	94	100	101	105	110	116	117	122	127	132	134	140	143	146	152	155	160	164	165	170	174	177	182	186	191	193	197	201	206	209	213	217
Барвинок Виталий Алексеевич, ID=95721286, SPIN= 510313			3	5		2	8		16	18	22	28	32	36	40	43			56	60	63	66	72	76	80	82	87	90	95	100	101	105	111	116	119	123	128	131	135	140	141	146	150	154	158	161	166	170	175	177	182	187	190	193	199	202	208	211	214	218
Горелова Галина Викторовна, ID=75051099, SPIN= 564427			2	6		3	8		15	19	23	27	32	36	38	41	47	51	54	58			72	76	79	83	88	92	95	98	103	107	111	115	118	121	126	129	135	138	141	147	152	156	160	162	167	171	175	177	183	186	192	195	197	201	207	210	215	217
Ковалев Анатолий Павлович, ID=16079235, SPIN= 617962			2	7		2			14	18	22	26	30	34	38	43			54	59	61	65	70	74	78	82	86	91	94	98	101	105	110	114	117	121	126	131	134	137	141	146	151	154	158	161	166	170	174	177	182	185	191	194	198	203	206	209	214	217
Еленева Юлия Яковлевна, ID=86658156, SPIN= 618048			2	6		3			15	19	23	27	32	35	39	43	45	49	55	59	61	65	71	75	80	84	88	92	95	98	101	105	111	115	117	121	127	130	135	137	142	147	151	156	160	162	167	171	174	177	183	188	192	195	198	202	207	211	215	219
Бадалова Анна Георгиевна, ID=55130146, SPIN= 620754			2	6		3			14	18	23	26	32	36	39	43			55	59	61	65	71	76	79	84	87	92	94	98	101	105	110	115			127	131	134	138	141	146	152	155	160	162	166	171	174	177	182	186	192	194	198	202	206	210	214	218
Александров Анатолий Александрович, ID=24676039, SPIN= 652975			2	5		3			16	18	23	27	30	35	39	42			55	59	61	65	71	76	79	82	88	92	94	99	102	107	110	116	117	121	127	130	134	139	142	147	152	156	160	163	166	171	176	177	183	187	192	194	199	202	207	210	214	219
Васильева Ольга Юрьевна, ID=60278207, SPIN= 700899			2	5		3			13	18	23	25	29	33	38	43			53	57	62	67	69	73	78	84	85	89	94	98	101	105	110	113	117	121	125	129	134	137	141	146	149	153	157	161	166	171	173	177	183	185	191	195	197	202	205	210	214	218
Васильев Станислав Викторович, ID=94057309, SPIN= 708013			2	5		1			13	17	21	25			37	42	45	50	53	58			69	73	77	82	85	92	93	100	101	105	109	113			125	131	133	139	142	145	152	153	160	161	165	169	173	177	181	185	192	193			205		213	
Астрахов Алексей Витальевич, ID=22892916, SPIN= 711339			1	5					13	17	21	25			37	42	45	51	53	60			69	75	77	81	85	92	93	100	101	107	109	116	117	123	125	131	133	140	141	145	151	153	160	162	165	169	173	177	181	185	192	193	197	201	205	209	213	
Иванова Надежда Юрьевна, ID=50083309, SPIN= 721486			1	5		2			13	18	22	25	29	33	37	42			53	59			69	74	77	83	85	90	94	98	101	106	110	114			125	130	134	137	143	146	152	154	159	161	166	170	176	177	183	186	192	195	197	201	205	209	214	
Катасонов Валентин Юрьевич, ID=59364964, SPIN= 744984			2	6		3			14	19	22	25	29	33	37	41	45	50	53	57			69	73	77	81	86	92	95	98	102	106	110	114	117	121	125	129	134	138	141	147	151	155	159	162	167	171	176	177	182	185	191	195	197	201	205	209	215	
Васильев Владимир Андреевич, ID=58484683, SPIN= 760627			2	5		1			14	17	21	26	29	35	38	42	45	49	54	58	62	66	69	75	77	81	88	92	93	97	101	105	109	113			126	130	133	137	141	145	151	154	160	161	165	169	174	177	181	185	192	194	197	201	206	209	213	217

Примечание: Изображения таблицы исходных данных представлены с разрешением 600 dpi и при увеличении изображения хорошо читабельны.

5.5.3. Синтез и верификация модели

Синтез и верификация модели осуществляется в режиме 3.5 системы «Эйдос» (рис. 4):

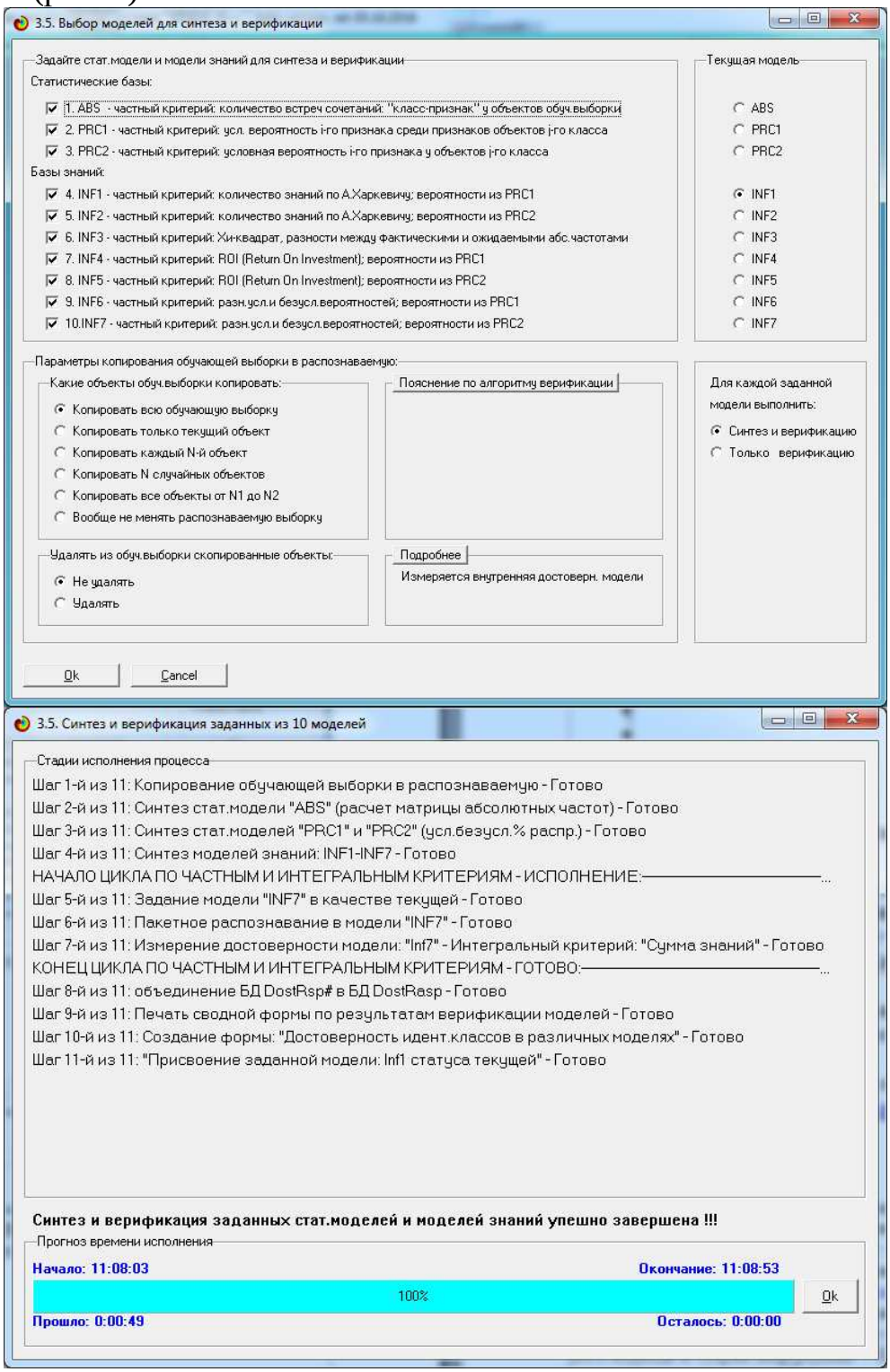


Рисунок 4. Экранные формы режима синтеза
и верификации модели системы «Эйдос»

5.5.3.1. Результаты синтеза моделей

В соответствии с последовательностью преобразования данных в информацию, а ее в знания и решения задач в АСК-анализе и системе «Эйдос», приведенной на рис. 2, в режиме 3.5 созданы и проверены на достоверность следующие модели, отличающиеся частными критериями:

Частные модели ABS, PRC#, INF#, отличаются друг друга частными критериями знаний [15] (табл. 5).

Таблица 5 – Частные критерии знаний, используемые в настоящее время в АСК-анализе и системе «Эйдос-X++»

Наименование модели знаний и частный критерий	Выражение для частного критерия	
	через относительные частоты	через абсолютные частоты
ABS, частный критерий: абсолютная частота встречаемости *i-го* признака в *j-м* классе	---	N_{ij}
PRC1, частный критерий: относительная частота встречи *i-го* признака в *j-м* классе, где *Nj* – суммарное количество признаков по *j*-му классу.	---	$P_{ij}=\frac{N_{ij}}{N_j}$
PRC2, частный критерий: относительная частота встречи *i-го* признака в *j-м* классе, где *Nj* – суммарное количество объектов по *j*-му классу.		$P_{ij}=\frac{N_{ij}}{N_j}$
INF1, частный критерий: количество знаний по А. Харкевичу, 1-й вариант расчета относительных частот: *Nj* – суммарное количество признаков по *j*-му классу. Относительная частота того, что если у объекта j-го класса обнаружен признак, то это і-й признак	$I_{ij}=\Psi\times Log_2\frac{P_{ij}}{P_i}$	$I_{ij}=\Psi\times Log_2\frac{N_{ij}N}{N_iN_j}$
INF2, частный критерий: количество знаний по А. Харкевичу, 2-й вариант расчета относительных частот: *Nj* – суммарное количество объектов по *j*-му классу. Относительная частота того, что если предъявлен объект j-го класса, то у него будет обнаружен і-й признак.	$I_{ij}=\Psi\times Log_2\frac{P_{ij}}{P_i}$	$I_{ij}=\Psi\times Log_2\frac{N_{ij}N}{N_iN_j}$
INF3, частный критерий: Хи-квадрат: разности между фактическими и теоретически ожидаемыми абсолютными частотами	---	$I_{ij}=N_{ij}-\frac{N_iN_j}{N}$
INF4, частный критерий: ROI - Return On Investment, 1-й вариант расчета относительных частот: *Nj* – суммарное количество признаков по *j*-му классу[46]	$I_{ij}=\frac{P_{ij}}{P_i}-1=\frac{P_{ij}-P_i}{P_i}$	$I_{ij}=\frac{N_{ij}N}{N_iN_j}-1$

[46] Применение предложено Л.О. Макаревич

INF5, частный критерий: ROI - Return On Investment, 2-й вариант расчета относительных частот: *Nj* – суммарное количество объектов по *j*-му классу	$I_{ij}=\frac{P_{ij}}{P_i}-1=\frac{P_{ij}-P_i}{P_i}$	$I_{ij}=\frac{N_{ij}N}{N_iN_j}-1$
INF6, частный критерий: разность условной и безусловной относительных частот, 1-й вариант расчета относительных частот: *Nj* – суммарное количество признаков по *j*-му классу	$I_{ij}=P_{ij}-P_i$	$I_{ij}=\frac{N_{ij}}{N_j}-\frac{N_i}{N}$
INF7, частный критерий: разность условной и безусловной относительных частот, 2-й вариант расчета относительных частот: *Nj* – суммарное количество объектов по *j*-му классу	$I_{ij}=P_{ij}-P_i$	$I_{ij}=\frac{N_{ij}}{N_j}-\frac{N_i}{N}$

Обозначения:

i – значение прошлого параметра;

j - значение будущего параметра;

N_{ij} *– количество встреч j-го значения будущего параметра при i-м значении прошлого параметра;*

M – суммарное число значений всех прошлых параметров;

W - суммарное число значений всех будущих параметров;

N_i *– количество встреч i-м значения прошлого параметра по всей выборке;*

N_j *– количество встреч j-го значения будущего параметра по всей выборке;*

N – количество встреч j-го значения будущего параметра при i-м значении прошлого параметра по всей выборке;

I_{ij} *– частный критерий знаний: количество знаний в факте наблюдения i-го значения прошлого параметра о том, что объект перейдет в состояние, соответствующее j-му значению будущего параметра;*

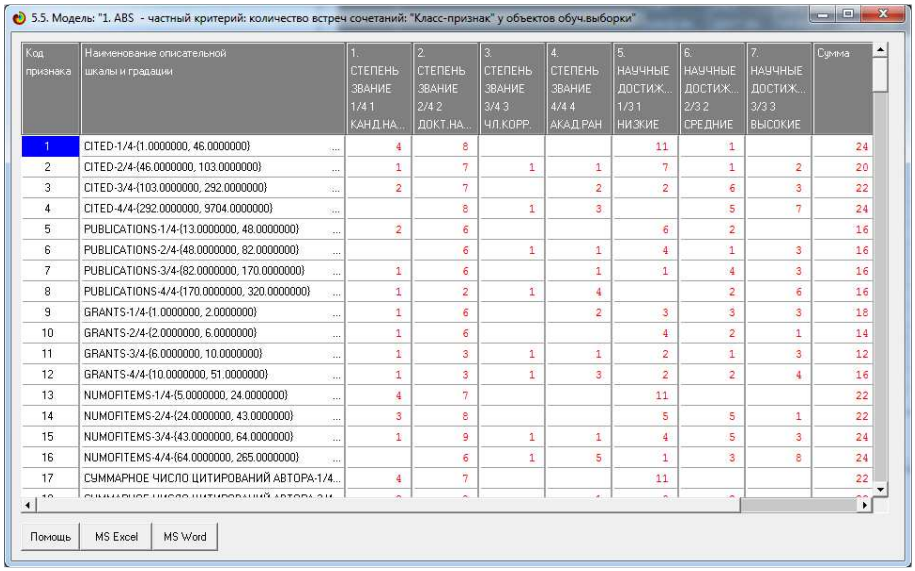
Ψ – нормировочный коэффициент (Е.В. Луценко, 2002), преобразующий количество информации в формуле А.Харкевича в биты и обеспечивающий для нее соблюдение принципа соответствия с формулой Р.Хартли;

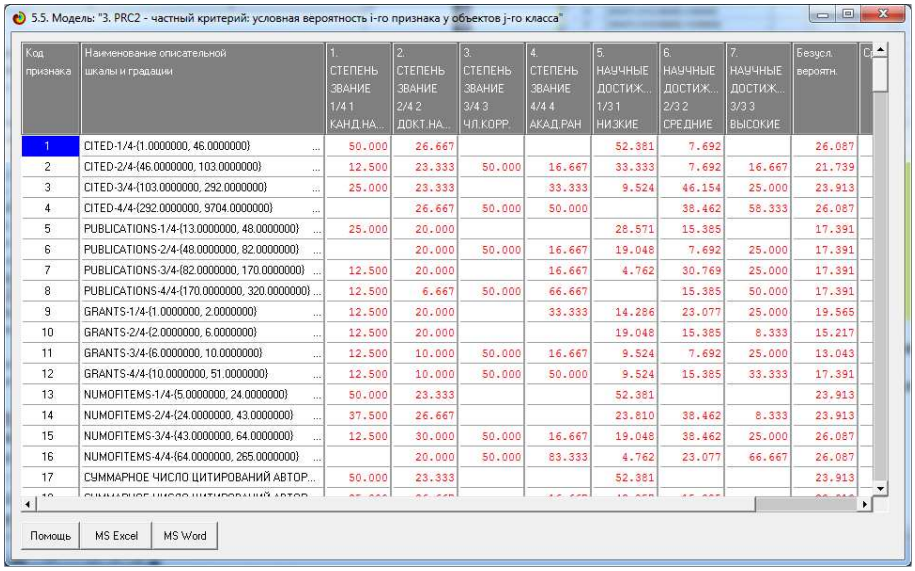
P_i *– безусловная относительная частота встречи i-го значения прошлого параметра в обучающей выборке;*

P_{ij} *– условная относительная частота встречи i-го значения прошлого параметра при j-м значении будущего параметра.*

Все эти способы метризации с применением 7 частных критериев знаний (табл. 5) реализованы в системно-когнитивном анализе и интеллектуальной системе «Эйдос» и обеспечивают сопоставление градациям всех видов шкал числовых значений, имеющих смысл количества информации в градации о принадлежности объекта к классу. Поэтому является корректным применение интегральных критериев, включающих операции умножения и суммирования, для обработки числовых значений, соответствующих градациям шкал. Это позволяет единообразно и сопоставимо обрабатывать эмпирические данные, полученные с помощью любых типов шкал, применяя при этом все математические операции.

На рис. 5 приведены фрагменты созданных моделей ABS, PRC2, INF1:





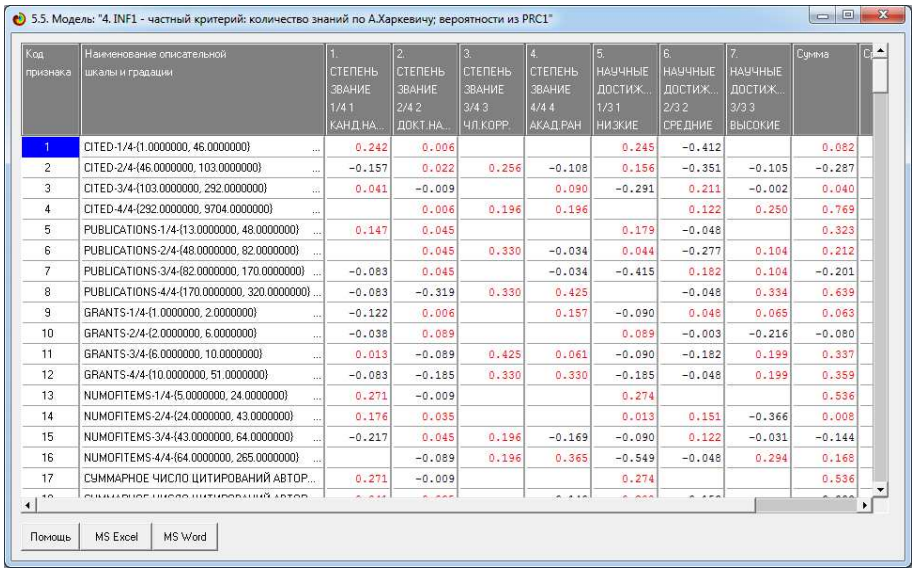
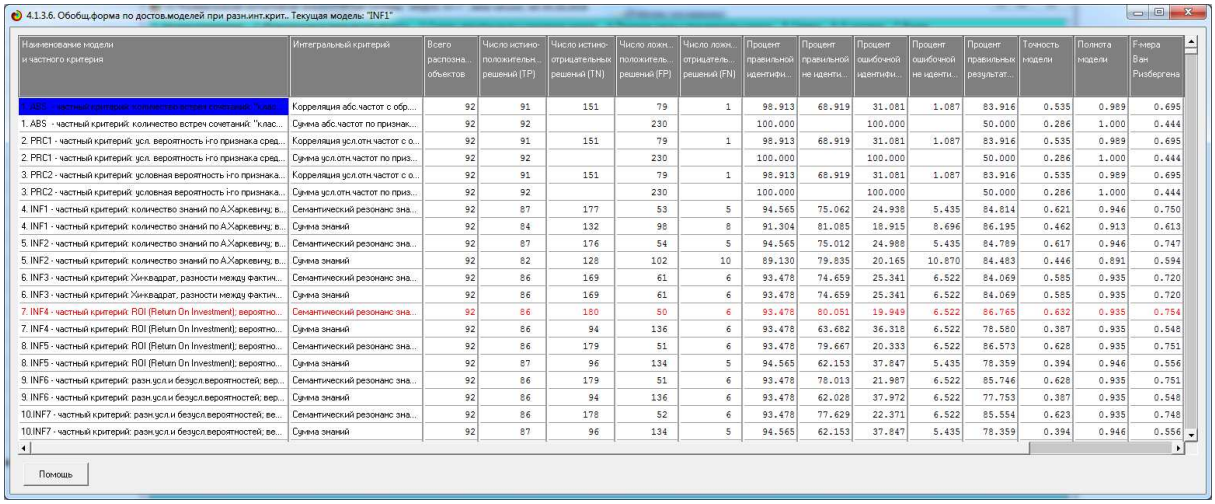


Рисунок 5. Экранные формы просмотра моделей:
ABS, PRC2, INF1 (фрагменты)

5.5.3.2. Результаты верификации моделей

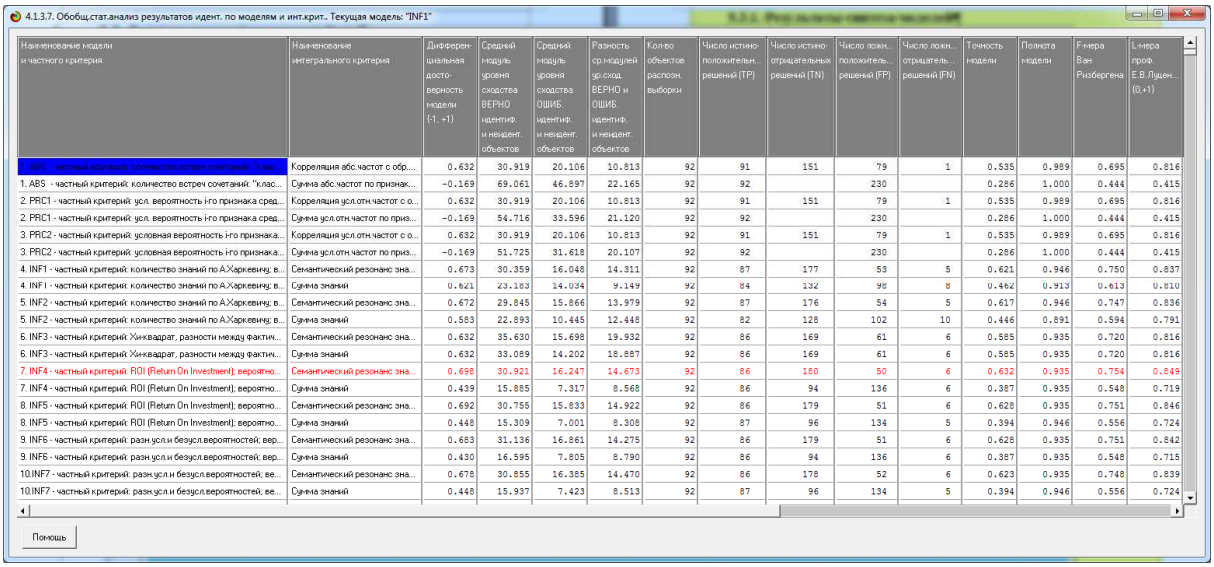
Различные результаты верификации (оценки достоверности) моделей приведены на рис. 5 – 9:



Наименование модели и частного критерия	Интегральный критерий	Всего распозна... объектов	Число истинно-положительн... решений (TP)	Число истинно-отрицательных решений (TN)	Число ложн... положитель... решений (FP)	Число ложн... отрицатель... решений (FN)	Процент правильной идентифи...	Процент правильной не иденти...	Процент ошибочной идентифи...	Процент ошибочной не иденти...	Процент правильных результат...	Точность модели	Полнота модели	F-мера Ван Ризбергена
ABS - частный критерий: количество встреч сочетаний: "клас...	Корреляция абс.частот с обр....	92	91	151	79	1	98.913	68.919	31.081	1.087	83.916	0.535	0.989	0.695
1. ABS - частный критерий: количество встреч сочетаний: "клас...	Сумма абс.частот по признак...	92	92		230		100.000		100.000		50.000	0.286	1.000	0.444
2. PRC1 - частный критерий: усл. вероятность i-го признака сред...	Корреляция усл.отн.частот с о...	92	91	151	79	1	98.913	68.919	31.081	1.087	83.916	0.535	0.989	0.695
2. PRC1 - частный критерий: усл. вероятность i-го признака сред...	Сумма усл.отн.частот по приз...	92	92		230		100.000		100.000		50.000	0.286	1.000	0.444
3. PRC2 - частный критерий: условная вероятность i-го признака...	Корреляция усл.отн.частот с о...	92	91	151	79	1	98.913	68.919	31.081	1.087	83.916	0.535	0.989	0.695
3. PRC2 - частный критерий: условная вероятность i-го признака...	Сумма усл.отн.частот по приз...	92	92		230		100.000		100.000		50.000	0.286	1.000	0.444
4. INF1 - частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу; в...	Семантический резонанс зна...	92	87	177	53	5	94.565	75.062	24.938	5.435	84.814	0.621	0.946	0.750
4. INF1 - частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу; в...	Сумма знаний	92	84	132	98	8	91.304	81.085	18.915	8.696	86.195	0.462	0.913	0.613
5. INF2 - частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу; в...	Семантический резонанс зна...	92	87	176	54	5	94.565	75.012	24.988	5.435	84.789	0.617	0.946	0.747
5. INF2 - частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу; в...	Сумма знаний	92	82	128	102	10	89.130	79.835	20.165	10.870	84.483	0.446	0.891	0.594
6. INF3 - частный критерий: Хи-квадрат, разности между фактич...	Семантический резонанс зна...	92	86	169	61	6	93.478	74.659	25.341	6.522	84.069	0.585	0.935	0.720
6. INF3 - частный критерий: Хи-квадрат, разности между фактич...	Сумма знаний	92	86	169	61	6	93.478	74.659	25.341	6.522	84.069	0.585	0.935	0.720
7. INF4 - частный критерий: ROI (Return On Investment); вероятно...	Семантический резонанс зна...	92	86	180	50	6	93.478	80.051	19.949	6.522	86.765	0.632	0.935	0.754
7. INF4 - частный критерий: ROI (Return On Investment); вероятно...	Сумма знаний	92	86	94	136	6	93.478	63.682	36.318	6.522	78.580	0.387	0.935	0.548
8. INF5 - частный критерий: ROI (Return On Investment); вероятно...	Семантический резонанс зна...	92	86	179	51	6	93.478	79.667	20.333	6.522	86.573	0.628	0.935	0.751
8. INF5 - частный критерий: ROI (Return On Investment); вероятно...	Сумма знаний	92	87	96	134	5	94.565	62.153	37.847	5.435	78.359	0.394	0.946	0.556
9. INF6 - частный критерий: разн.усл.и безусл.вероятностей; вер...	Семантический резонанс зна...	92	86	179	51	6	93.478	78.013	21.987	6.522	85.746	0.628	0.935	0.751
9. INF6 - частный критерий: разн.усл.и безусл.вероятностей; вер...	Сумма знаний	92	86	94	136	6	93.478	62.028	37.972	6.522	77.753	0.387	0.935	0.548
10.INF7 - частный критерий: разн.усл.и безусл.вероятностей; ве...	Семантический резонанс зна...	92	86	178	52	6	93.478	77.629	22.371	6.522	85.554	0.623	0.935	0.748
10.INF7 - частный критерий: разн.усл.и безусл.вероятностей; ве...	Сумма знаний	92	87	96	134	5	94.565	62.153	37.847	5.435	78.359	0.394	0.946	0.556

Рисунок 5. Экранная форма режима оценки достоверности моделей при разных интегральных критериях (сокращенный вариант)

Сами модели отличаются друг от друга частными критериями, а результаты классификации в них – интегральными критериями.



Наименование модели и частного критерия	Наименование интегрального критерия	Дифферен-циальная досто-верность модели (-1, +1)	Средний модуль уровня сходства ВЕРНО идентиф. и неидент. объектов	Средний модуль уровня сходства ОШИБ. идентиф. и неидент. объектов	Разность ср.модулей ур.сход. ВЕРНО и ОШИБ. идентиф. и неидент. объектов	Кол-во объектов распозн. выборки	Число истинно-положительн... решений (TP)	Число истинно-отрицательных решений (TN)	Число ложн... положитель... решений (FP)	Число ложн... отрицатель... решений (FN)	Точность модели	Полнота модели	F-мера Ван Ризбергена	L-мера проф. Е.В.Луцен... (0,+1)
ABS - частный критерий: количество встреч сочетаний: "клас...	Корреляция абс.частот с обр....	0.632	30.919	20.106	10.813	92	91	151	79	1	0.535	0.989	0.695	0.816
1. ABS - частный критерий: количество встреч сочетаний: "клас...	Сумма абс.частот по признак...	-0.169	69.061	46.897	22.165	92	92		230		0.286	1.000	0.444	0.415
2. PRC1 - частный критерий: усл. вероятность i-го признака сред...	Корреляция усл.отн.частот с о...	0.632	30.919	20.106	10.813	92	91	151	79	1	0.535	0.989	0.695	0.816
2. PRC1 - частный критерий: усл. вероятность i-го признака сред...	Сумма усл.отн.частот по приз...	-0.169	54.716	33.596	21.120	92	92		230		0.286	1.000	0.444	0.415
3. PRC2 - частный критерий: условная вероятность i-го признака...	Корреляция усл.отн.частот с о...	0.632	30.919	20.106	10.813	92	91	151	79	1	0.535	0.989	0.695	0.816
3. PRC2 - частный критерий: условная вероятность i-го признака...	Сумма усл.отн.частот по приз...	-0.169	51.725	31.618	20.107	92	92		230		0.286	1.000	0.444	0.415
4. INF1 - частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу; в...	Семантический резонанс зна...	0.673	30.359	16.048	14.311	92	87	177	53	5	0.621	0.946	0.750	0.837
4. INF1 - частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу; в...	Сумма знаний	0.621	23.183	14.034	9.149	92	84	132	98	8	0.462	0.913	0.613	0.810
5. INF2 - частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу; в...	Семантический резонанс зна...	0.672	29.845	15.866	13.979	92	87	176	54	5	0.617	0.946	0.747	0.836
5. INF2 - частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу; в...	Сумма знаний	0.583	22.893	10.445	12.448	92	82	128	102	10	0.446	0.891	0.594	0.791
6. INF3 - частный критерий: Хи-квадрат, разности между фактич...	Семантический резонанс зна...	0.632	35.630	15.698	19.932	92	86	169	61	6	0.585	0.935	0.720	0.816
6. INF3 - частный критерий: Хи-квадрат, разности между фактич...	Сумма знаний	0.632	33.089	14.202	18.887	92	86	169	61	6	0.585	0.935	0.720	0.816
7. INF4 - частный критерий: ROI (Return On Investment); вероятно...	Семантический резонанс зна...	0.698	30.921	16.247	14.673	92	86	180	50	6	0.632	0.935	0.754	0.849
7. INF4 - частный критерий: ROI (Return On Investment); вероятно...	Сумма знаний	0.439	15.885	7.317	8.568	92	86	94	136	6	0.387	0.935	0.548	0.719
8. INF5 - частный критерий: ROI (Return On Investment); вероятно...	Семантический резонанс зна...	0.692	30.755	15.833	14.922	92	86	179	51	6	0.628	0.935	0.751	0.846
8. INF5 - частный критерий: ROI (Return On Investment); вероятно...	Сумма знаний	0.448	15.309	7.001	8.308	92	87	96	134	5	0.394	0.946	0.556	0.724
9. INF6 - частный критерий: разн.усл.и безусл.вероятностей; вер...	Семантический резонанс зна...	0.683	31.136	16.861	14.275	92	86	179	51	6	0.628	0.935	0.751	0.842
9. INF6 - частный критерий: разн.усл.и безусл.вероятностей; вер...	Сумма знаний	0.430	16.595	7.805	8.790	92	86	94	136	6	0.387	0.935	0.548	0.715
10.INF7 - частный критерий: разн.усл.и безусл.вероятностей; ве...	Семантический резонанс зна...	0.678	30.855	16.385	14.470	92	86	178	52	6	0.623	0.935	0.748	0.839
10.INF7 - частный критерий: разн.усл.и безусл.вероятностей; ве...	Сумма знаний	0.448	15.937	7.423	8.513	92	87	96	134	5	0.394	0.946	0.556	0.724

Рисунок 6. Экранная форма режима оценки достоверности моделей при разных интегральных критериях (полный вариант)

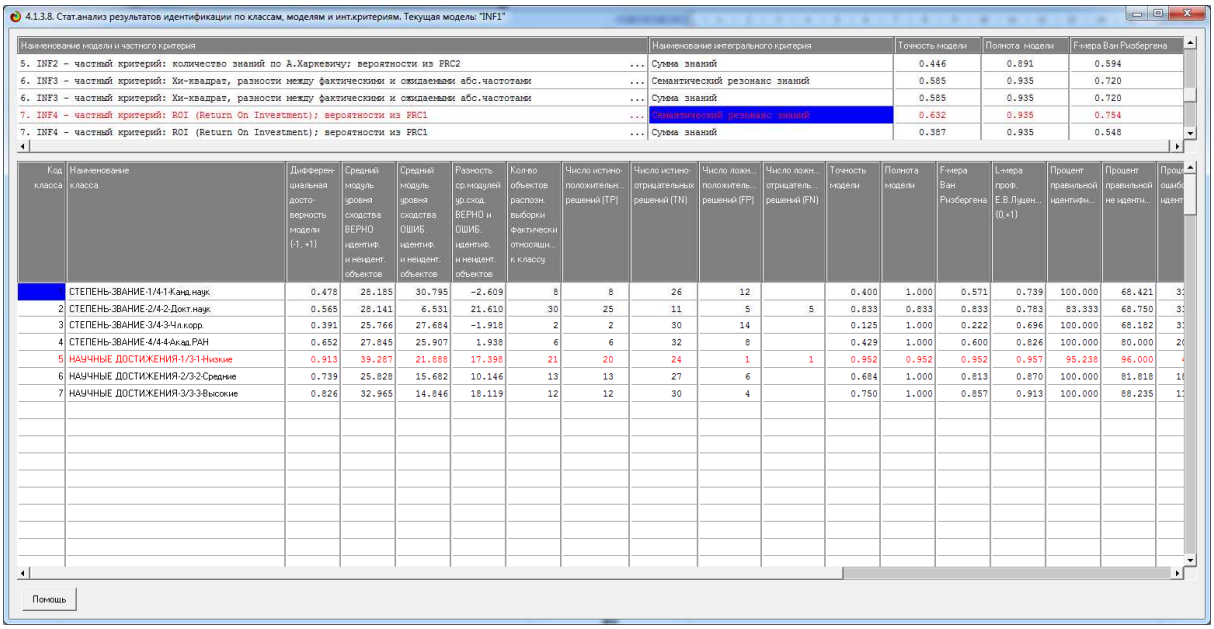


Рисунок 7. Экранная форма режима оценки достоверности идентификации объектов с разными классами в различных моделях и при разных интегральных критериях

Из этой формы видно, что в любой из моделей одни классы идентифицируются лучше, а другие хуже.

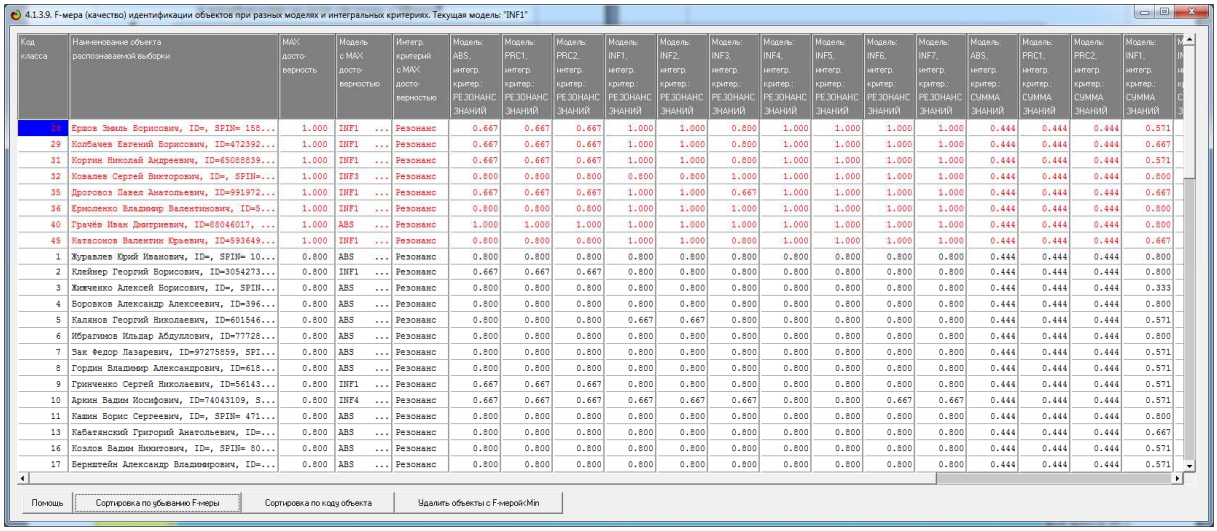


Рисунок 8. Экранная форма режима оценки достоверности идентификации объектов с разными классами в различных моделях и при разных интегральных критериях

Из этой формы видно, что одни объекты идентифицируются с классами лучше, а другие хуже.

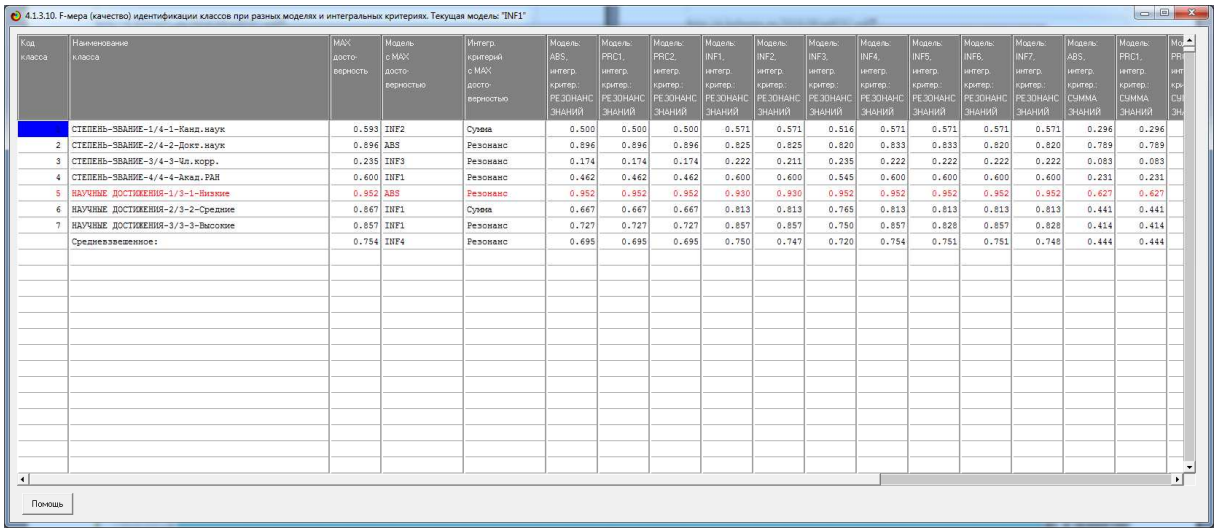


Рисунок 9. Экранная форма режима оценки достоверности идентификации классов в различных моделях и при разных интегральных критериях

Из этой формы видно, что одни классы идентифицируются лучше в одной модели, а другие в другой.

При оценке достоверности моделей используется F-критерий Ван Ризбергена[47], сходный критерий, предложенный проф. Е.В. Луценко в 1994 году, а также эффективность классификации в модели по сравнению со случайным угадыванием.

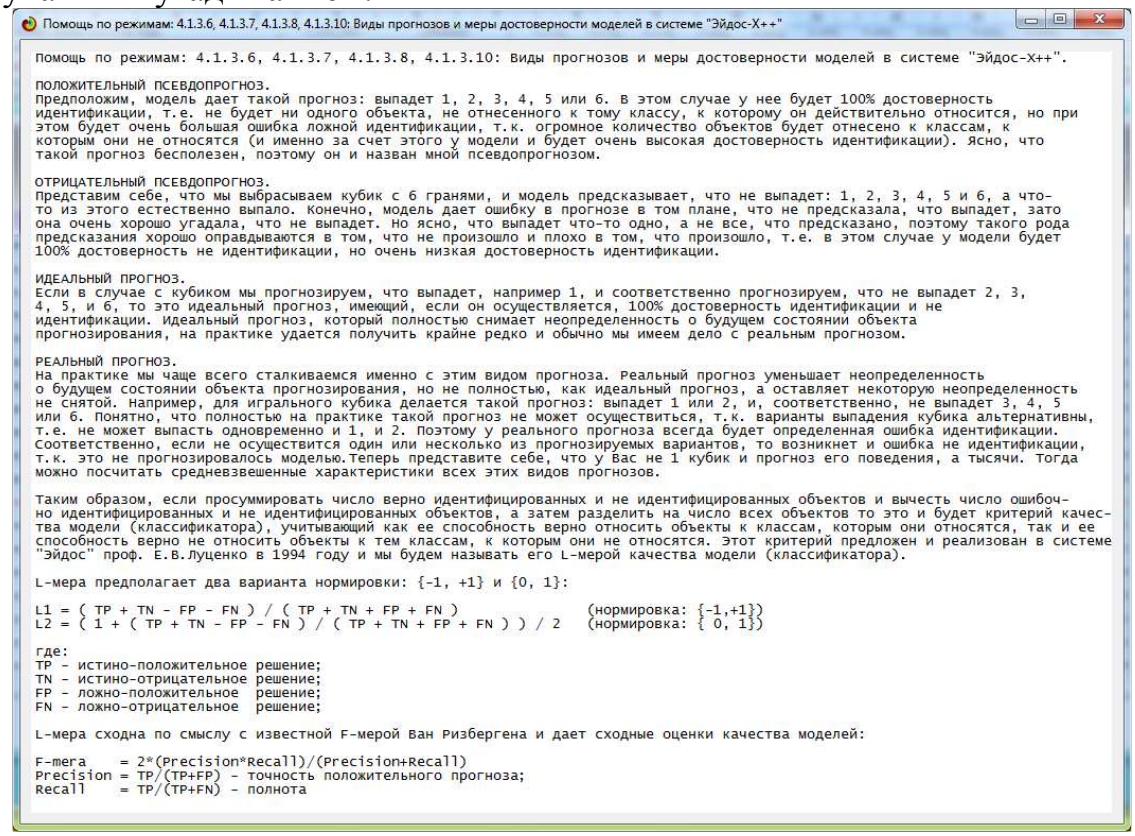


Рисунок 10. Экранная форма режима помощи по оценке достоверности

[47] См., например: http://bazhenov.me/blog/2012/07/21/classification-performance-evaluation.html

По результатам оценки достоверности созданных моделей можно сделать вывод о том, что по F-критерию Ван Ризбергена их достоверность достаточно высока, а значит оценки и решения на их основе будут хорошо совпадать с оценками экспертов (в области репрезентативности моделей).

5.5.4. Решение наукометрических задач с помощью модели

Рассмотрим решение задач классификации, поддержки принятия решений и исследования предметной области путем исследования ее модели.

Мы видим, что по F-критерию достоверности моделей Ван Ризбергена достоверность созданных моделей достаточно высока, чтобы решение этих задач на основе моделей можно было бы считать корректным.

5.5.4.1. Задачи оценки результатов научной деятельности

В соответствии с математической моделью АСК-анализа, реализованной в системе «Эйдос», объект распознаваемой выборки считается относящимся к тому классу, о принадлежности к которому в его системе признаков содержится максимальное количество информации. Таким образом в системе «Эйдос» используется аддитивный интегральный критерий.

Интегральный критерий «Сумма знаний» представляет собой суммарное количество знаний, содержащееся в системе факторов различной природы, характеризующих сам объект управления, управляющие факторы и окружающую среду, о переходе объекта в будущие целевые или нежелательные состояния.

Интегральный критерий представляет собой аддитивную функцию от частных критериев знаний [13] и имеет вид:

$$I_j = (\vec{I}_{ij}, \vec{L}_i).$$

В этом выражении круглыми скобками обозначено скалярное произведение. В координатной форме указанное выражение имеет вид:

$$I_j = \sum_{i=1}^{M} I_{ij} L_i,$$

где: M – количество градаций описательных шкал (значений факторов);

$\vec{I}_{ij} = \{I_{ij}\}$ – вектор состояния j–го класса;

$\rho L_i = \{L_i\}$ – вектор состояния распознаваемого объекта, включающий все виды факторов, характеризующих сам объект, управляющие воздействия и окружающую среду (массив–локатор), т.е.:

$$\rho L_i = \begin{cases} 1, \textit{если } i-\textit{й фактор действует}; \\ n, \textit{где}: n > 0, \textit{если } i-\textit{й фактор действует с истинностью } n; \\ 0, \textit{если } i-\textit{й фактор не действует}. \end{cases}$$

В текущей версии системы «Эйдос-Х++» значения координат вектора состояния распознаваемого объекта принимались равными либо 0, если признака нет, или *n*, если он присутствует у объекта с интенсивностью n, т.е. представлен n раз (например, буква «о» в слове «молоко» представлена 3 раза, а буква «м» - один раз).

Интегральный критерий «Семантический резонанс знаний» представляет собой нормированное суммарное количество знаний, содержащееся в системе факторов различной природы, характеризующих сам объект управления, управляющие факторы и окружающую среду, о переходе объекта в будущие целевые или нежелательные состояния.

Интегральный критерий представляет собой аддитивную функцию от частных критериев знаний [21] и имеет вид:

$$I_j = \frac{1}{\sigma_j \sigma_l M} \sum_{i=1}^{M} \left(I_{ij} - \bar{I}_j \right) \left(L_i - \bar{L} \right),$$

где:

M – количество градаций описательных шкал (признаков);

$\bar{I}_j$ – средняя информативность по вектору класса;

$\bar{L}$ – среднее по вектору объекта;

σ_j – среднеквадратичное отклонение частных критериев знаний, рассчитанное по вектору класса;

σ_l – среднеквадратичное отклонение по вектору распознаваемого объекта.

$\rho I_{ij} = \{I_{ij}\}$ – вектор состояния j–го класса;

$\rho L_i = \{L_i\}$ – вектор состояния распознаваемого объекта, включающий все виды факторов, характеризующих сам объект, управляющие воздействия и окружающую среду (массив–локатор), т.е.:

Приведенное выражение для интегрального критерия «Семантический резонанс знаний» получается непосредственно из выражения для

критерия «Сумма знаний» после замены координат перемножаемых векторов их стандартизированными значениями:

$$I_{ij} \to \frac{I_{ij} - \bar{I}_j}{\sigma_j}, \quad L_i \to \frac{L_i - \bar{L}}{\sigma_l}.$$

Свое наименование интегральный критерий сходства «Семантический резонанс знаний» получил потому, что по своей математической форме является корреляцией двух векторов: состояния j–го класса и состояния распознаваемого объекта.

Таким образом, в АСК-анализе и системе «Эйдос» используется одно общее математическое выражение для частных критериев, как способствующих, так и препятствующих переходу объекта моделирования в некоторое состояние, а также вообще не влияющих на это, и аддитивный интегральный критерий, что обеспечивает сопоставимость измерений и результатов системной идентификации.

На рис. 11 и 12 приведены экранные формы с результатами классификации некоторых авторов на основе их общих наукометрических показателей РИНЦ с использованием наиболее достоверных из созданных моделей:

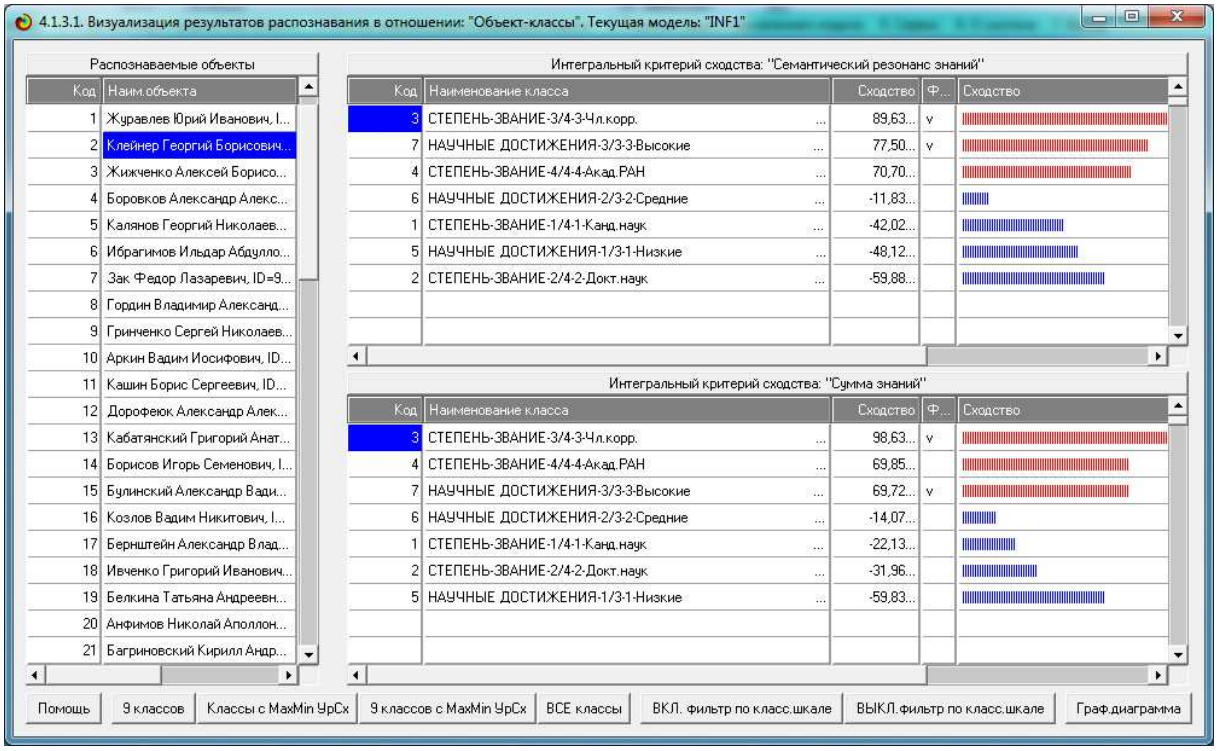


Рисунок 11. Экранная форма с результатами классификации автора: «Чл.-кор. РАН Клейнер Г.Б.»

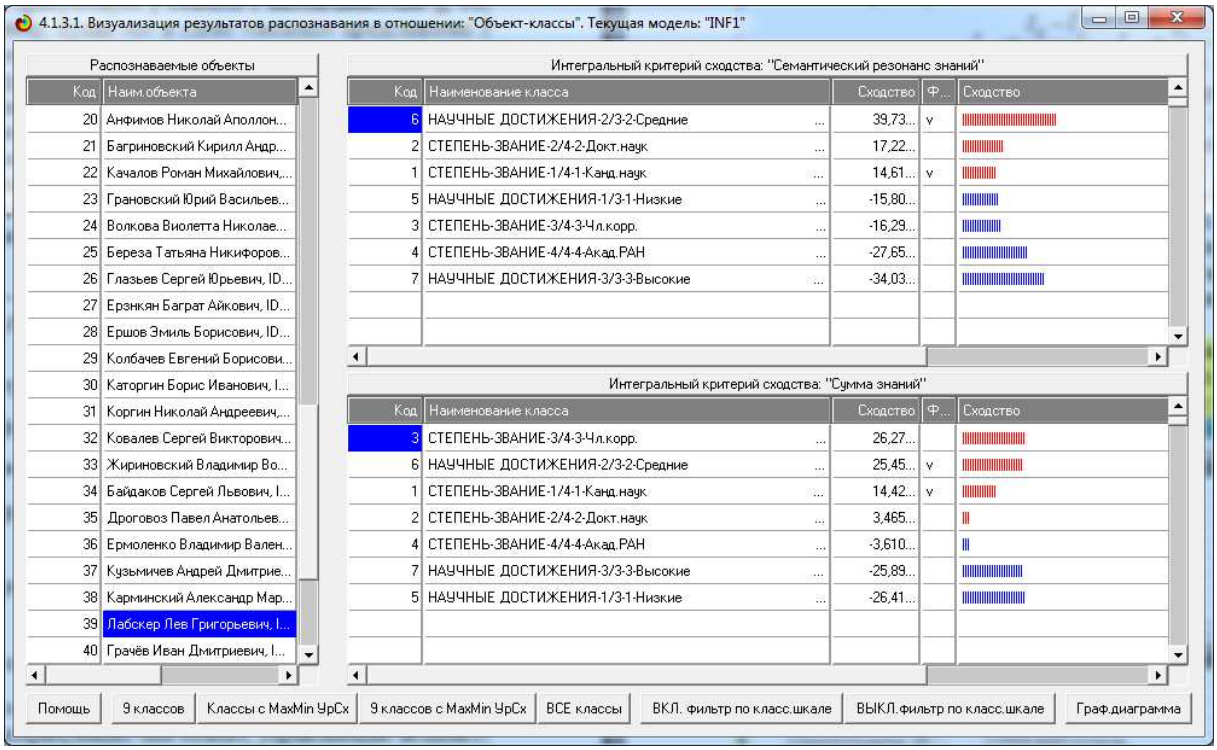


Рисунок 12. Экранная форма с результатами классификации автора: «Канд. наук Лабскер Л.Г.»

В результатах классификации Чл.-кор. РАН Г.Б. Клейнера отметим его очень высокий уровень сходства по значениям наукометрических показателям с академиками РАН («без 5 минут академик»).

В результатах классификации канд.наук Л.Г. Лабскера отметим, что по значениям его наукометрических показателей он имеет более высокий уровень сходства с докторами наук, чем с кандидатами («не защитившийся доктор»).

5.5.4.2. Задача поддержки принятия решений (информационные портреты результатов научной деятельности авторов)

Задача поддержки принятия решений является обратной по отношению к задаче прогнозирования (классификации): при прогнозировании по значениям факторов определяется будущее состояние, а при принятии решений, наоборот, по целевому будущему состоянию определяется, какие значения факторов его обуславливают.

В системе «Эйдос» есть возможность вывести значения наукометрических показателей, наиболее характерных для любого заданного результата научной деятельности. Например, на рис. 13 приведен информационный портрет результата «Научные достижения – высокие»:

Конечно, это звучит несколько цинично, но в соответствии с созданными моделями получается, что для того, чтобы эксперты оценили резуль-

таты научной деятельности автора как высокие, ему нужно иметь следующие наукометрические показатели (приведены в порядке убывания силы влияния на этот результат оценки):

– очень большое количество публикаций в РИНЦ;
– очень большое число самоцитирований;
– очень большое суммарное число цитирований;
– очень большое или большое значение индекса Хирша.

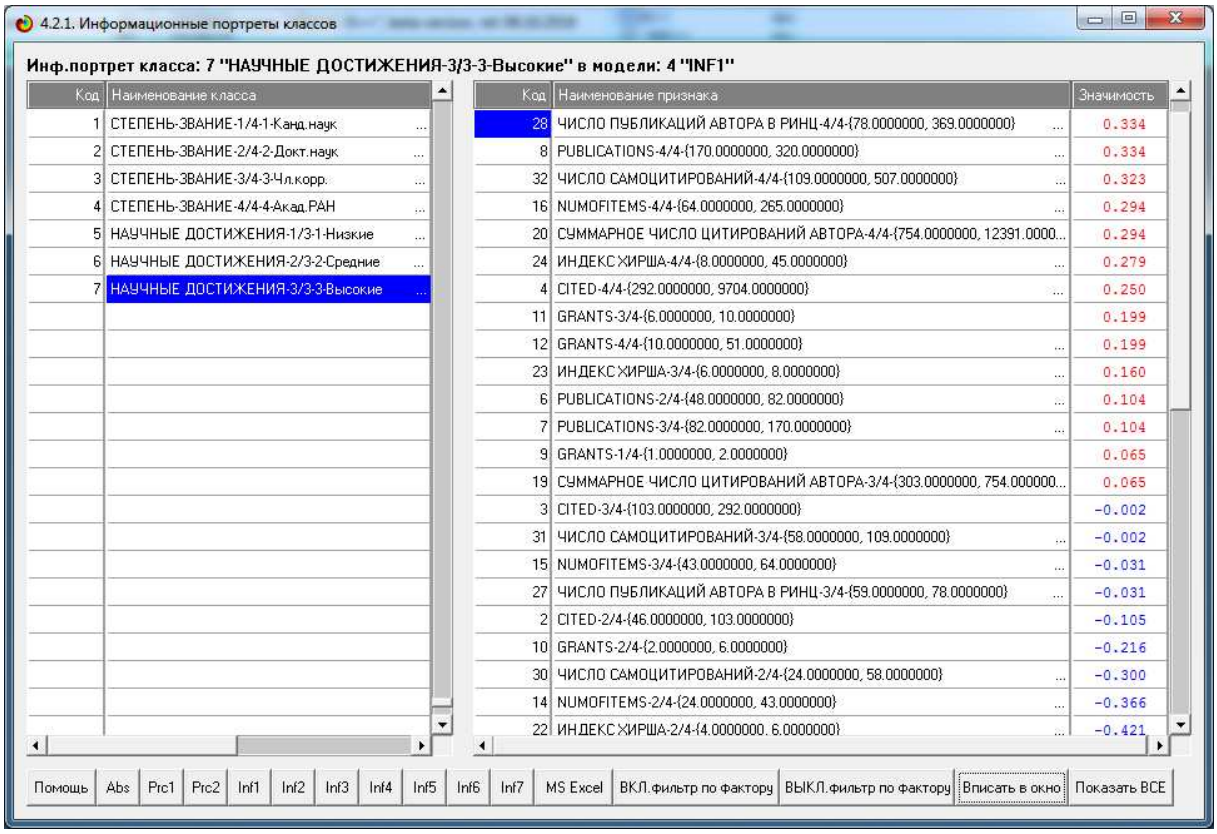


Рисунок 13. Информационный портрет результата:
«Научные достижения – высокие»

К самоцитированию следует относиться положительно.

Странным является отрицательное отношение к самоцитированию отдельных авторов, публикующихся по вопросам оценки эффективности научной деятельности. Анализ предшественников может быть нужен в начале цикла исследований, когда нет собственных публикаций и, как следствие, самоцитирование невозможно. После получения новых самостоятельных результатов исследователь (или исследовательский коллектив) опережает других, и его новые работы опираются на ранее созданную им самим базу, а не на работы со стороны. Другими словами, для дальнейших статей «посторонних предшественников» попросту нет. А вот ссылок на собственные предыдущие работы объективно становится много. Необходимо указать связи новых результатов с ранее полученными тем же автором (исследовательским коллективом). Чем больше сделано, тем больше

связей надо указать, следовательно, тем больше ссылок на собственные работы.

Таким образом, самоцитирование – это хорошо. Это значит, что ученый строит свою область. А отсутствие самоцитирования означает, что для автора эта работа - первая по новой для него тематике. Либо он – начинающий, либо "срывает яблоки из чужих садов". Типовая ситуация – научный деятель берет чужую работу и изучает, конспектирует или пересказывает ее своими словами – получается собственное произведение.

В качестве примера можно рассмотреть работу [38] по выбору средних в соответствии со шкалами измерения. В ней систематизированы публикации, порожденные работами 70-х годов одного из авторов настоящей работы. Но из обзора [38] было неясно, в каких работах получены основополагающие результаты, а какие публикации являются всего лишь комментариями. Пришлось опубликовать отдельную работу на эту тему [39].

Второй пример – работа [40]. Ее авторы взяли работу [51] одного из авторов настоящей работы, заменили условие дифференцируемости на условие непрерывности – и получили новый научный результат. Поясним сложившуюся традицию в простых и понятных терминах: один человек построил дом, другой покрасил дверь в нем. И теперь надо ссылаться на второго из них (как на получившего более продвинутые результаты), в лучшем случае добавляя "который развил (или улучшил) первоначальные соображения первого".

Критика научного журнала за самоцитирование выглядит особенно нелепо, поскольку противоречит естественному процессу научных исследований. Вполне естественно, что авторы, работающие по одной и той же тематике, имеют тенденцию публиковаться в одном и том же журнале и ссылаться друг на друга.

5.5.4.3. Задача исследования моделируемой предметной области путем исследования ее модели

Рассмотрим ***некоторые*** возможности исследования моделируемой предметной области путем исследования ее модели, предоставляемые системой «Эйдос». Результаты, полученные путем исследования модели, вполне корректно считать результатами исследования самой моделируемой предметной области, так как модель достоверна, т.е. хорошо и правильно отражает моделируемую предметную область.

Задача исследования значимости наукометрических критериев (индекс Хирша не является наиболее значимым наукометрическим критерием).

Каждое *значение* наукометрического показателя имеет некоторую ценность для решения задачи классификации авторов по обобщающим категориям (классам). ***В системе «Эйдос» в качестве количественной меры ценности значения показателя используется его вариабельность в наиболее достоверной базе знаний.*** В качестве меры вариабельности используется среднеквадратичное отклонение (но с тем же успехом могли бы быть использованы и другие меры, например среднее отклонение модуля отклонения от среднего).

На рис. 14 приведена накопительная кривая ценности всех значений всех показателей, ранжированных в порядке убывания ценности в модели INF1:

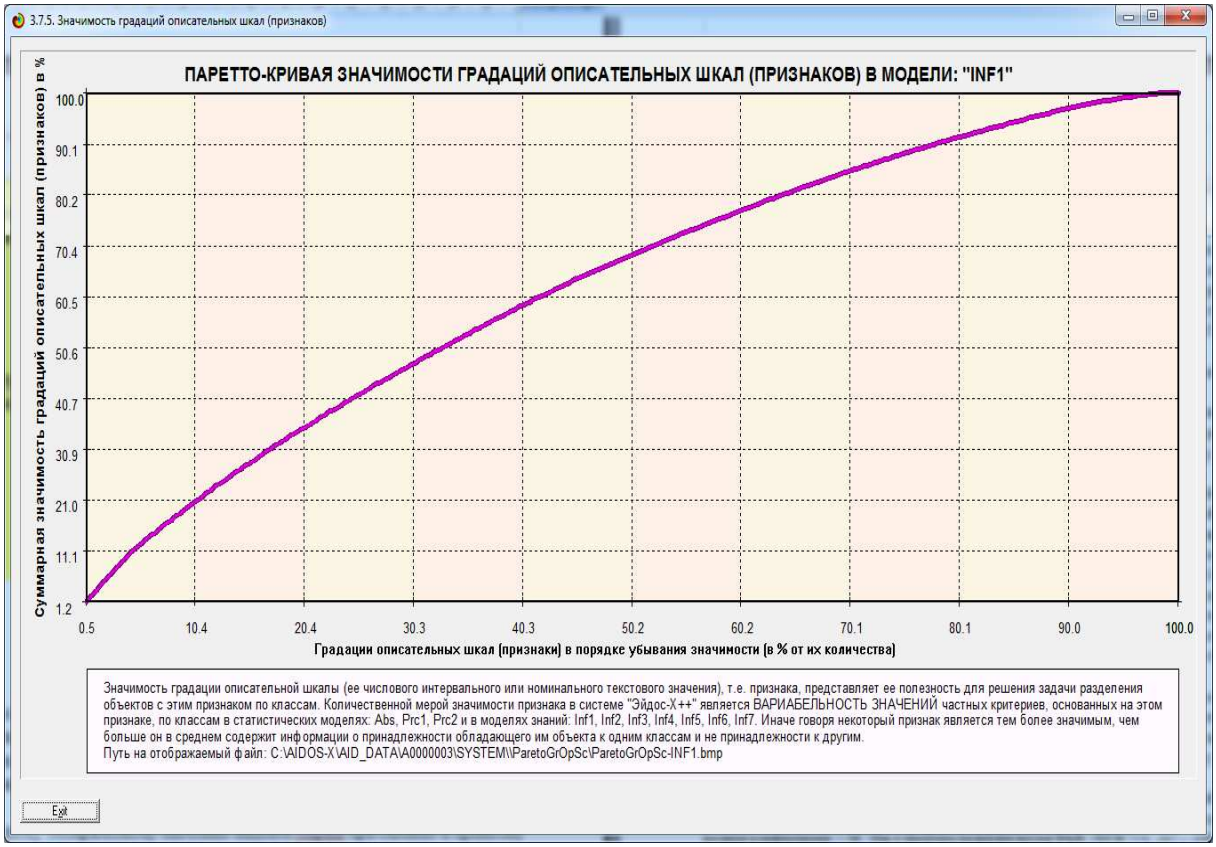


Рисунок 14. Накопительная кривая ценности всех значений всех показателей, ранжированных в порядке убывания ценности в модели INF1

Из рис. 14 видно, что 50% значений наукометрических показателей обеспечивает более 70% суммарной ценности, а 50% ценности обеспечивается 30% наиболее ценных значений показателей.

Ценность показателя считается в системе «Эйдос» как среднее ценностей его градаций.

В табл. 6 приведен список всех использованных в созданных моделях наукометрических показателей, ранжированный в порядке убывания ценности:

Таблица 6 – Общие наукометрические показатели РИНЦ в порядке убывания их ценности для классификации (исходная модель INF1)

№	Код	Наименование шкалы	Значимость шкалы			
			Бит	Бит нар.ит.	%	% нар.ит
1	28	ЧИСЛО ЦИТИРОВАНИЙ ИЗ РОССИЙСКИХ ЖУРНАЛОВ ИЗ ПЕРЕЧНЯ ВАК	0,192	0,192	2,664	2,664
2	14	ЧИСЛО ПУБЛИКАЦИЙ В РОССИЙСКИХ ЖУРНАЛАХ ИЗ ПЕРЕЧНЯ ВАК	0,184	0,376	2,561	5,225
3	52	NUMOFLIBRARYITEMS	0,180	0,556	2,494	7,719
4	34	ЧИСЛО ЦИТИРОВАНИЙ ИЗ ЖУРНАЛОВ С НЕНУЛЕВЫМ ИМПАКТ-ФАКТОРОМ	0,179	0,735	2,488	10,207
5	7	ЧИСЛО ПУБЛИКАЦИЙ АВТОРА В РИНЦ	0,176	0,911	2,440	12,647
6	48	ГОД ПЕРВОЙ ПУБЛИКАЦИИ	0,175	1,086	2,434	15,081
7	24	ЧИСЛО ЦИТИРОВАНИЙ ИЗ РОССИЙСКИХ ЖУРНАЛОВ	0,175	1,261	2,429	17,510
8	10	ЧИСЛО ПУБЛИКАЦИЙ В РОССИЙСКИХ ЖУРНАЛАХ	0,171	1,432	2,378	19,888
9	55	ИНДЕКС ХИРША ПО ЯДРУ РИНЦ	0,168	1,600	2,335	22,223
10	18	ЧИСЛО ЦИТИРОВАНИЙ СОАВТОРАМИ	0,167	1,767	2,320	24,543
11	20	ЧИСЛО ПУБЛИКАЦИЙ АВТОРА, ПРОЦИТИРОВАННЫХ ХОТЯ БЫ ОДИН РАЗ	0,164	1,931	2,277	26,820
12	8	ЧИСЛО САМОЦИТИРОВАНИЙ	0,160	2,091	2,218	29,038
13	44	ЧИСЛО СОАВТОРОВ	0,159	2,250	2,207	31,245
14	42	ЧИСЛО ПУБЛИКАЦИЙ, ПРОЦИТИРОВАВШИХ РАБОТЫ АВТОРА	0,157	2,407	2,184	33,429
15	4	NUMOFITEMS	0,153	2,560	2,119	35,548
16	49	ЧИСЛО ССЫЛОК НА САМУЮ ЦИТИРУЕМУЮ ПУБЛИКАЦИЮ	0,149	2,709	2,065	37,613
17	32	ЧИСЛО ПУБЛИКАЦИЙ В ЖУРНАЛАХ С НЕНУЛЕВЫМ ИМПАКТ-ФАКТОРОМ	0,147	2,855	2,035	39,648
18	53	ЧИСЛО ЦИТИРОВАНИЙ ПУБЛИКАЦИЙ, ВХОДЯЩИХ В ЯДРО РИНЦ	0,146	3,001	2,031	41,678
19	5	СУММАРНОЕ ЧИСЛО ЦИТИРОВАНИЙ АВТОРА	0,144	3,146	2,004	43,682
20	54	LIBRARYCITED	0,144	3,290	2,004	45,685
21	23	ЧИСЛО ПУБЛИКАЦИЙ ЗА ПОСЛЕДНИЕ 5 ЛЕТ (%)	0,141	3,431	1,956	47,641
22	31	ЧИСЛО ЦИТИРОВАНИЙ ИЗ РОССИЙСКИХ ПЕРЕВОДНЫХ ЖУРНАЛОВ (%)	0,139	3,570	1,926	49,567
23	12	ЧИСЛО ПУБЛИКАЦИЙ В ЗАРУБЕЖНЫХ ЖУРНАЛАХ	0,138	3,707	1,912	51,479
24	3	GRANTS	0,136	3,843	1,884	53,363
25	50	ЧИСЛО ПУБЛИКАЦИЙ, ВХОДЯЩИХ В ЯДРО РИНЦ	0,134	3,977	1,867	55,231
26	35	ЧИСЛО ЦИТИРОВАНИЙ ИЗ ЖУРНАЛОВ С НЕНУЛЕВЫМ ИМПАКТ-ФАКТОРОМ (%)	0,134	4,112	1,866	57,097
27	37	ЧИСЛО ЦИТИРОВАНИЙ ПУБЛИКАЦИЙ АВТОРА ИЗ ВСЕХ ПУБЛИКАЦИЙ ЗА ПОСЛЕДНИЕ 5 ЛЕТ	0,134	4,245	1,854	58,951
28	27	ЧИСЛО ЦИТИРОВАНИЙ ИЗ ЗАРУБЕЖНЫХ ЖУРНАЛОВ (%)	0,131	4,377	1,822	60,773
29	47	ИНДЕКС ХИРША С УЧЕТОМ ТОЛЬКО СТАТЕЙ В ЖУРНАЛАХ	0,129	4,505	1,785	62,558
30	6	ИНДЕКС ХИРША	0,126	4,631	1,749	64,308
31	41	СРЕДНЕВЗВЕШЕННЫЙ ИМПАКТ-ФАКТОР ЖУРНАЛОВ, В КОТОРЫХ БЫЛИ ПРОЦИТИРОВАНЫ РАБОТЫ	0,125	4,757	1,742	66,050
32	17	ЧИСЛО ПУБЛИКАЦИЙ В РОССИЙСКИХ ПЕРЕВОДНЫХ ЖУРНАЛАХ (%)	0,124	4,881	1,728	67,778
33	46	ИНДЕКС ХИРША БЕЗ УЧЕТА САМОЦИТИРОВАНИЙ	0,124	5,005	1,715	69,494
34	22	ЧИСЛО ПУБЛИКАЦИЙ ЗА ПОСЛЕДНИЕ 5 ЛЕТ	0,121	5,126	1,680	71,174
35	16	ЧИСЛО ПУБЛИКАЦИЙ В РОССИЙСКИХ ПЕРЕВОДНЫХ ЖУРНАЛАХ	0,121	5,246	1,675	72,849
36	9	ЧИСЛО САМОЦИТИРОВАНИЙ (%)	0,120	5,366	1,671	74,520
37	13	ЧИСЛО ПУБЛИКАЦИЙ В ЗАРУБЕЖНЫХ ЖУРНАЛАХ (%)	0,120	5,486	1,664	76,184
38	33	ЧИСЛО ПУБЛИКАЦИЙ В ЖУРНАЛАХ С НЕНУЛЕВЫМ ИМПАКТ-ФАКТОРОМ (%)	0,118	5,604	1,639	77,823

39	30	ЧИСЛО ЦИТИРОВАНИЙ ИЗ РОССИЙСКИХ ПЕРЕВОДНЫХ ЖУРНАЛОВ	0,115	5,719	1,592	79,415
40	2	PUBLICATIONS	0,114	5,833	1,586	81,001
41	26	ЧИСЛО ЦИТИРОВАНИЙ ИЗ ЗАРУБЕЖНЫХ ЖУРНАЛОВ	0,113	5,946	1,570	82,571
42	43	ЧИСЛО ЦИТИРОВАНИЙ ПУБЛИКАЦИЙ АВТОРА В РИНЦ	0,113	6,059	1,564	84,136
43	25	ЧИСЛО ЦИТИРОВАНИЙ ИЗ РОССИЙСКИХ ЖУРНАЛОВ (%)	0,108	6,167	1,506	85,641
44	1	CITED	0,105	6,272	1,457	87,098
45	11	ЧИСЛО ПУБЛИКАЦИЙ В РОССИЙСКИХ ЖУРНАЛАХ (%)	0,104	6,376	1,441	88,539
46	19	ЧИСЛО ЦИТИРОВАНИЙ СОАВТОРАМИ (%)	0,104	6,480	1,440	89,980
47	36	СРЕДНЕВЗВЕШЕННЫЙ ИМПАКТ-ФАКТОР ЖУРНАЛОВ, В КОТОРЫХ БЫЛИ ОПУБЛИКОВАНЫ РАБОТЫ	0,104	6,583	1,440	91,420
48	29	ЧИСЛО ЦИТИРОВАНИЙ ИЗ РОССИЙСКИХ ЖУРНАЛОВ ИЗ ПЕРЕЧНЯ ВАК (%)	0,102	6,685	1,411	92,830
49	21	ЧИСЛО ПУБЛИКАЦИЙ АВТОРА, ПРОЦИТИРОВАННЫХ ХОТЯ БЫ ОДИН РАЗ (%)	0,097	6,782	1,344	94,174
50	51	ЧИСЛО ПУБЛИКАЦИЙ, ВХОДЯЩИХ В ЯДРО РИНЦ (%)	0,087	6,869	1,204	95,378
51	40	ЧИСЛО ЦИТИРОВАНИЙ РАБОТ АВТОРА, ОПУБЛИКОВАННЫХ ЗА ПОСЛЕДНИЕ 5 ЛЕТ (%)	0,085	6,953	1,179	96,557
52	15	ЧИСЛО ПУБЛИКАЦИЙ В РОССИЙСКИХ ЖУРНАЛАХ ИЗ ПЕРЕЧНЯ ВАК (%)	0,083	7,037	1,154	97,711
53	38	ЧИСЛО ЦИТИРОВАНИЙ ПУБЛИКАЦИЙ АВТОРА ИЗ ВСЕХ ПУБЛИКАЦИЙ ЗА ПОСЛЕДНИЕ 5 ЛЕТ (%)	0,081	7,117	1,124	98,835
54	39	ЧИСЛО ЦИТИРОВАНИЙ РАБОТ АВТОРА, ОПУБЛИКОВАННЫХ ЗА ПОСЛЕДНИЕ 5 ЛЕТ	0,081	7,198	1,119	99,954
55	45	INDICATORYEAR	0,003	7,201	0,046	100,000

Отметим, что в разных моделях, и даже в одной модели при изменении параметров ее синтеза, приведенные характеристики значимости наукометрических критериев и их рейтинг изменяются.

Из табл. 6 можно сделать научно-обоснованный вывод о том, что индекс Хирша не всегда является наиболее значимым наукометрическим показателем и его роль в современных наукометрических методиках может быть несколько преувеличена. Об этом авторы из общетеоретических соображений писали ранее в своих работах [3, 4, 7, 9, 11, 55].

Автоматизированный SWOT-анализ влияния значений наукометрических критериев на оценку результативности научной деятельности.

В соответствии с пониманием соотношения содержания понятий: «данные, информация, знания», представленным на рис. 1 и 2, знания – это информация, полезная для достижения целей, т.е. используемая для управления (т.к. управление – это деятельность по достижению цели).

Поэтому если мы используем созданные модели для достижения целей, то они становятся моделями знаний (когнитивными моделями). Таким образом, если мы выберем целевое состояние и на основе созданных моделей оценим влияние различных значений факторов по степени их влияния на способствование и достижение и препятствование достижению этого целевого состояния, то это будет использование данных моделей как моде-

лей знаний. По сути это и делается в количественном автоматизированном SWOT- и PEST-анализе средствами системы «Эйдос» [31] (рис. 15, 16):

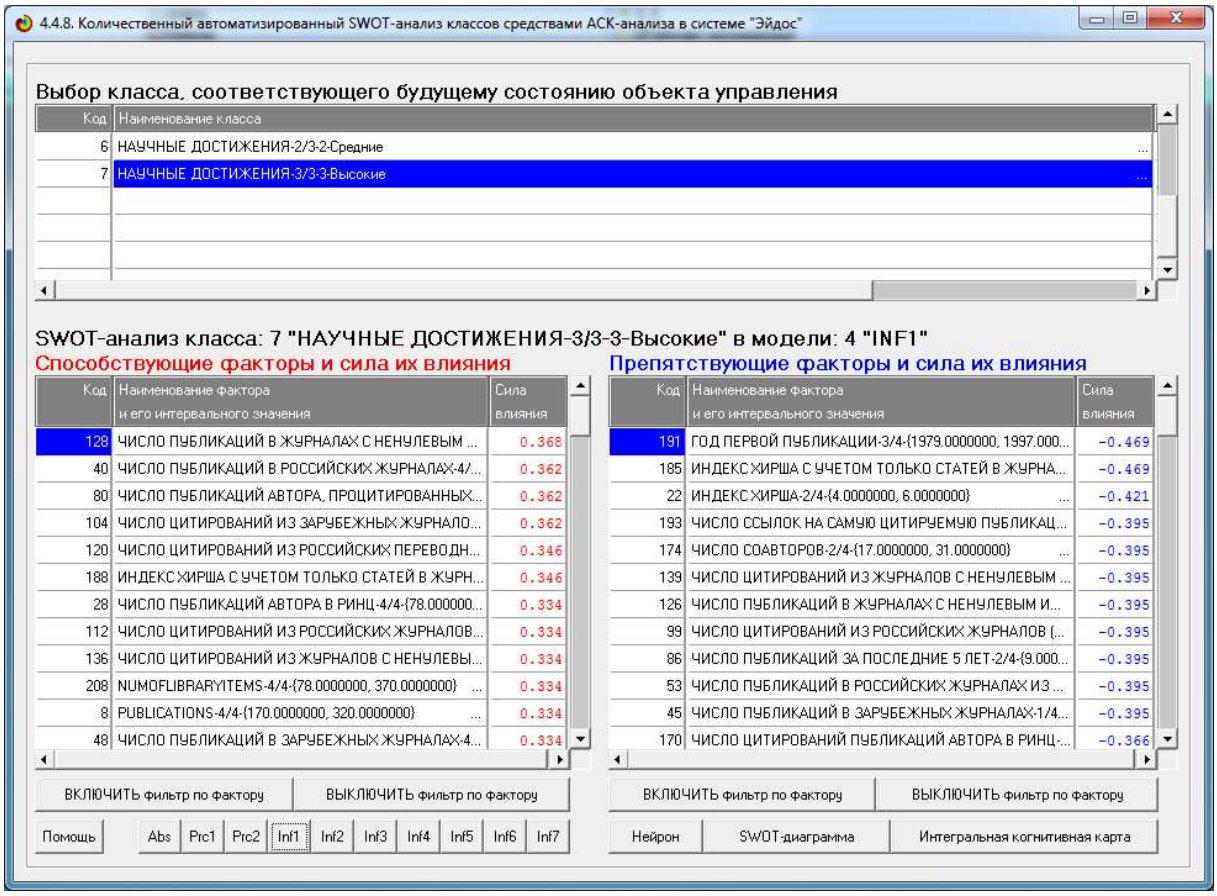


Рисунок 15. Табличная выходная форма количественного автоматизированного SWOT- и PEST-анализа средствами системы «Эйдос»

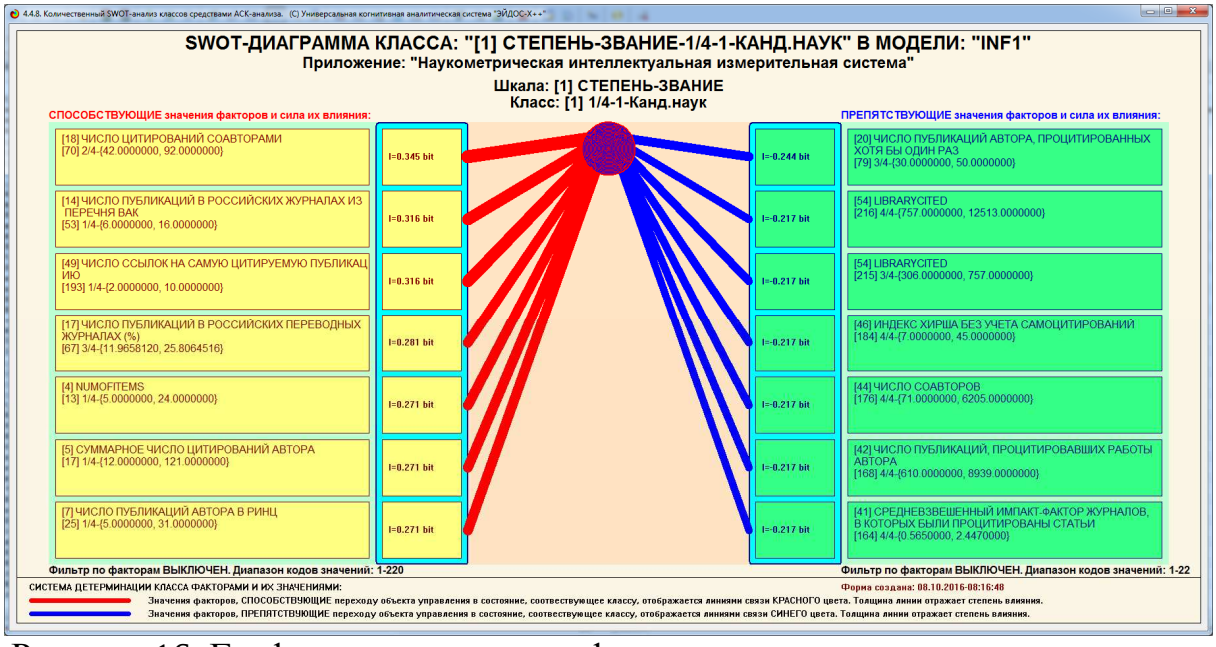


Рисунок 16. Графическая выходная форма количественного автоматизированного SWOT- и PEST-анализа средствами системы «Эйдос»

Когнитивные функции

Когнитивные функции предложены проф. Е.В. Луценко в 2005 году [32] и наглядно отражают какое количество информации содержится в значениях аргумента о значении функции [16, 32, 33] (рис. 17 и 18):

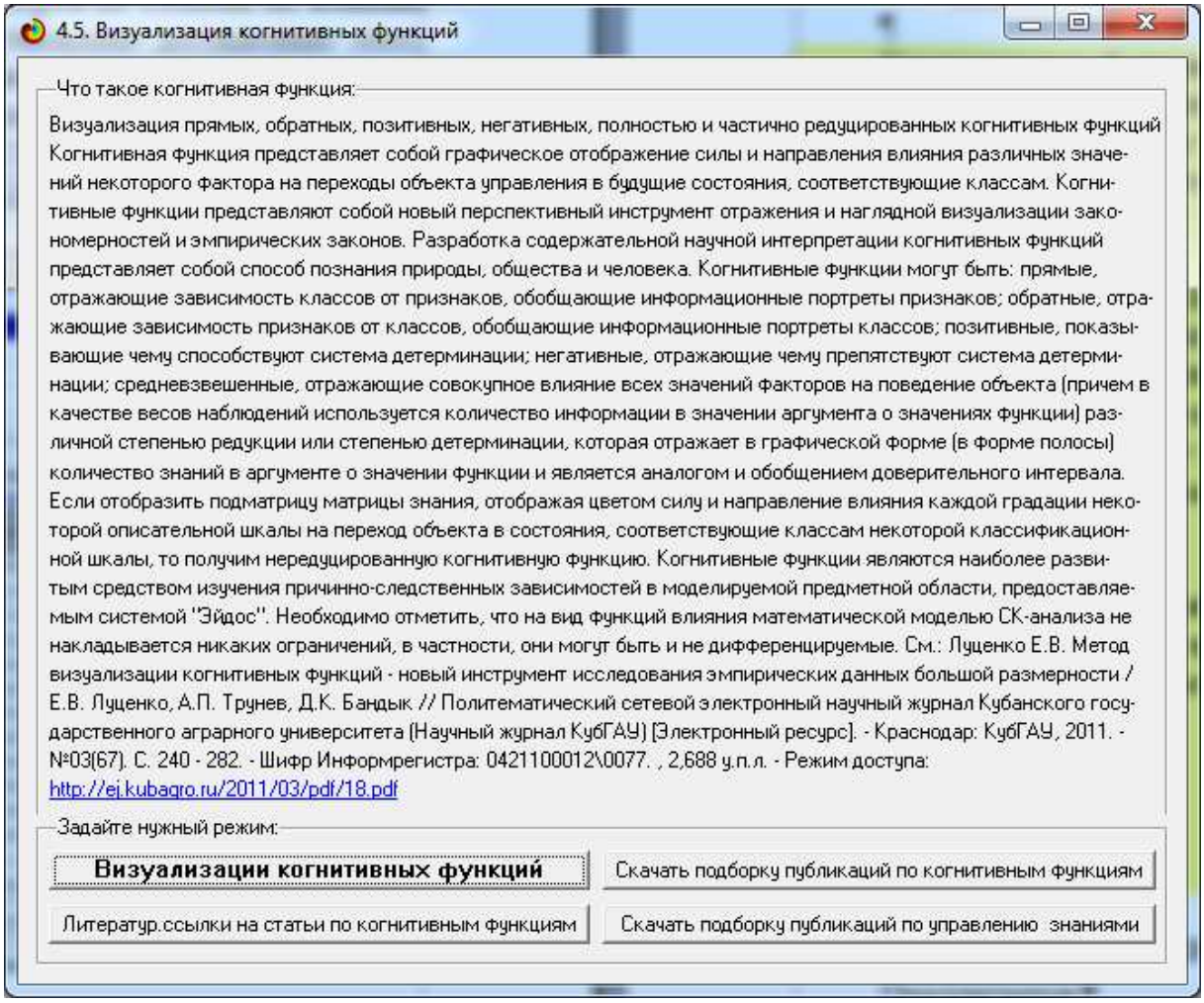


Рисунок 17. Экранная форма режима визуализации когнитивных функций

Программный модуль визуализации когнитивных функций разработан по постановке проф. Е. В. Луценко разработчиком интеллектуальных систем Д. К. Бандык из Белоруссии[48].

В когнитивных функциях количество информации в значениях аргумента о значениях функции отображается цветом (красным максимальное, синим минимальное), линией соединены значения функции о которых в значении аргумента содержится максимальное количество информации, ширина линии (аналог доверительного интервала) отражает степень неопределенности значения функции, которое тем ниже, чем больше информации о нем в значении функции (рис. 18–21):

[48] http://lc.kubagro.ru/aidos/2011612056.jpg

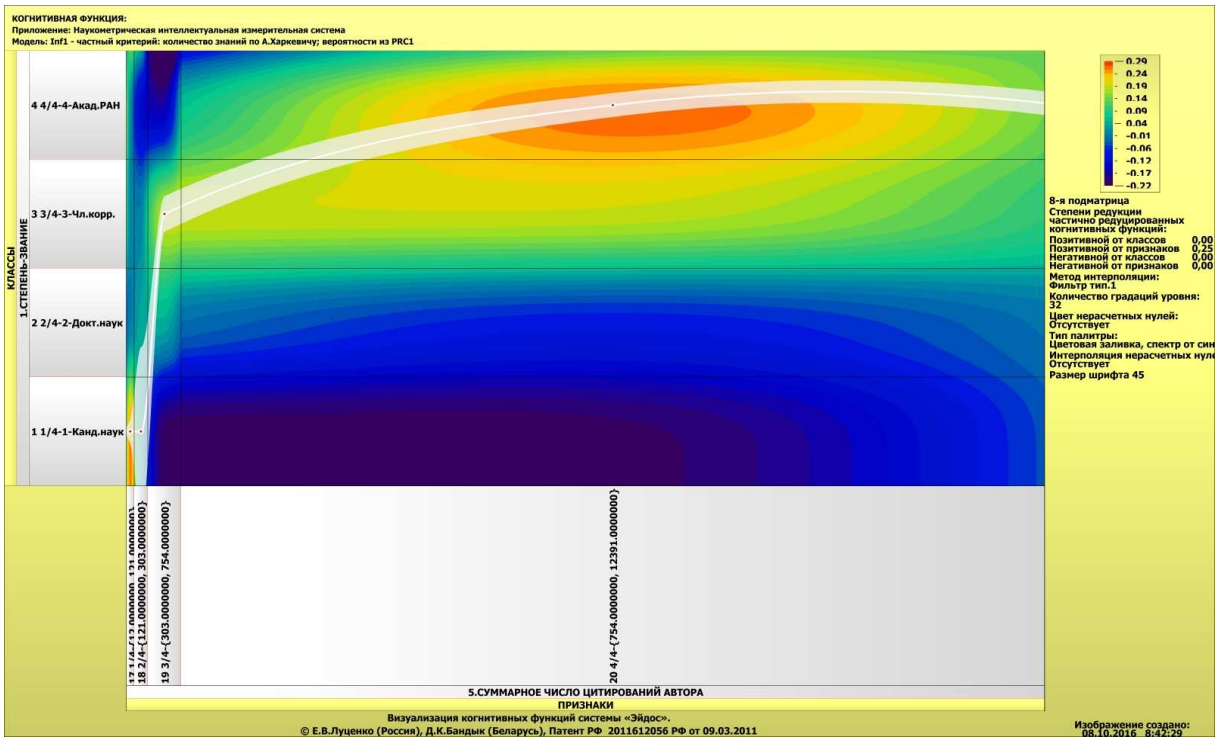


Рисунок 18. Когнитивная функция, отражающая взаимосвязь суммарного числа цитирований автора и его ученой степени-звания

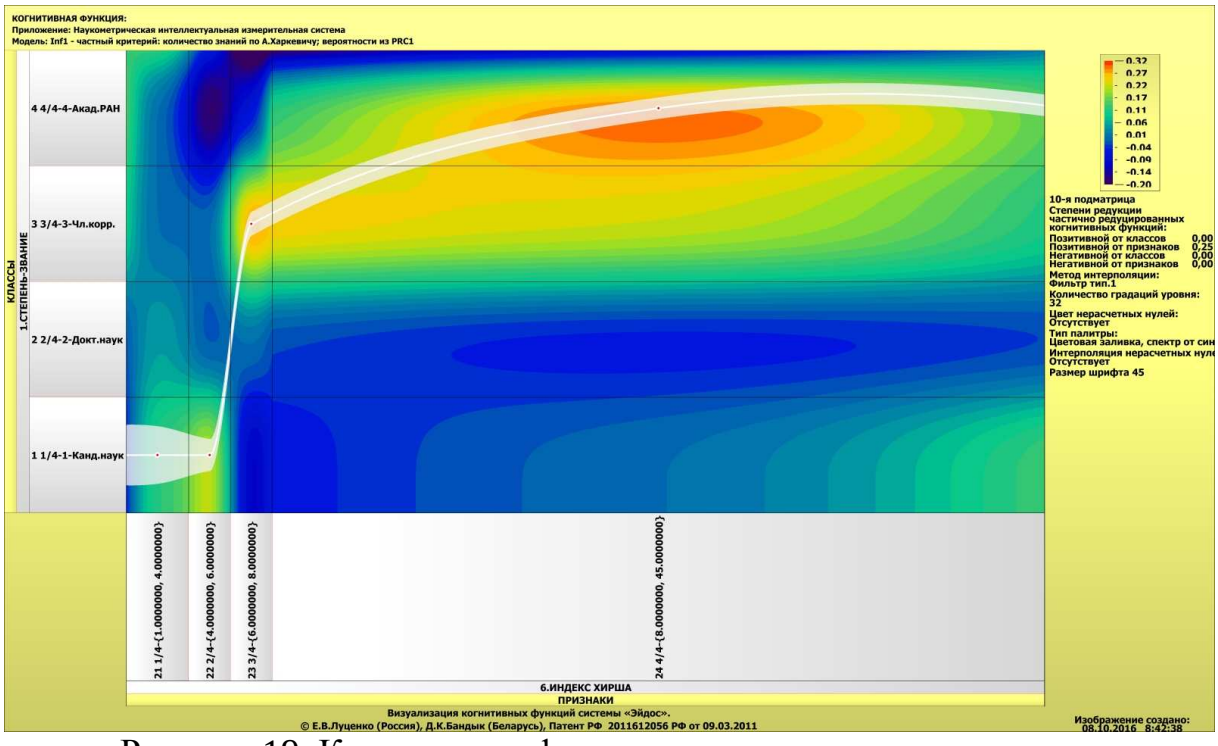


Рисунок 19. Когнитивная функция, отражающая взаимосвязь индекса Хирша автора и его ученой степени-звания

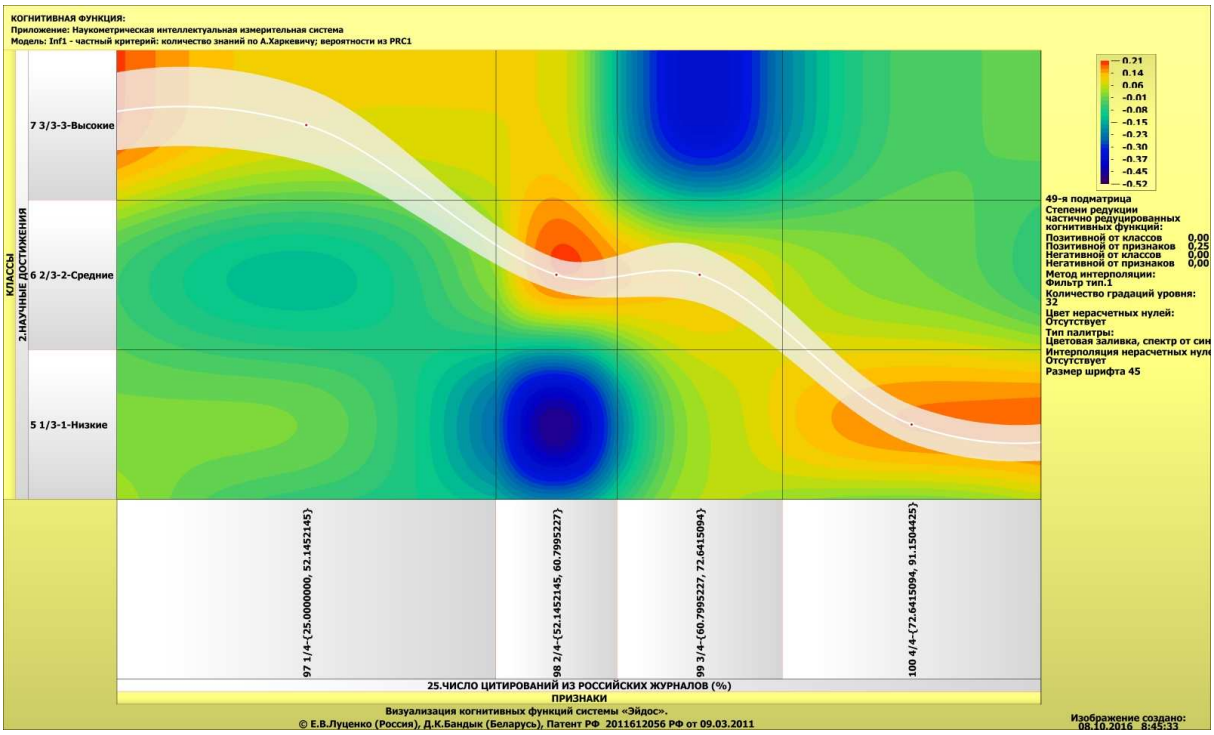


Рисунок 20. Когнитивная функция, отражающая зависимость научных достижений автора от доли (%) его цитирований из российских журналов

Из когнитивной функции, представленной на рис. 20, видно, что у авторов с высокими научными достижениями доля цитирований из зарубежных научных изданий выше, чем у авторов с другими научными достижениями.

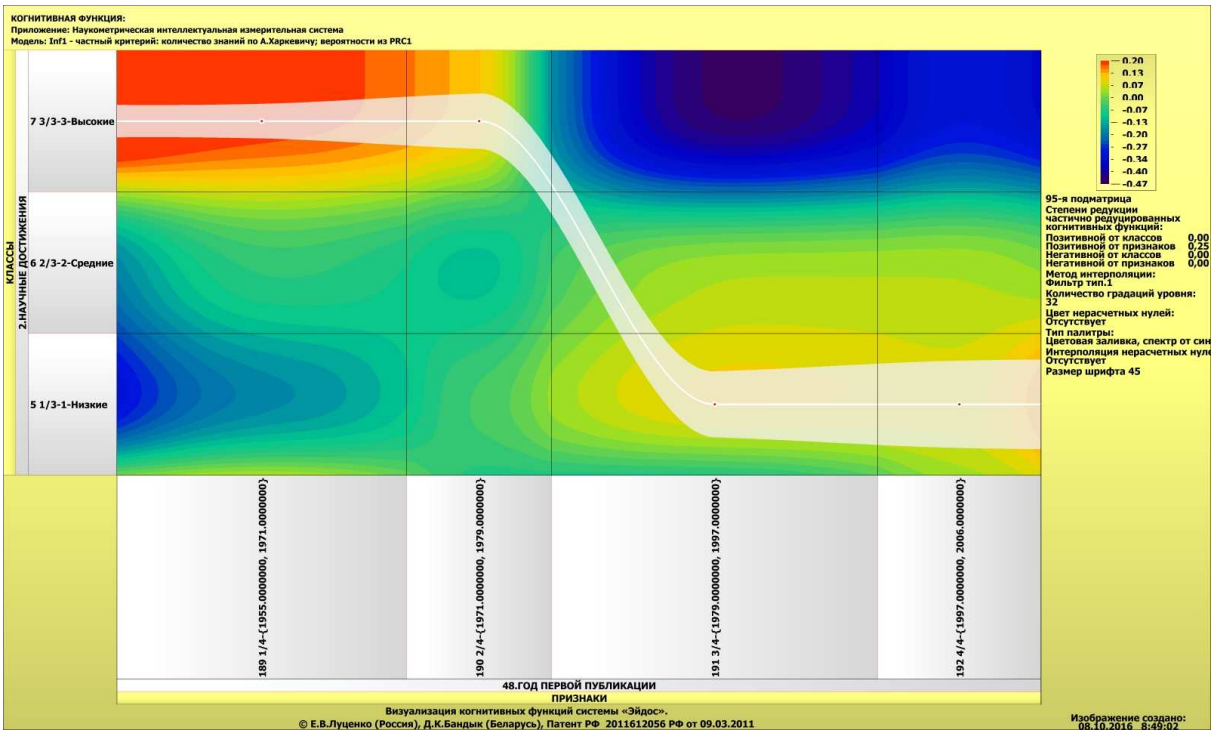


Рисунок 21. Когнитивная функция, отражающая зависимость научных достижений автора от года первой публикации

Из этой функции на рисунке 21 мы видим, что высокие научные достижения тесно связаны с длительной научной работой.

Приведено лишь несколько примеров когнитивных функций, т.к. в каждой модели (которых 10) генерируется 110 когнитивных функций, отражающих описательных шкал, которых 55, на классификационные шкалы, которых 2.

Сходство-различие обобщенных образов различных результатов научной деятельности по характерным для них системам значений наукометрических показателей.

Результаты сравнения классов по системе характерных для них значений общих наукометрических показателей РИНЦ приведены на рис. 22:

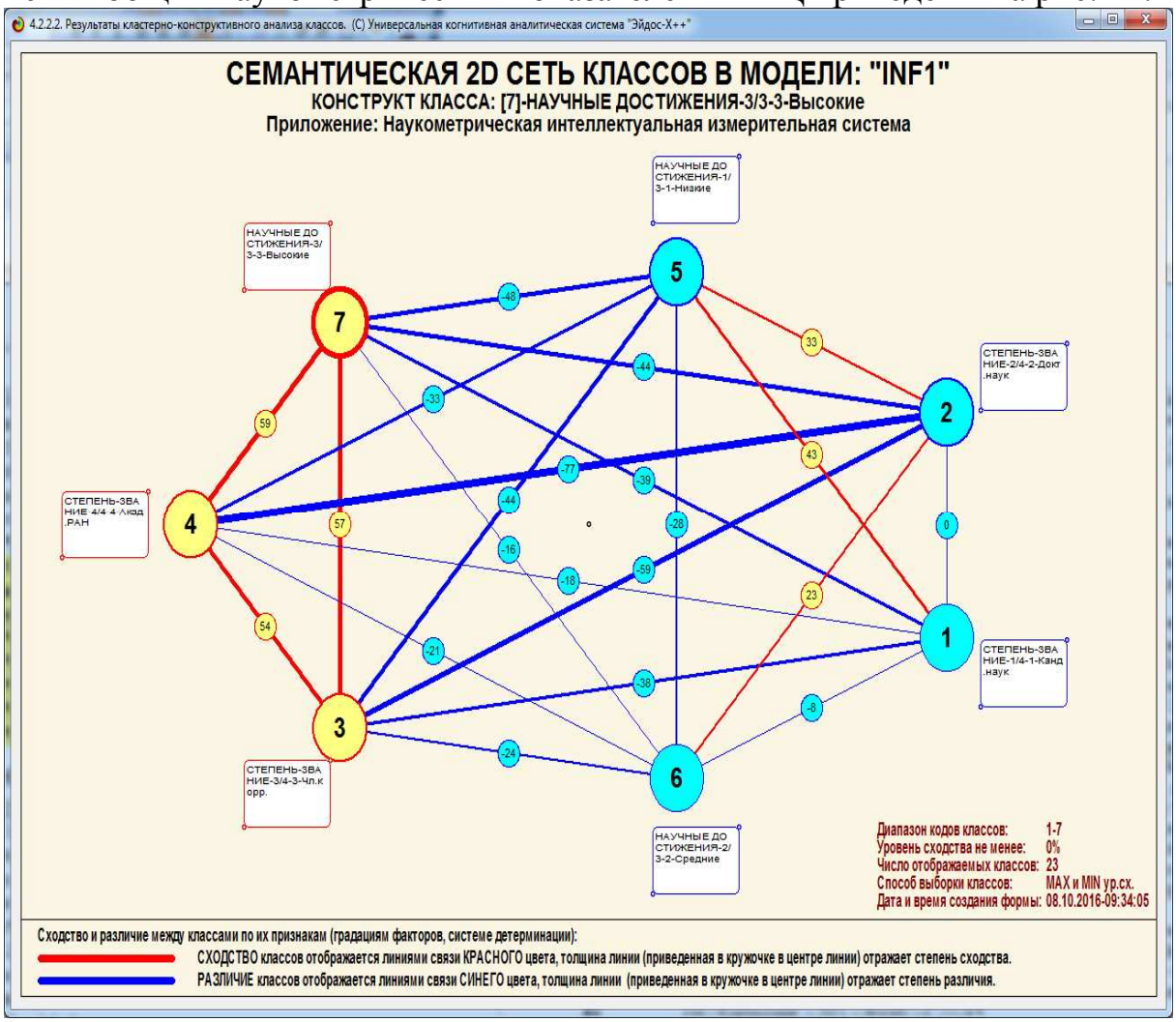


Рисунок 22. Результаты сравнения классов по системе характерных для них значений общих наукометрических показателей РИНЦ

Из когнитивной диаграммы, приведенной на рисунке 22, мы видим, что как и ожидалось, для академиков и членов-корреспондентов РАН характерны высокие научные достижения, средние достижения характерны для докторов наук, а низкие для кандидатов наук. Мы видим также, что

академики и члены-корреспонденты образуют с авторами высоких научных достижений один кластер, с низкой вариабельностью внутри него, а доктора и кандидаты наук образуют противоположный кластер с более высокой вариабельностью объектов, внутри него. Кластер высоких научных достижений противоположен по характерным для него значениям общих наукометрических показателей кластеру средних и низких научных достижений, и они образуют полюса конструкта: «Уровень научных достижений».

Отметим также, что приведенная когнитивная диаграмма формируется системой «Эйдос» автоматически на основе созданных моделей.

5.6. Выводы

Предлагается:

1. Построить с применением результатов данной работы наукометрическую интеллектуальную измерительную систему на основе баз данных РИНЦ и экспертных оценок и включить ее в состав программного обеспечения РИНЦ.

2. Применить результаты данной работы при расчетах в РИНЦ и строить рейтинги авторов, журналов и организаций (подразделений) не только на основе эмпирического классического индекса Хирша, но и на основе теоретического индекса Хирша [4], а также по критериям манипулирования, по общему числу цитирований [9] и другим показателям.

3. Не придавать излишне и неоправданно большого значения классическому эмпирическому значению индекса Хирша при оценках и принятии решений.

ГЛАВА 6. ПРИМЕНЕНИЕ АСК-АНАЛИЗА И ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ "ЭЙДОС" ДЛЯ РЕШЕНИЯ В ОБЩЕМ ВИДЕ ЗАДАЧИ ИДЕНТИФИКАЦИИ ЛИТЕРАТУРНЫХ ИСТОЧНИКОВ И АВТОРОВ ПО СТАНДАРТНЫМ, НЕСТАНДАРТНЫМ И НЕКОРРЕКТНЫМ БИБЛИОГРАФИЧЕСКИМ ОПИСАНИЯМ

Проблемы идентификации авторов и литературных источников по библиографическим описаниям в списках литературы в последнее время приобретает все большее значение научное и практическое значение. Это связано в частности с политикой Министерства образования и науки Российской Федерации в области оценки качества результатов научной деятельности, которая предполагает использование количества ссылок на публикации авторов и индекса Хирша. В России создаются соответствующие аналитические инструменты и сервисы для оценки результатов научной деятельности, функционально аналогичные известным зарубежным библиографическим базам данных Scopus, Web of Science и другим. В настоящее время наиболее известным в России сервисом подобного назначения является Российский индекс научного цитирования (РИНЦ): http://elibrary.ru/. Однако, как показывает опыт, часто ссылки в списках литературы публикаций сделаны с нарушением ГОСТ 7.1—2003, а также с ошибочными выходными данными, например, неверно указанными номерами страниц, наименованием издательства и т.п. На практике это приводит к тому, что программная система библиографической базы не может определить, на какую работу сделана данная ссылка и кто авторы этой работы. В результате для этих авторов теряется цитирование, что приводит к занижению их индексов Хирша и оценки результатов их научной деятельности руководством. Понятно, что эти отрицательные последствия желательно преодолеть. Данная работа посвящена изложению подхода, который позволяет решить эту проблему путем применения АСК-анализа и интеллектуальной системы «Эйдос», представляющих собой современную инновационную интеллектуальную технологию (готовую к внедрению).

6.1. Описание проблемы и идея ее решения

Проблемы идентификации авторов и литературных источников по библиографическим описаниям в списках литературы в последнее время приобретает все большее значение научное и практическое значение. Это связано в частности с политикой Министерства образования и науки Российской Федерации в области оценки качества результатов научной деятельности, которая предполагает использование количества ссылок на публикации авторов и индекса Хирша. В России создаются соответствующие аналитические инструменты и сервисы для оценки результатов научной деятельности, функционально аналогичные известным зарубежным библиографическим базам данных Scopus, Web of Science и другим. В настоящее время наиболее известным в России сервисом подобного назначения является Российский индекс научного цитирования (РИНЦ): http://elibrary.ru/. Однако, как показывает опыт, часто ссылки в списках литературы публикаций сделаны с нарушением ГОСТ 7.1—2003, а также с

ошибочными выходными данными, например, неверно указанными номерами страниц, наименованием издательства и т.п. На практике ***это приводит к тому, что программная система библиографической базы не может определить на какую работу, из находящихся в ней, сделана данная ссылка и кто авторы этой работы***. В результате для этих авторов теряется цитирование, что приводит к занижению их индексов Хирша и оценки результатов их научной деятельности чиновниками. Понятно, что эти отрицательные последствия желательно преодолеть.

Традиционно данная проблема решается с помощью алгоритма шинглов[49]. Данная работа посвящена изложению ***идеи*** решения этой проблему путем применения Автоматизированного системно-когнитивного анализа (АСК-анализ) и его программного инструментария – интеллектуальной системы «Эйдос», которые представляют собой современную инновационную интеллектуальную технологию (готовую к внедрению). В ней рассматривается ***алгоритм, основанный на вычислении количества информации в словах библиографической ссылки о том, что это ссылка на данную работу и данных авторов, а также ценность слов для идентификации статей и авторов (т.е. вариабельность количества информации в словах по работам и авторам).***

Предлагаемый алгоритм имеет ряд отличий от алгоритма шинглов, за счет чего может иметь определенные преимущества перед ним. Рассмотрим эти различия подробнее.

Этапы алгоритма шинглов[1], которые проходит текст, подвергшийся сравнению:

– канонизация текста;
– разбиение на шинглы;
– вычисление хэшей шинглов;
– случайная выборка 84 значений контрольных сумм;
– сравнение, определение результата.

Рассмотрим, каким образом реализуются или не реализуются (т.к. в этом нет необходимости) подобные этапы в АСК-анализе и его программном инструментарии – системе «Эйдос» (таблица 1):

Таблица 1 – Сравнение алгоритма шинглов и алгоритма АСК-анализа, реализованного в системе «Эйдос»

Алгоритм шинглов	Алгоритм АСК-анализа, реализованный в системе «Эйдос»
Канонизация текста	
Канонизация текста приводит оригинальный текст к единой *нормальной форме*. Текст очищается от предлогов, союзов,	Так как вычисляется количество информации в словах библиографической ссылки о том, что это ссылка на данную работу

[49] См., например: http://ru.wikipedia.org/wiki/Алгоритм_шинглов

знаков препинания, HTML тегов, и прочего ненужного «мусора», который **не должен** участвовать в сравнении. В большинстве случаев также предлагается удалять из текста прилагательные, так как они не несут смысловой нагрузки.	и данных авторов, а также ценность слов для идентификации статей и авторов (т.е. вариабельность количества информации в словах по работам и авторам), то в этапе канонизации текста нет необходимости.
Также на этапе канонизации текста можно приводить существительные к именительному падежу, единственному числу, либо оставлять от них только корни.	Лемматизация текста[50] на основе морфологического анализа, т.е. приведение слов к их исходной форме. Это целесообразно, но в настоящее время не реализовано.
Разбиение на шинглы	
Шинглы (англ. – «чешуйки») – выделенные из работы подпоследовательности слов. Необходимо из сравниваемых текстов выделить подпоследовательности слов, идущих друг за другом по 10 штук (длина шингла). Выборка происходит внахлест, а не встык. Таким образом, разбивая текст на подпоследовательности, мы получим набор шинглов в количестве равному количеству слов минус длина шингла плюс один.	Система «Эйдос» обеспечивает использование в качестве признаков текста последовательностей подряд идущих слов по 2, 3,…, N слов, т.е. шинглов, но это не имеет смысла делать при решении проблемы идентификации текстов и авторов по нестандартным и некорректным библиографическим описаниям, т.к. *в них как раз эти последовательности могут быть нарушены, что приведет к понижению достоверности идентификации алгоритма шинглов*. Кроме того использование таких подпоследовательностей само требует затрат вычислительных ресурсов, а также резко увеличивает количество признаков текста, размерность моделей и время идентификации.
Вычисление хэшей шинглов	
Принцип алгоритма шинглов заключается в сравнении случайной выборки контрольных сумм шинглов (подпоследовательностей) двух текстов между собой.	Тексты сравниваются не по случайному подмножеству своих признаков, а **по всем** признакам, в качестве которых выступают слова. Считается идентифицированными тот источник и те авторы, о которых в словах ссылки содержится максимальное количество информации. Это может обеспечить более высокую ***достоверность*** алгоритма.
Проблема быстродействия алгоритма	
Проблема алгоритма заключается в количестве сравнений, ведь это напрямую отражается на производительности. Увеличение количества шинглов для сравнения характеризуется **экспоненциальным** ростом операций, что критически отразится на производительности.	Проблема алгоритма заключается в количестве сравнений, ведь это напрямую отражается на производительности. Увеличение количества слов в библиографических ссылках, используемых для сравнения, приводит к **линейному** росту числа операций сравнения.

[50] См., например: http://www.solarix.ru/for_developers/api/lemmatization.shtml

Таким образом, есть надежда, что предлагаемый алгоритм будет иметь более высокую достоверность и быстродействие, чем алгоритм шинглов.

6.2. Предыстория и задел для решения проблемы идентификации текстов и авторов в АСК-анализе и системе «Эйдос»

Автор на протяжении многих лет периодически возвращался к проблематике атрибуции анонимных и псевдонимных текстов, идентификации текстов и их авторов [1, 2]. С 2006 года на базе системы «Эйдос» проводятся лабораторные работы, в которых изучается применение интеллектуальных технологий для решения этих задач [3] (см. лаб.работы №1 и №6).

В новой версии системы «Эйдос-X++» этой теме посвящена лабораторная работа 3.02 (рисунок 1):

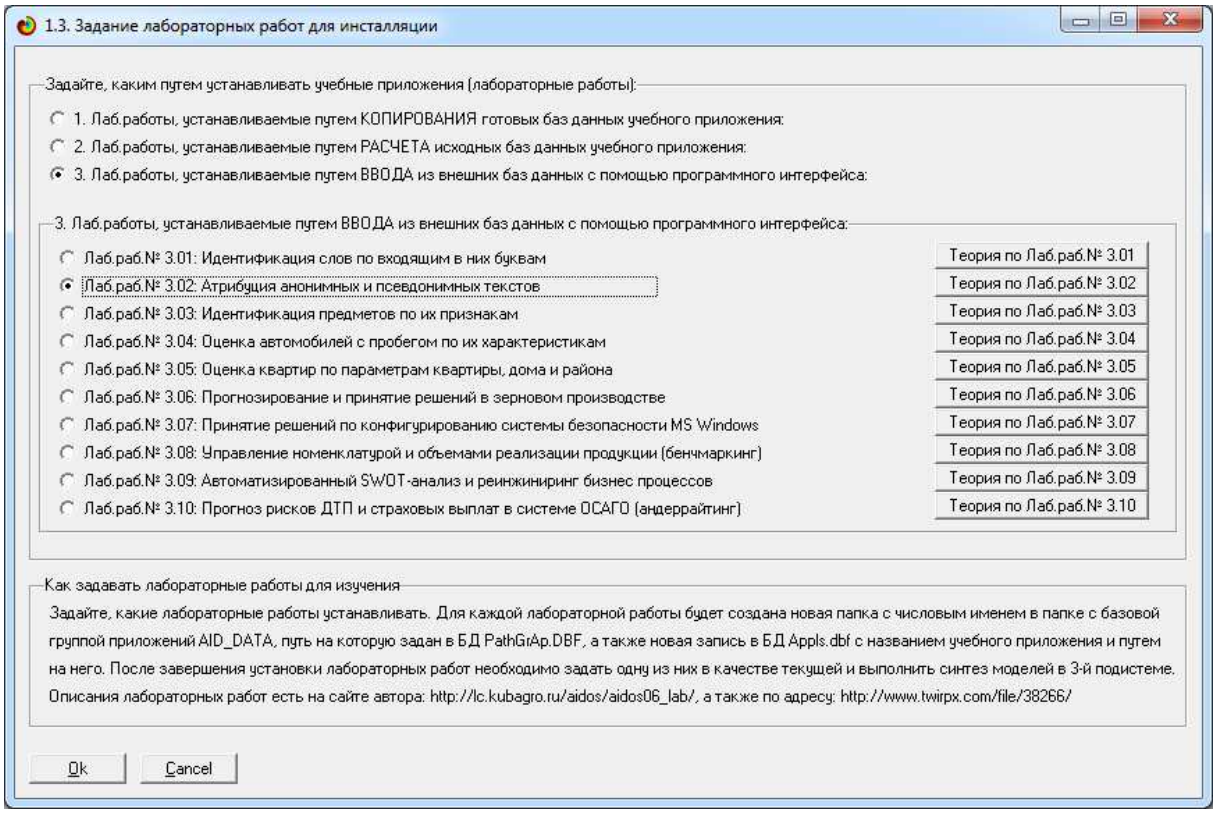


Рисунок 1. Экранная формы выбора лабораторной работы 3-го типа

На рисунке 2 приведен Help этой лабораторной работы:

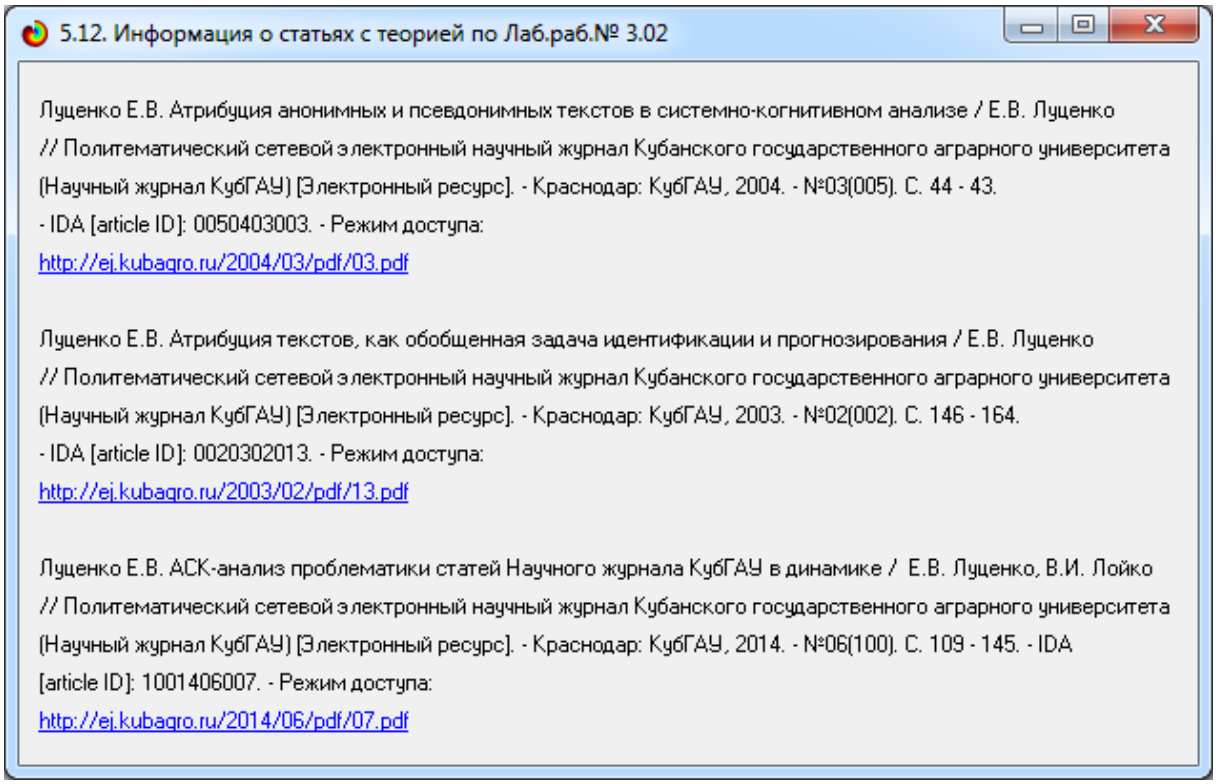


Рисунок 2. Экранная формы Help лабораторной работы 3.02

Кроме того есть опыт анализ проблематики научного журнала в динамике с использованием технологии обработки текстов в интеллектуальной системе «Эйдос» [4].

6.3. Описание предлагаемого решения проблемы

6.3.1. Этапы АСК-анализа и преобразование исходных данных в информацию, а ее в знания в системе "Эйдос"

АСК-анализ представляет собой современную инновационную (т.е. полностью готовую к внедрению и использованию) широко и успешно апробированную интеллектуальную технологию [5, 6, 7, 8].

АСК-анализ включает следующие этапы:

1. Когнитивная структуризация предметной области (неформализованный этап). На этом этапе решается, что мы хотим прогнозировать и на основе чего. В нашей задаче мы хотим прогнозировать продолжительность жизни пациента после перенесенного им инфаркта на основе анализа эхокардиограммы.

2. Формализация предметной области. На этом этапе разрабатываются классификационные и описательные шкалы и градации, а затем с их использованием исходные данные кодируются и представляются в форме баз

событий, между которыми могут быть выявлены причинно-следственные связи.

3. Синтез и верификация моделей (оценка достоверности, адекватности). Повышение качества модели. Выбор наиболее достоверной модели для решения в ней задач.

4. Решение задач идентификации и прогнозирования.

5. Решение задач принятия решений и управления.

6. Решение задач исследования моделируемой предметной области путем исследования ее модели.

На рисунке 3 приведены автоматизированные в системе «Эйдос» этапы АСК-анализа, которые обеспечивают последовательное повышение степени формализации модели путем преобразования исходных данных в информацию, а далее в знания:

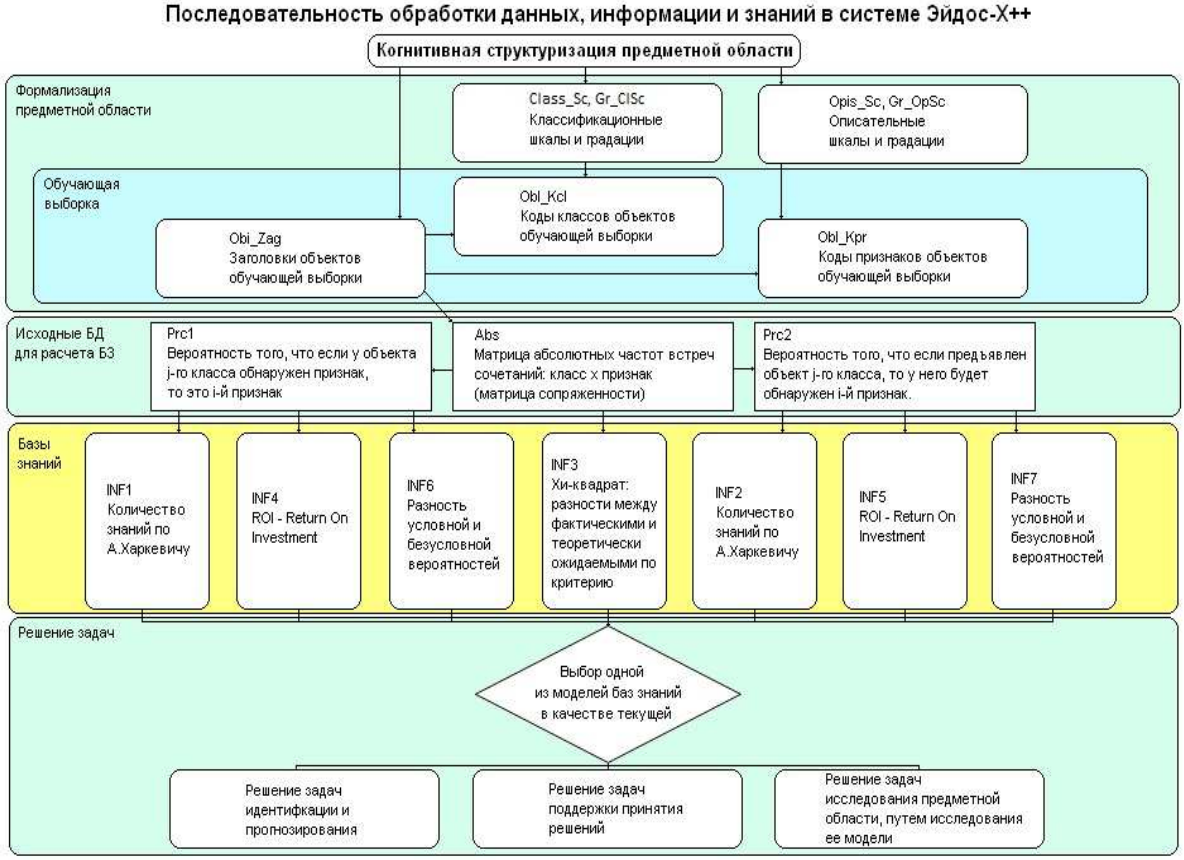


Рисунок 3. Этапы последовательного преобразования данных в информацию, а ее в знания в системе "Эйдос"

Подробно этот процесс описан в работах [9, 10]. Суть этого процесса в следующем:

1. *Информация* рассматривается как осмысленные исходные данные.

2. *Смысл*, согласно концепции Шенка-Абельсона [11] считается известным, когда выявлены причинно-следственные связи.

3. *Анализ* – это операция выявления смысла из исходных данных.

4. Причинно-следственные связи существуют не между элементами исходных данных, а между реальными событиями, которые они отражают (моделируют), т.е. причинно-следственные связи – это характеристика реальной области, а не абстрактных моделей. Иначе говоря, анализ самих исходных данных невозможен, а возможен только анализ событий, описанных этими исходными данными.

5. Поэтому перед анализом исходных данных необходимо предварительно преобразовать их в базы событий, т.е. в эвентологические базы.

6. Это преобразование осуществляется с помощью справочников событий, факторов и их значений, т.е. с помощью классификационных и описательных шкал и градаций, которые также необходимо разработать.

7. Формализация предметной области представляет собой разработку справочников классификационных и описательных шкал и градаций и преобразование с их помощью баз исходных данных в базы событий (т.е. обучающую выборку), и является первым автоматизированным в системе «Эйдос» этапом АСК-анализа.

8. Затем следуют остальные перечисленные выше этапы АСК-анализа:

– синтез и верификация моделей и выбор наиболее достоверной из них;

– решение в ней задач идентификации, прогнозирования, принятия решений и исследования предметной области, т.е. преобразование информации в знания.

Этап синтеза и верификации моделей завершает процесс анализа исходных данных и преобразования их в информацию, а ее в знания.

В АСК-анализе есть несколько режимов, обеспечивающих решение задачи принятия решений для *управления* или достижения *целей*, которая представляет собой обратную задачу прогнозирования: это и режим 4.2.1, позволяющий формировать информационные портреты классов, а также режим 4.4.8, поддерживающий количественный автоматизированный SWOT и –PEST анализ, включая построение SWOT и –PEST матриц и диаграмм [12], а также режим 4.4.10, визуализирующий нейросетевую интерпретацию модели знаний системы «Эйдос» [13]. Эти режимы обеспечивают преобразование информации в знания, т.к. ***знания представляют собой информацию, полезную для достижения целей, т.е. по сути технологию, в частности ноу-хау*** [5]. Наличие цели является ключевым моментом для преобразования информации в знания. А постановка целей (целеполагание) не мыслима без мотивации, которая в настоящее время является слабо формализованным этапом.

Итак, в процессе *анализа* исходные данные представляются в форме базы событий, между которыми выявляются причинно-следственные связи, и, таким образом, исходные данные преобразуются в информацию, представляющую собой осмысленные данные (смысл есть знание причин-

но-следственных связей), а затем информация используется для достижения целей (управления), т.е. преобразуется в знания.

Формализация предметной области включает разработку классификационных и описательных шкал и градаций и преобразование с их использованием исходных данных (таблица 2) в обучающую выборку. Этот этап *полностью автоматизируется* программным интерфейсом системы «Эйдос» с внешними табличными базами исходных данных (режим 2.3.2.2).

Но перед выполнением этого этапа АСК-анализа, естественно, необходимо сначала скачать и установить систему «Эйдос».

6.3.2. Скачивание и инсталляция системы «Эйдос»

Для скачивания и инсталляции системы «Эйдос» необходимо по адресу: http://lc.kubagro.ru/aidos/_Aidos-X.htm открыть и выполнить следующую инструкцию[51]:

ИНСТРУКЦИЯ
по скачиванию и установке системы «Эйдос» (объем около 100 Мб)

Система не требует инсталляции, не меняет никаких системных файлов и содержимого папок операционной системы,
т.е. является портативной (portable) программой. Но чтобы она работала необходимо аккуратно выполнить следующие пункты.
1. Скачать самую новую на текущий момент полную версию системы «Эйдос-X++» (около **100 Мб**) с сайта разработчика по ссылкам:
http://lc.kubagro.ru/a.rar или: http://lc.kubagro.ru/Aidos-X.exe (ссылки для обновления системы даны в режиме 6.2).
Вариант без лабораторных работ и базы лемматизации: http://lc.kubagro.ru/a-min.rar (около **30 Мб**). Скачивание самой новой версии системы «Эйдос» из облака.
2. Разархивировать этот архив в любую папку с правами на запись с коротким латинским именем и путем доступа, .
включающим только папки с такими же именами (лучше всего в корневой каталог какого-нибудь диска).
3. Запустить систему. Файл запуска: _AIDOS-X.exe.
4. Задать имя: 1 и пароль: 1 (потом их можно поменять в режиме 1.2).
5. Перед тем как запустить новый режим НЕОБХОДИМО ЗАВЕРШИТЬ предыдущий (Help можно не закрывать). Окна закрываются в порядке, обратном порядку их открытия.

Разработана программа: «_START_AIDOS.exe», полностью снимающая с пользователя системы «Эйдос-X++» заботу о проверке наличия и скачивании обновлений. Эту программу надо просто скачать по ссылке: http://lc.kubagro.ru/_START_AIDOS.exe, поместить в папку с исполнимым модулем системы и всегда запускать систему с помощью этого файла.

[51] Имеется и форум автора системы проф.Е.В.Луценко для пользователей системы: http://proflutsenko.vdforum.ru/

Если библиотеки (*.DLL) системы «Эйдос-X++» расположены в папке, на которую прописан путь поиска (скачиваются по п.1), то вместо выполнения пунктов 1,2,3 можно просто запускать файл: «_START_AIDOS.exe» и он сам все скачает, развернет и даже запустит систему «Эйдос-X++».

При запуске программы _START_AIDOS.exe система «Эйдос-X++» не должна быть запущена, т.к. она содержится в файле обновлений и при его разархивировании возникнет конфликт, если система будет запущена.

1. Программа _START_AIDOS.exe определяет дату исполнимого модуля системы «Эйдос» в текущей папке: _AIDOS-X.exe и дату обновлений на FTP-сервере разработчика **не скачивая их**, и, если исполнимый модуль системы «Эйдос» в текущей папке устарел, то скачивает минимальные обновления **Downloads.exe** объемом около 5 Мб. Если же в текущей папке вообще нет исполнимого модуля системы «Эйдос»: _AIDOS-X.exe, то программа _START_AIDOS.exe скачивает полную инсталляцию системы «Эйдос» объемом около 100 Мб в виде самораспаковывающегося архива **Update.exe**. Процесс скачивания отображается в виде диалогового с соответствующим сообщением.

2. После завершения процесса скачивания появляется диалоговое окно с сообщением, что надо **сначала** разархивировать систему, заменяя все файлы (опция: «Yes to All» или «OwerWrite All»), и только **затем** закрыть данное окно.

3. Потом программа _START_AIDOS.exe запускает скачанные обновления на разархивирование. После окончания разархивирования окно архиватора с отображением стадии процесса исчезает.

4. После закрытия диалогового окна с инструкцией (см. п.2), происходит запуск обновленной версии системы «Эйдос» на исполнение.

5. Если Вы собираетесь работать с текстами, то необходимо скачать базу данных для лемматизации “Lemma.DBF” по ссылке: http://lc.kubagro.ru/Lemma.rar и разархивировать ее в папку с системой «Эйдос-X++» (архив имеет размер около 10 Мб, сама база около 200 Мб). База для лемматизации сделана на основе словаря Зализняка и работы: https://habrahabr.ru/company/realweb/blog/265375/ Сейчас эта база входит в комплект поставки. Если Вы не собираетесь работать с текстами, то эта база не нужна и можно удалить ее и индексный массив Lemma.ntx из директории с системой. На работу остальных функций системы это не повилияет, а размер директории с системой заметно сократится.

Примечания:
1. Если _START_AIDOS.exe запускается в папке с уже ранее установленной системой устаревшей версии, то при разархивировании будут возникать конфликты при попытке разархивирования библиотек (DLL-файлов), которые используются самим модулем _START_AIDOS.exe. Поэтому, если мы хотим их обновить, надо выйти из этого модуля и разархивировать скачанный архив **Update.exe**, запустив его вручную. Если этого не делать, то просто останутся предыдущие версии библиотек. Так что достаточно один раз сделать это

вручную или поместить библиотеки в папку, на которую прописан путь доступа.
2. Если Вам не нужны лабораторные работы, то можно удалить папку: ..:\Aidos-X\AID_DATA\LabWorks\. На работу остальных функций системы это не повлияет, а размер директории с системой заметно сократится.

Лицензия:
Автор отказывается от какой бы то ни было ответственности за Ваш выбор или не выбор системы «Эйдос» и последствия применения или не применения Вами системы «Эйдос».
Проще говоря, пользуйтесь если понравилось, а если не понравилось – не пользуйтесь: решайте сами и сами же несите ответственность за Ваше решение.

По этим ссылкам всегда размещена наиболее полная на момент скачивания незащищенная от несанкционированного копирования портативная (portable) версия системы (не требующая инсталляции) с исходными текстами, находящаяся в полном открытом бесплатном доступе (объем около 50 Мб). Обновление имеет объем около 3 Мб.

Далее запускаем систему "Эйдос" из папки "Aidos-X" файлом _aidos-x.exe. Система попросит ввести логин и пароль (рисунок 9). Необходимо ввести: логин – 1, пароль – 1.

Далее запускаем систему "Эйдос" из папки "Aidos-X" файлом _aidos-x.exe. Система попросит ввести логин и пароль (рисунок 4).

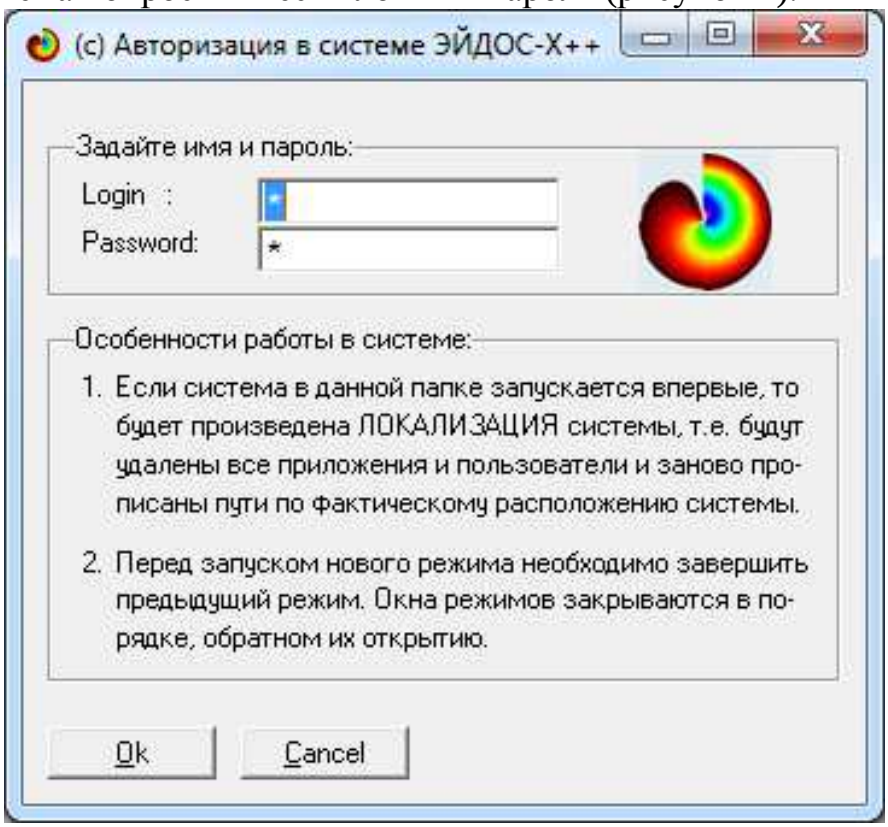


Рисунок 4. Экранная форма авторизации в системе "Эйдос"

Здесь необходимо ввести: логин – 1, пароль – 1. В результате откроется главное окно системы (рисунок 5):

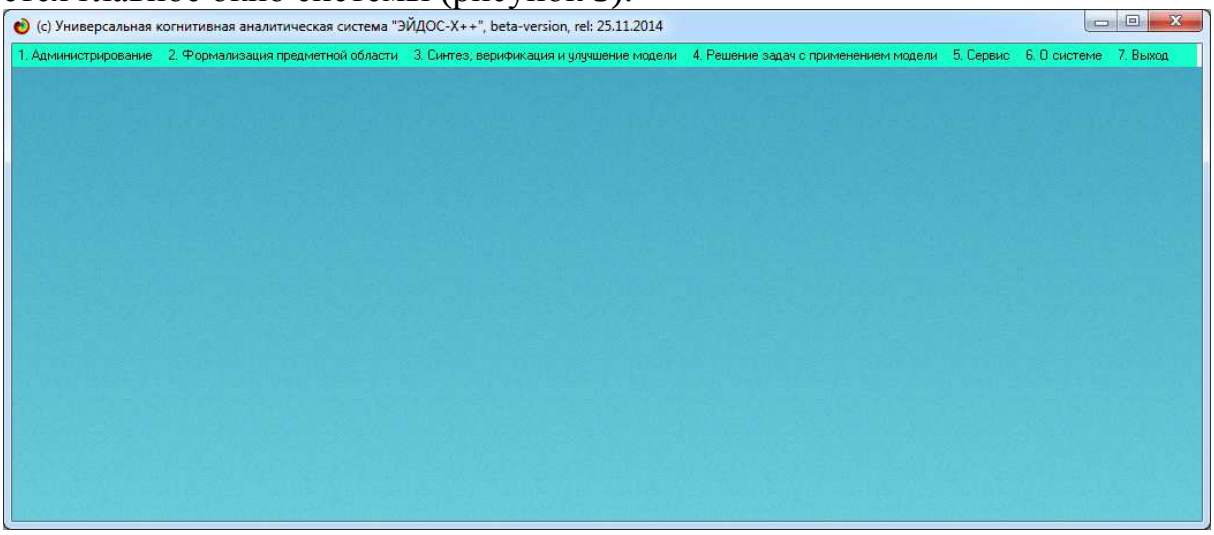


Рисунок 5 – Главное окно системы "Эйдос"

В последующем имя и пароль можно изменить в режиме 1.2.

В качестве исходных данных для примера решения задачи идентификации текстов и авторов, рассмотренного в данной работе, использована выборка из баз данных Научного журнала КубГАУ [14, 4] за весь период его существования с 2003 года по настоящее время (точнее по 100-й номер). За это время в журнале издано 3949 статей.

Файл выборки организован следующим образом (таблица 2):

Таблица 2 – Исходные данные (фрагмент)

Объект	Работа	Автор	Библиографическая ссылка
10301001	IDA10301001	Кацко_И_А, Креймер_А_С	Кацко И. А. Принятие решения о структуре системы автономного энергоснабжения с использованием когнитивного подхода / И. А. Кацко, А. С. Креймер // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2003. – №01(001) С. 1 – 2. IDA [article ID]: 0010301001 – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2003/01/01.pdf, 0,063 у.п.л., импакт-фактор РИНЦ=0,346
10301002	IDA10301002	Богатырев_Н_И, Креймер_А_С	Богатырев Н. И. Имитационное моделирование ветроэнергетической установки / Н. И. Богатырев, А. С. Креймер // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2003. – №01(001) С. 3 – 8. IDA [article ID]: 0010301002 – Режим

			доступа: http://ej.kubagro.ru/2003/01/02.pdf, 0,313 у.п.л., импакт-фактор РИНЦ=0,346
10301004	IDA10301004	Хисамов_Ф_Г	Хисамов Ф. Г. Методика оптимизации структуры перспективных аппаратных средств криптографической защиты информации в автоматизированных системах управления / Ф. Г. Хисамов // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2003. – №01(001) С. 9 – 15. IDA [article ID]: 0010301004 – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2003/01/04.pdf, 0,375 у.п.л., импакт-фактор РИНЦ=0,346
10301005	IDA10301005	Луценко_Е_В	Луценко Е. В. Численный расчет эластичности объектов информационной безопасности на основе системной теории информации / Е. В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2003. – №01(001) С. 16 – 27. IDA [article ID]: 0010301005 – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2003/01/05.pdf, 0,688 у.п.л., импакт-фактор РИНЦ=0,346
10301006	IDA10301006	Федоренко_М_А	Федоренко М. А. Исследование порога целесообразности применения самолета АН-2 на работах в аграрном секторе / М. А. Федоренко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2003. – №01(001) С. 28 – 40. IDA [article ID]: 0010301006 – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2003/01/06.pdf, 0,75 у.п.л., импакт-фактор РИНЦ=0,346
10301007	IDA10301007	Безродный_О_К, Лойко_В_И	Безродный О. К. Система инвестиционного управления автодорожной отраслью региона / О. К. Безродный, В. И. Лойко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2003. – №01(001) С. 41 – 54. IDA [article ID]: 0010301007 – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2003/01/07.pdf, 0,813

			у.п.л., импакт-фактор РИНЦ=0,346
10301008	IDA10301008	Луценко_Е_В, Третьяк_В_Г	Луценко Е. В. Анализ профессиональных траекторий специалистов с применением системы «Эйдос» / Е. В. Луценко, В. Г. Третьяк // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2003. – №01(001) С. 55 – 58. IDA [article ID]: 0010301008 – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2003/01/08.pdf, 0,188 у.п.л., импакт-фактор РИНЦ=0,346

В данной работе исследовано две выборки статей: полная, включающая 3949 статей, и сокращенная, представляющая собой 100 статей, выбранных из полной случайным образом. Программа, осуществившая выборку 100 статей из полной, приведена ниже (язык xBase++):

```
=====================================================
FUNCTION Main()
CLOSE ALL
USE Inp_data EXCLUSIVE NEW;N_Obj = RECCOUNT()

aNumRec := {}    // Массив номеров записей, которые останутся в БД Inp_data.dbf
N_Rec   =  100  // Количество записей, которые останутся в БД Inp_data.dbf

SELECT Inp_data
DELETE ALL

// Сформировать массив кодов случайных объектов обучающей выборки без повторов из N элементов

DO WHILE LEN(aNumRec) < N_Rec            // В массиве еще нет aNumRec элементов?

   // Случайный номер записи от 1 до N_Rec

   mRndRec = 1+INT(RANDOM()%N_Obj)

   IF ASCAN(aNumRec, mRndRec) = 0         // Номер этого объекта еще не разыгрывался?
```

```
      AADD (aNumRec, mRndRec)
   ENDIF
ENDDO

ASORT(aNumRec)

FOR j=1 TO LEN(aNumRec)
    DBGOTO(aNumRec[j])
    RECALL
NEXT

PACK

LB_Warning(   aNumRec,   'Удаление   записей   из   БД
"Inp_data.dbf"' )
LB_Warning(  'В  базе  данных:  "Inp_data.dbf"  осталось
'+ALLTRIM(STR(N_Rec))+' случайных записей', 'Удаление за-
писей из БД "Inp_data.dbf"' )

CLOSE ALL
RETURN NIL
=====================================================
```

Далее везде, где это специально не оговорено, рассматривается модель, основанная на 100 работах.

6.3.3. Автоматизированная формализация предметной области путем импорта исходных данных из внешних баз данных в систему "Эйдос"

Для преобразования исходных данных в базы данных системы "Эйдос" необходимо файл MS Excel, который содержит базу исходных данных, скопировать в папку: ..Aidos-X\AID_DATA\Inp_data и присвоить ему имя: «Inp_data.xls». Само преобразование осуществляется в универсальном программном интерфейсе импорта данных из внешних баз данных в систему «Эйдос» (режима 2.3.2.2), Help которого приведен на рисунке 6:

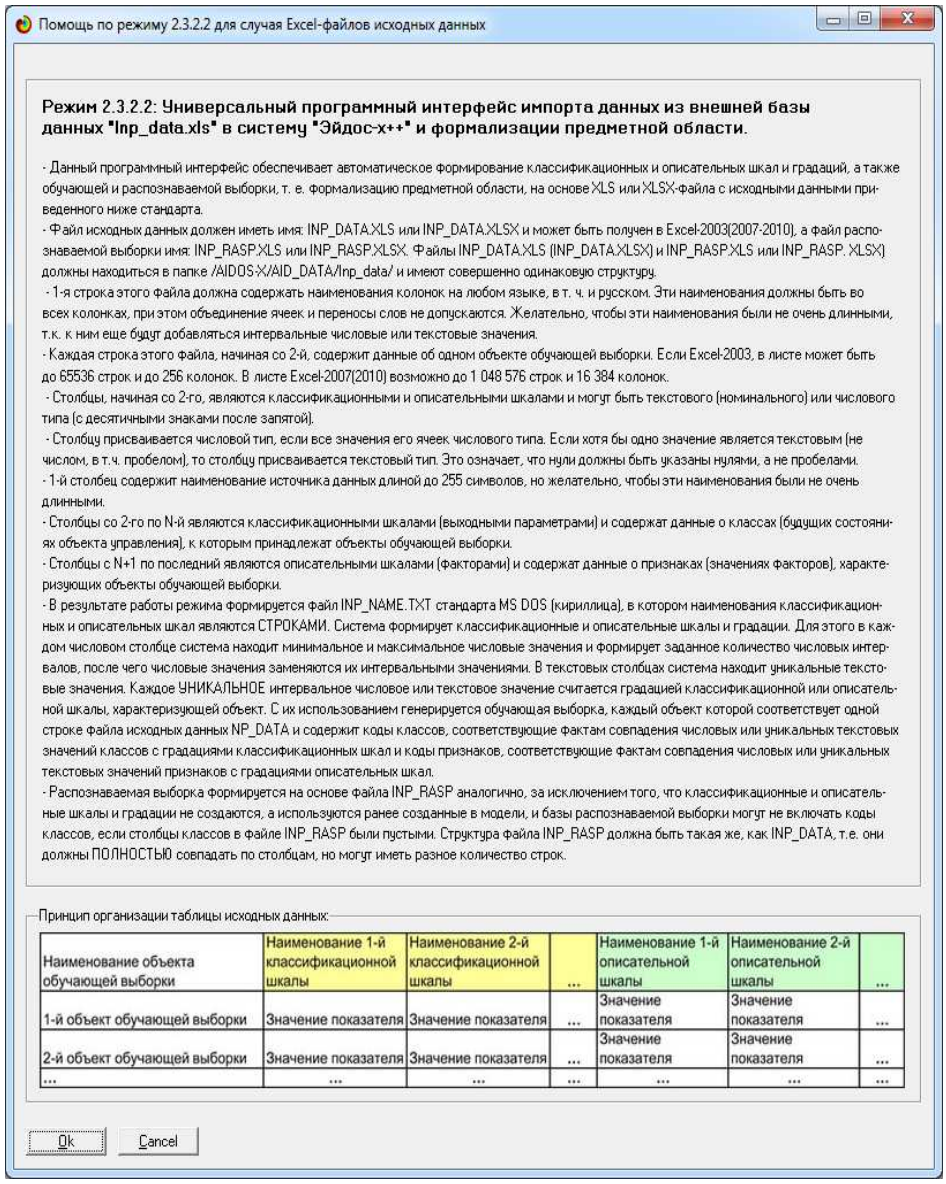


Рисунок 6. Help режима 2.3.2.2 системы «Эйдос»

Экранная форма задания параметров режима 2.3.2.2 приведена на рисунке 7:

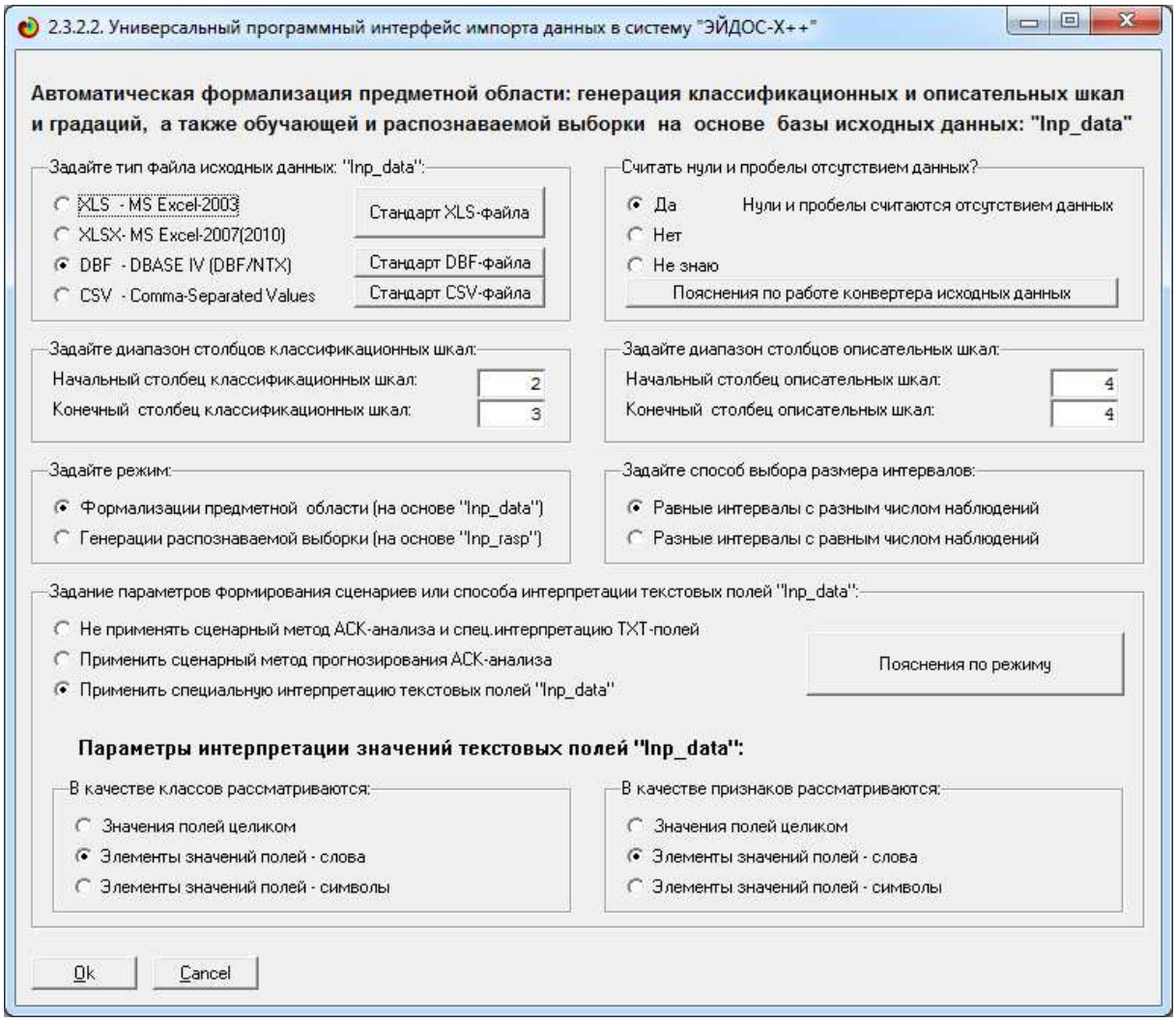


Рисунок 7 – Экранная форма Универсального программного интерфейса импорта данных в систему "Эйдос" (режим 2.3.2.2.)

В экранной форме, приведенной на рисунке 7, необходимо задать настройки, показанные на рисунке:

– "Задайте тип файла исходных данных Inp_data": "XLS - MS Excel-2003";

– "Задайте диапазон столбцов классификационных шкал": "Начальный столбец классификационных шкал" – 2, "Конечный столбец классификационных шкал" – 3;

– "Задайте диапазон столбцов описательных шкал": "Начальный столбец описательных шкал" – 4, "Конечный столбец описательных шкал" – 4;

– "Задание параметров формирования сценариев или способа интерпретации текстовых полей": "Применить сценарный метод АСК-анализа и спец.интерпретацию ТХТ-полей";

– «Параметры интерпретации текстовых полей Inp_data»: В качестве классов рассматривать элементы значений полей – слова, В качестве признаков рассматривать элементы значений полей – слова.

Затем кликнуть кнопку "ОК". Далее открывается окно, где размещена информация о размерности модели (рисунок 8).

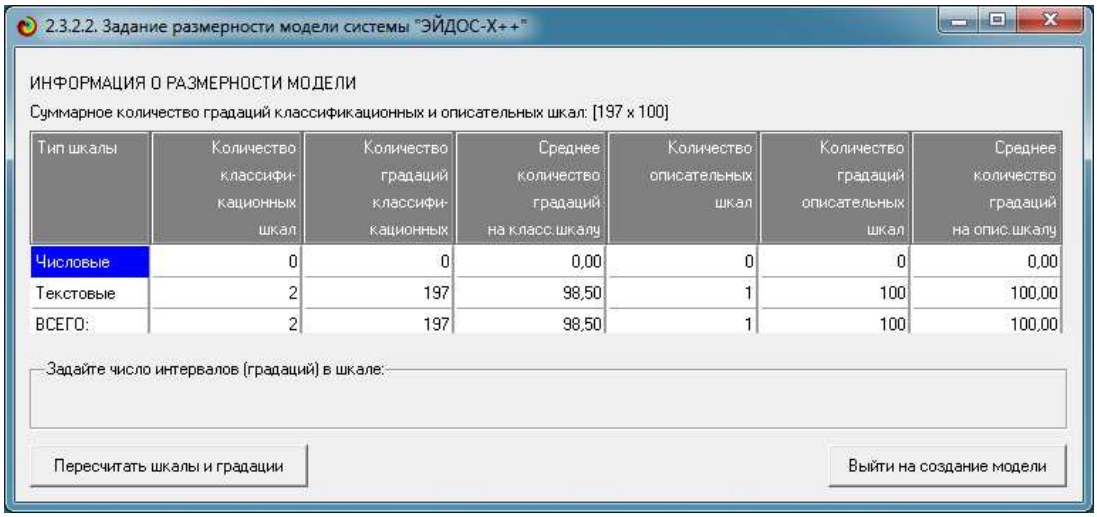


Рисунок 8. Информация о размерности модели системы "Эйдос"

В этом окне необходимо нажать кнопку "Выйти на создание модели".

Далее открывается окно, отображающее стадию процесса импорта данных из внешней БД "Inp_data.xls" в систему "Эйдос" (рисунок 9), а также прогноз времени завершения этого процесса. В том окне необходимо дождаться завершения формализации предметной области и нажать кнопку "ОК".

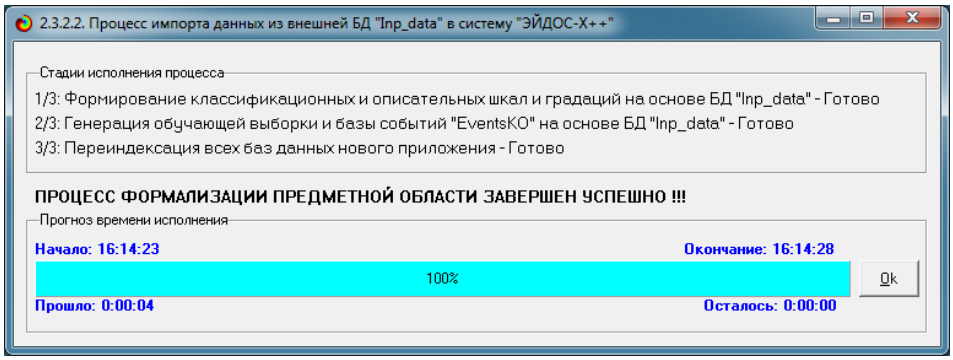


Рисунок 9. Процесс импорта данных из внешней БД "Inp_data.xls" в систему "Эйдос"

Для просмотра классификационных шкал и градаций необходимо запустить режим 2.1 (рисунок 10):

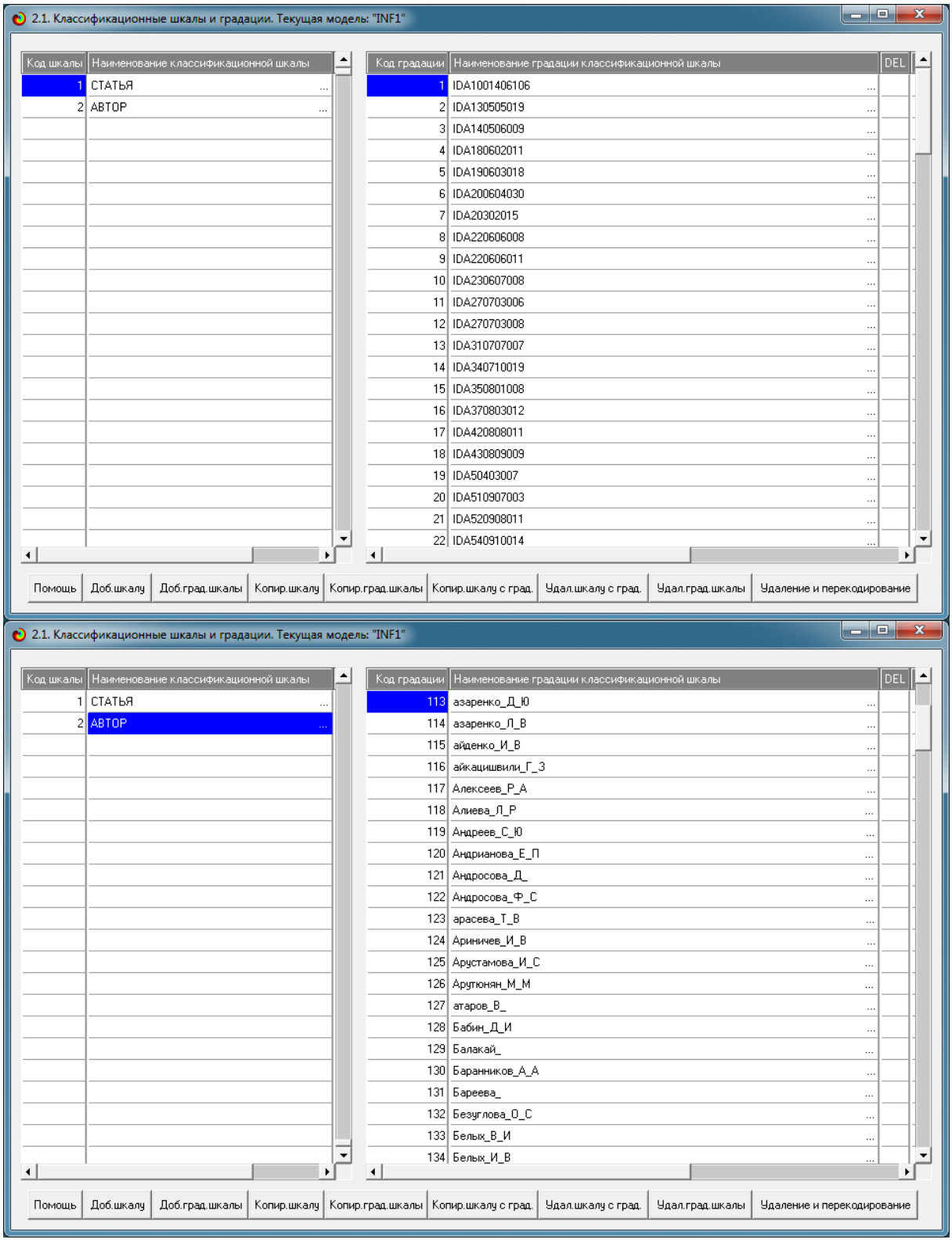


Рисунок 10. Классификационные шкалы и градации (фрагменты)

Для просмотра описательных шкал и градаций необходимо запустить режим 2.2 (рисунок 11):

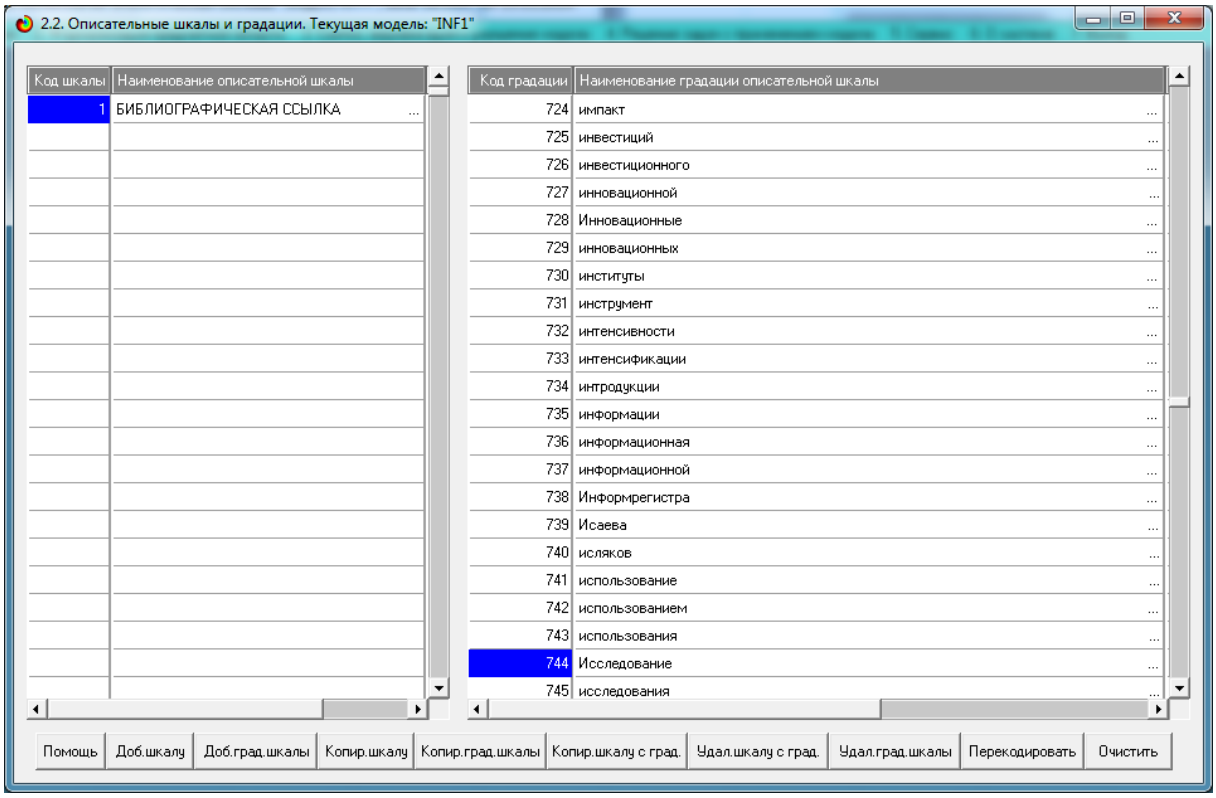


Рисунок 11. Описательные шкалы и градации (фрагмент)

Для просмотра обучающей выборки необходимо запустить режим 2.3.1. (рисунок 12):

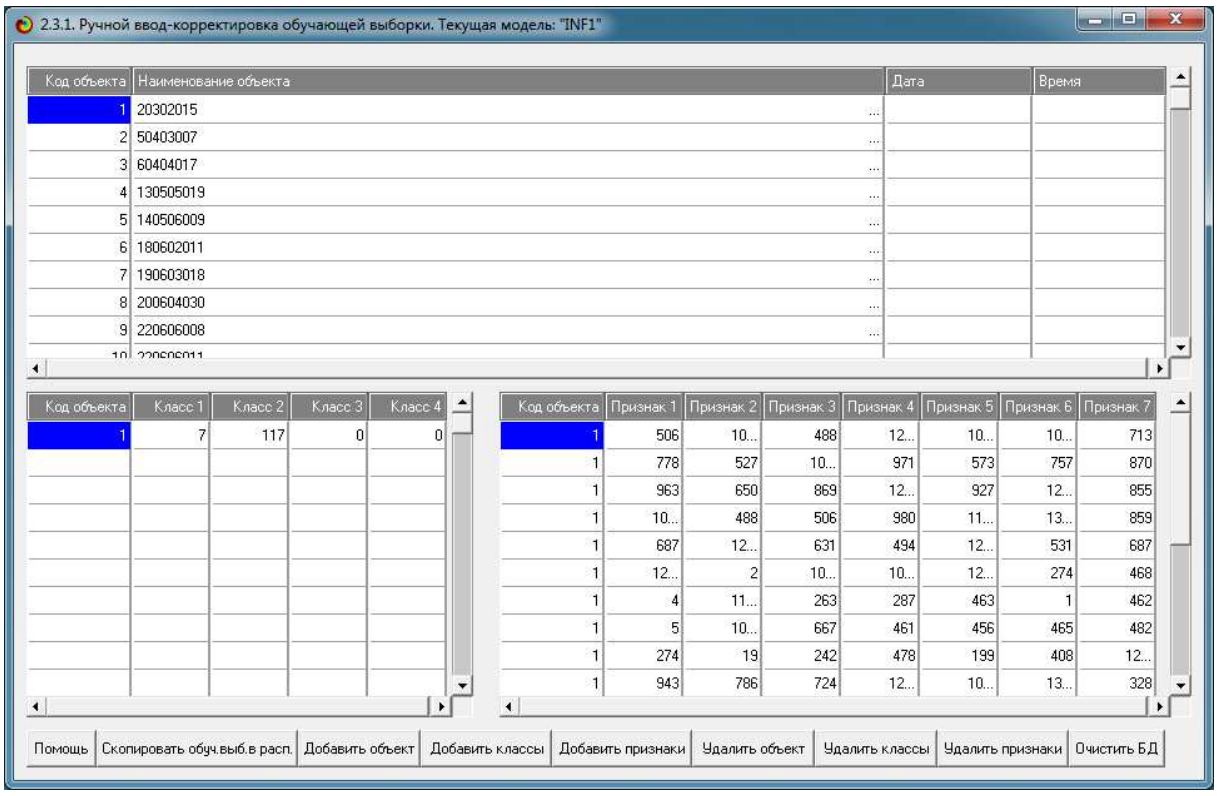


Рисунок 12. Обучающая выборка (фрагмент)

Тем самым создаются все необходимые и достаточные предпосылки для выявления силы и направления причинно-следственных связей между значениями факторов и результатами их совместного системного воздействия (с учетом нелинейности системы [15]).

6.3.4. Синтез и верификация статистических и интеллектуальных моделей

Далее запускаем режим 3.5, в котором происходит выбор моделей для синтеза и верификации (рисунок 13) и нажмем кнопку "ОК". После успешного завершения, также необходимо нажать кнопку "ОК" (рисунок 14).

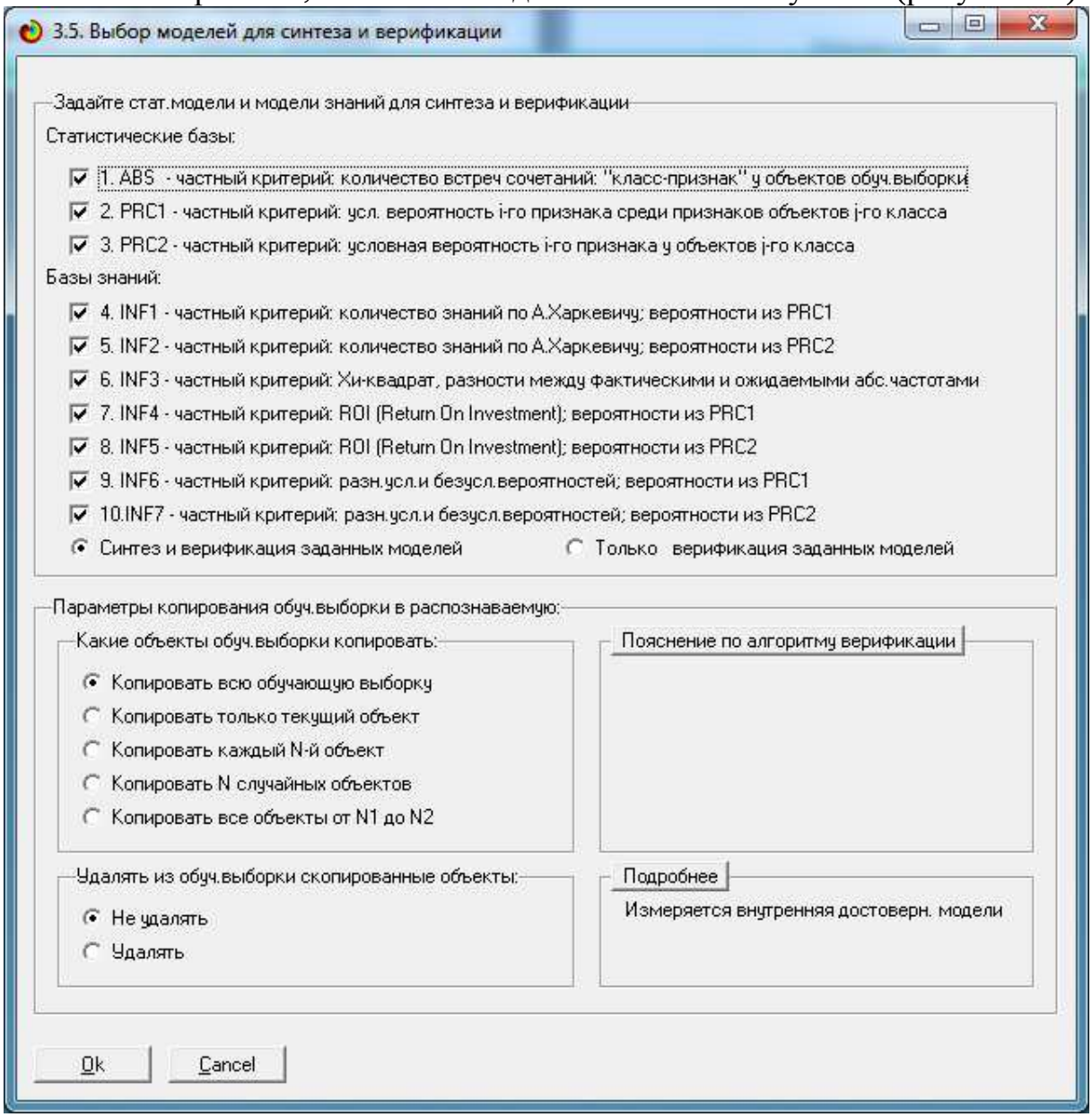


Рисунок 13. Выбор моделей для синтеза и верификации

В данном режиме имеется много различных методов верификации моделей, в том числе и поддерживающие бутстрепный метод. Но мы используем параметры по умолчанию, приведенные на рисунке 13.

В результате выполнения режима 3.5 (рисунок 14) созданы все модели, со всеми частными критериями, перечисленные на рисунке 13, но ниже мы приведем лишь некоторые из них (таблицы 3-5).

Предварительно рассмотрим частные и интегральные критерии, применяемые в настоящее время в системе «Эйдос».

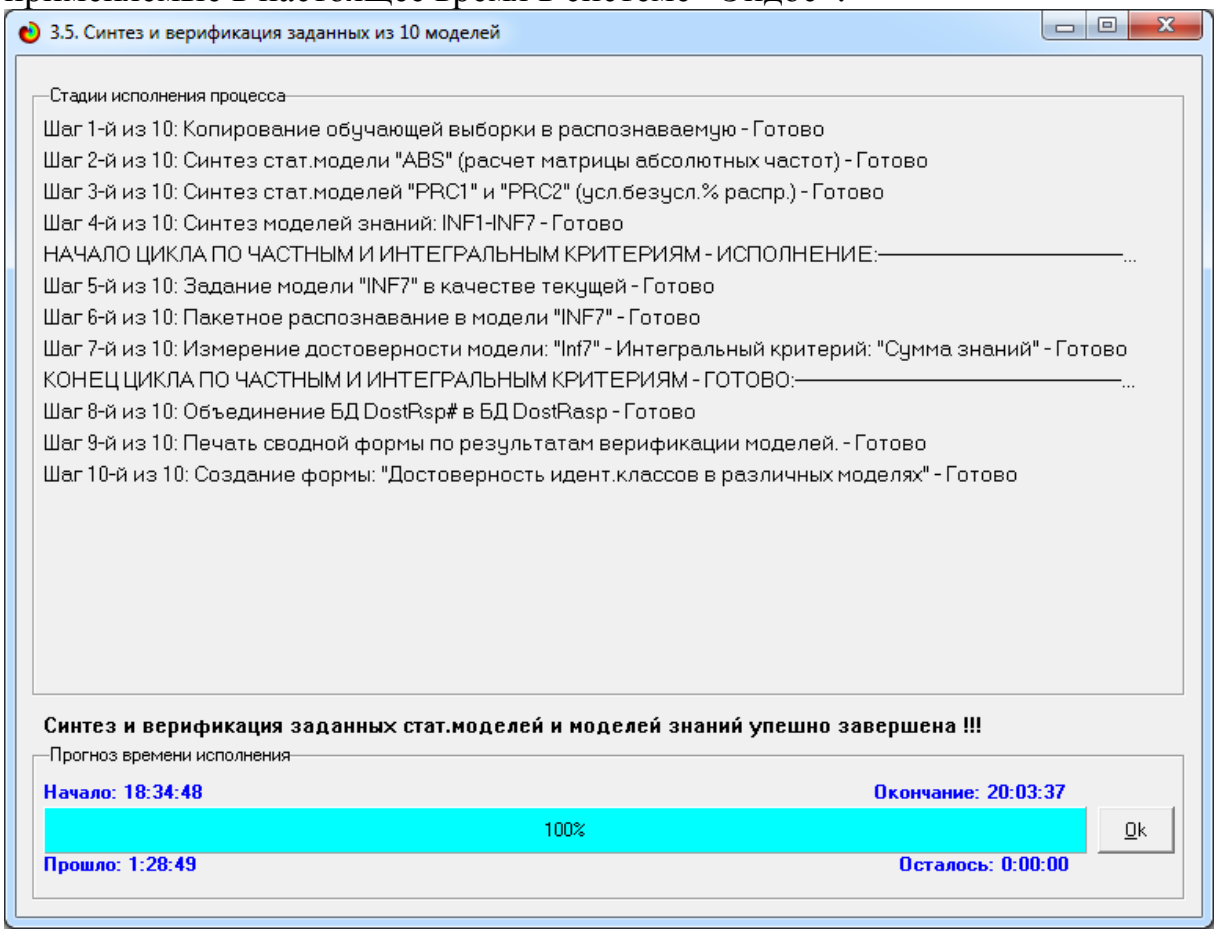


Рисунок 14. Синтез и верификация статистических моделей и моделей знаний

Отметим, что синтез и верификация всех 10 моделей на выборке 100 статей заняли около полутора часов (процессор i7).

6.3.5. Частные критерии и виды моделей системы «Эйдос»

Рассмотрим решение задачи идентификации на примере модели INF1, в которой рассчитано количество информации по А.Харкевичу, которое мы получаем о принадлежности идентифицируемого объекта к каждому из классов, если знаем, что у этого объекта есть некоторый признак. Это так называемые *частные* критерии сходства, приведенные в таблице 3.

Таблица 3 – Частные критерии знаний, используемые в настоящее время в АСК-анализе и системе «Эйдос-X++»

Наименование модели знаний и частный критерий	Выражение для частного критерия	
	через относительные частоты	через абсолютные частоты
INF1, частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу, 1-й вариант расчета относительных частот: *Nj* – суммарное количество признаков по *j*-му классу. Относительная частота того, что если у объекта j-го класса обнаружен признак, то это i-й признак	$I_{ij} = \Psi \times Log_2 \frac{P_{ij}}{P_i}$	$I_{ij} = \Psi \times Log_2 \frac{N_{ij} N}{N_i N_j}$
INF2, частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу, 2-й вариант расчета относительных частот: *Nj* – суммарное количество объектов по *j*-му классу. Относительная частота того, что если предъявлен объект j-го класса, то у него будет обнаружен i-й признак.	$I_{ij} = \Psi \times Log_2 \frac{P_{ij}}{P_i}$	$I_{ij} = \Psi \times Log_2 \frac{N_{ij} N}{N_i N_j}$
INF3, частный критерий: Хи-квадрат: разности между фактическими и теоретически ожидаемыми абсолютными частотами	---	$I_{ij} = N_{ij} - \frac{N_i N_j}{N}$
INF4, частный критерий: ROI - Return On Investment, 1-й вариант расчета относительных частот: *Nj* – суммарное количество признаков по *j*-му классу	$I_{ij} = \frac{P_{ij}}{P_i} - 1 = \frac{P_{ij} - P_i}{P_i}$	$I_{ij} = \frac{N_{ij} N}{N_i N_j} - 1$
INF5, частный критерий: ROI - Return On Investment, 2-й вариант расчета относительных частот: *Nj* – суммарное количество объектов по *j*-му классу	$I_{ij} = \frac{P_{ij}}{P_i} - 1 = \frac{P_{ij} - P_i}{P_i}$	$I_{ij} = \frac{N_{ij} N}{N_i N_j} - 1$
INF6, частный критерий: разность условной и безусловной относительных частот, 1-й вариант расчета относительных частот: *Nj* – суммарное количество признаков по *j*-му классу	$I_{ij} = P_{ij} - P_i$	$I_{ij} = \frac{N_{ij}}{N_j} - \frac{N_i}{N}$
INF7, частный критерий: разность условной и безусловной относительных частот, 2-й вариант расчета относительных частот: *Nj* – суммарное количество объектов по *j*-му классу	$I_{ij} = P_{ij} - P_i$	$I_{ij} = \frac{N_{ij}}{N_j} - \frac{N_i}{N}$

Обозначения:

i – значение прошлого параметра;

j - значение будущего параметра;

N_{ij} *– количество встреч j-го значения будущего параметра при i-м значении прошлого параметра;*

M – суммарное число значений всех прошлых параметров;

W - суммарное число значений всех будущих параметров.

N_i *– количество встреч i-м значения прошлого параметра по всей выборке;*

N_j *– количество встреч j-го значения будущего параметра по всей выборке;*

N – количество встреч j-го значения будущего параметра при i-м значении прошлого параметра по всей выборке.

I_{ij} – частный критерий знаний: количество знаний в факте наблюдения i-го значения прошлого параметра о том, что объект перейдет в состояние, соответствующее j-му значению будущего параметра;

Ψ – нормировочный коэффициент (Е.В.Луценко, 1979, впервые опубликовано в 1993 году [15]), преобразующий количество информации в формуле А.Харкевича в биты и обеспечивающий для нее соблюдение принципа соответствия с формулой Р.Хартли;

P_i – безусловная относительная частота встречи i-го значения прошлого параметра в обучающей выборке;

P_{ij} – условная относительная частота встречи i-го значения прошлого параметра при j-м значении будущего параметра.

По сути, частные критерии представляют собой просто формулы для преобразования матрицы абсолютных частот (таблица 4)[52] в матрицы условных и безусловных процентных распределений (таблицы 5 и 6) и матрицы знаний (проф. В.И.Лойко, 2014).

Таблица 4 – Матрица абсолютных частот (модель ABS) (фрагмент)

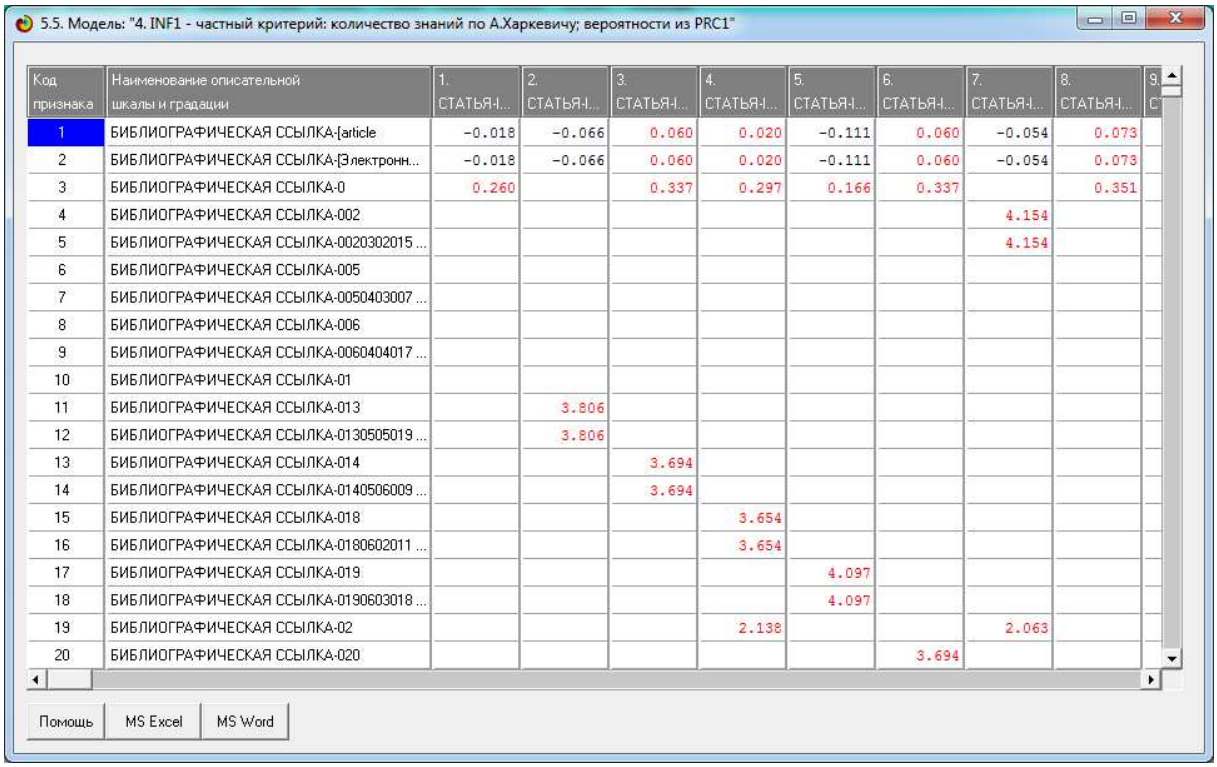
5.5. Модель: "1. ABS - частный критерий: количество встреч сочетаний: "Класс-признак" у объектов обуч.выборки"

Код признака	Наименование описательной шкалы и градации	1. СТАТЬЯ-I...	2. СТАТЬЯ-I...	3. СТАТЬЯ-I...	4. СТАТЬЯ-I...	5. СТАТЬЯ-I...	6. СТАТЬЯ-I...	7. СТАТЬЯ-I...	8. СТАТЬЯ-I...
1	БИБЛИОГРАФИЧЕСКАЯ ССЫЛКА-[article	1	1	1	1	1	1	1	1
2	БИБЛИОГРАФИЧЕСКАЯ ССЫЛКА-[Электронный ...	1	1	1	1	1	1	1	1
3	БИБЛИОГРАФИЧЕСКАЯ ССЫЛКА-0	1		1	1	1	1		1
4	БИБЛИОГРАФИЧЕСКАЯ ССЫЛКА-002							1	
5	БИБЛИОГРАФИЧЕСКАЯ ССЫЛКА-0020302015							1	
6	БИБЛИОГРАФИЧЕСКАЯ ССЫЛКА-005								
7	БИБЛИОГРАФИЧЕСКАЯ ССЫЛКА-0050403007								
8	БИБЛИОГРАФИЧЕСКАЯ ССЫЛКА-006								
9	БИБЛИОГРАФИЧЕСКАЯ ССЫЛКА-0060404017								
10	БИБЛИОГРАФИЧЕСКАЯ ССЫЛКА-01								
11	БИБЛИОГРАФИЧЕСКАЯ ССЫЛКА-013		1						
12	БИБЛИОГРАФИЧЕСКАЯ ССЫЛКА-0130505019		1						
13	БИБЛИОГРАФИЧЕСКАЯ ССЫЛКА-014			1					
14	БИБЛИОГРАФИЧЕСКАЯ ССЫЛКА-0140506009			1					
15	БИБЛИОГРАФИЧЕСКАЯ ССЫЛКА-018				1				
16	БИБЛИОГРАФИЧЕСКАЯ ССЫЛКА-0180602011				1				
17	БИБЛИОГРАФИЧЕСКАЯ ССЫЛКА-019					1			
18	БИБЛИОГРАФИЧЕСКАЯ ССЫЛКА-0190603018					1			
19	БИБЛИОГРАФИЧЕСКАЯ ССЫЛКА-02				1			1	
20	БИБЛИОГРАФИЧЕСКАЯ ССЫЛКА-020						1		

Помощь | MS Excel | MS Word

Таблица 5 – Матрица информативностей (модель INF1) в битах (фрагмент)

[52] Которая является также матрицей сопряженности или корреляционной матрицей.

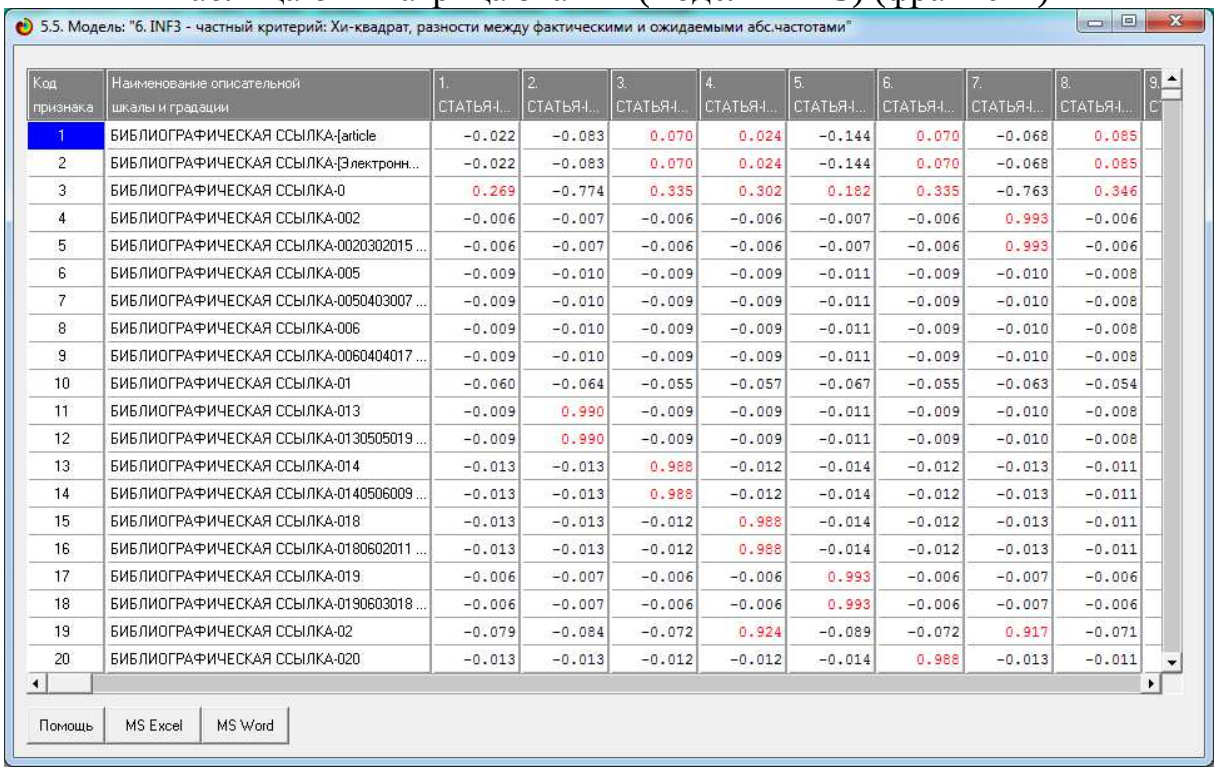


5.5. Модель: "4. INF1 - частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу; вероятности из PRC1"

Код признака	Наименование описательной шкалы и градации	1. СТАТЬЯ-І...	2. СТАТЬЯ-І...	3. СТАТЬЯ-І...	4. СТАТЬЯ-І...	5. СТАТЬЯ-І...	6. СТАТЬЯ-І...	7. СТАТЬЯ-І...	8. СТАТЬЯ-І...	9. С
1	БИБЛИОГРАФИЧЕСКАЯ ССЫЛКА-[article	-0.018	-0.066	0.060	0.020	-0.111	0.060	-0.054	0.073	
2	БИБЛИОГРАФИЧЕСКАЯ ССЫЛКА-[Электронн...	-0.018	-0.066	0.060	0.020	-0.111	0.060	-0.054	0.073	
3	БИБЛИОГРАФИЧЕСКАЯ ССЫЛКА-0	0.260		0.337	0.297	0.166	0.337		0.351	
4	БИБЛИОГРАФИЧЕСКАЯ ССЫЛКА-002							4.154		
5	БИБЛИОГРАФИЧЕСКАЯ ССЫЛКА-0020302015 ...							4.154		
6	БИБЛИОГРАФИЧЕСКАЯ ССЫЛКА-005									
7	БИБЛИОГРАФИЧЕСКАЯ ССЫЛКА-0050403007 ...									
8	БИБЛИОГРАФИЧЕСКАЯ ССЫЛКА-006									
9	БИБЛИОГРАФИЧЕСКАЯ ССЫЛКА-0060404017 ...									
10	БИБЛИОГРАФИЧЕСКАЯ ССЫЛКА-01									
11	БИБЛИОГРАФИЧЕСКАЯ ССЫЛКА-013		3.806							
12	БИБЛИОГРАФИЧЕСКАЯ ССЫЛКА-0130505019 ...		3.806							
13	БИБЛИОГРАФИЧЕСКАЯ ССЫЛКА-014			3.694						
14	БИБЛИОГРАФИЧЕСКАЯ ССЫЛКА-0140506009 ...			3.694						
15	БИБЛИОГРАФИЧЕСКАЯ ССЫЛКА-018				3.654					
16	БИБЛИОГРАФИЧЕСКАЯ ССЫЛКА-0180602011 ...				3.654					
17	БИБЛИОГРАФИЧЕСКАЯ ССЫЛКА-019					4.097				
18	БИБЛИОГРАФИЧЕСКАЯ ССЫЛКА-0190603018 ...					4.097				
19	БИБЛИОГРАФИЧЕСКАЯ ССЫЛКА-02				2.138			2.063		
20	БИБЛИОГРАФИЧЕСКАЯ ССЫЛКА-020						3.694			

Помощь | MS Excel | MS Word

Таблица 6 – Матрица знаний (модель INF3) (фрагмент)



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

Код признака	Наименование описательной шкалы и градации	1. СТАТЬЯ-І...	2. СТАТЬЯ-І...	3. СТАТЬЯ-І...	4. СТАТЬЯ-І...	5. СТАТЬЯ-І...	6. СТАТЬЯ-І...	7. СТАТЬЯ-І...	8. СТАТЬЯ-І...	9. С
1	БИБЛИОГРАФИЧЕСКАЯ ССЫЛКА-[article	-0.022	-0.083	0.070	0.024	-0.144	0.070	-0.068	0.085	
2	БИБЛИОГРАФИЧЕСКАЯ ССЫЛКА-[Электронн...	-0.022	-0.083	0.070	0.024	-0.144	0.070	-0.068	0.085	
3	БИБЛИОГРАФИЧЕСКАЯ ССЫЛКА-0	0.269	-0.774	0.335	0.302	0.182	0.335	-0.763	0.346	
4	БИБЛИОГРАФИЧЕСКАЯ ССЫЛКА-002	-0.006	-0.007	-0.006	-0.006	-0.007	-0.006	0.993	-0.006	
5	БИБЛИОГРАФИЧЕСКАЯ ССЫЛКА-0020302015 ...	-0.006	-0.007	-0.006	-0.006	-0.007	-0.006	0.993	-0.006	
6	БИБЛИОГРАФИЧЕСКАЯ ССЫЛКА-005	-0.009	-0.010	-0.009	-0.009	-0.011	-0.009	-0.010	-0.008	
7	БИБЛИОГРАФИЧЕСКАЯ ССЫЛКА-0050403007 ...	-0.009	-0.010	-0.009	-0.009	-0.011	-0.009	-0.010	-0.008	
8	БИБЛИОГРАФИЧЕСКАЯ ССЫЛКА-006	-0.009	-0.010	-0.009	-0.009	-0.011	-0.009	-0.010	-0.008	
9	БИБЛИОГРАФИЧЕСКАЯ ССЫЛКА-0060404017 ...	-0.009	-0.010	-0.009	-0.009	-0.011	-0.009	-0.010	-0.008	
10	БИБЛИОГРАФИЧЕСКАЯ ССЫЛКА-01	-0.060	-0.064	-0.055	-0.057	-0.067	-0.055	-0.063	-0.054	
11	БИБЛИОГРАФИЧЕСКАЯ ССЫЛКА-013	-0.009	0.990	-0.009	-0.009	-0.011	-0.009	-0.010	-0.008	
12	БИБЛИОГРАФИЧЕСКАЯ ССЫЛКА-0130505019 ...	-0.009	0.990	-0.009	-0.009	-0.011	-0.009	-0.010	-0.008	
13	БИБЛИОГРАФИЧЕСКАЯ ССЫЛКА-014	-0.013	-0.013	0.988	-0.012	-0.014	-0.012	-0.013	-0.011	
14	БИБЛИОГРАФИЧЕСКАЯ ССЫЛКА-0140506009 ...	-0.013	-0.013	0.988	-0.012	-0.014	-0.012	-0.013	-0.011	
15	БИБЛИОГРАФИЧЕСКАЯ ССЫЛКА-018	-0.013	-0.013	-0.012	0.988	-0.014	-0.012	-0.013	-0.011	
16	БИБЛИОГРАФИЧЕСКАЯ ССЫЛКА-0180602011 ...	-0.013	-0.013	-0.012	0.988	-0.014	-0.012	-0.013	-0.011	
17	БИБЛИОГРАФИЧЕСКАЯ ССЫЛКА-019	-0.006	-0.007	-0.006	-0.006	0.993	-0.006	-0.007	-0.006	
18	БИБЛИОГРАФИЧЕСКАЯ ССЫЛКА-0190603018 ...	-0.006	-0.007	-0.006	-0.006	0.993	-0.006	-0.007	-0.006	
19	БИБЛИОГРАФИЧЕСКАЯ ССЫЛКА-02	-0.079	-0.084	-0.072	0.924	-0.089	-0.072	0.917	-0.071	
20	БИБЛИОГРАФИЧЕСКАЯ ССЫЛКА-020	-0.013	-0.013	-0.012	-0.012	-0.014	0.988	-0.013	-0.011	

Помощь | MS Excel | MS Word

6.3.6. Ценность описательных шкал и градаций для решения задач идентификации текстов и авторов (нормализация текста)

Для любой из моделей системой «Эйдос» рассчитывается *ценность*[53] градации описательной шкалы, т.е. признака, для идентификации или прогнозирования. ***Количественной мерой ценности признака в той или иной модели является вариабельность по классам частного критерия для этого признака*** (таблица 3) Мер вариабельности может быть много, но наиболее известными является среднее модулей отклонения от среднего, дисперсия и среднеквадратичное отклонение. Последняя мера и используется в АСК-анализе и системе «Эйдос».

В системе «Эйдос» ценность признаков нарастающим итогов выводится в графической форме.

При большом объеме обучающей выборки можно без ущерба для достоверности модели удалить из нее малозначимые признаки (Парето-оптимизация). Для этого в системе «Эйдос «также есть соответствующие инструменты.

Как показывает опыт, в результате такого удаления из текста малозначимых признаков (нормализации текста) из него прежде всего будут удалены различные предлоги, междометия и слова, состоящие из очень малого числа букв (от 1 до 3), а также отдельно стоящие символы типа наклонной черты (флеш) и т.п.

6.3.7. Интегральные критерии системы «Эйдос»

Но если нам известно, что объект обладает не одним, а несколькими признаками, то как посчитать их *общий* вклад в сходство с теми или иными классами? Для этого в системе «Эйдос» используется 2 аддитивных интегральных критерия: «Сумма знаний» и «Семантический резонанс знаний».

Интегральный критерий «Семантический резонанс знаний» представляет собой суммарное количество знаний, содержащееся в системе факторов различной природы, характеризующих сам объект управления, управляющие факторы и окружающую среду, о переходе объекта в будущие целевые или нежелательные состояния.

Интегральный критерий представляет собой аддитивную функцию от частных критериев знаний, представленных в help режима 3.3:

$$I_j = (\overset{P}{I}_{ij}, \overset{P}{L}_i).$$

[53] Эта ценность в АСК-анализе называется также интегральной информативностью, дифференцирующей или дискриминантной способностью и селективной силой, т.е. эти термины являются синонимами.

В выражении круглыми скобками обозначено скалярное произведение. В координатной форме это выражение имеет вид:

$$I_j = \sum_{i=1}^{M} I_{ij} L_i , ,$$

где: M – количество градаций описательных шкал (признаков);

$\vec{I}_{ij} = \{I_{ij}\}$ – вектор состояния j–го класса;

$\vec{L}_i = \{L_i\}$ – вектор состояния распознаваемого объекта, включающий все виды факторов, характеризующих сам объект, управляющие воздействия и окружающую среду (массив–локатор), т.е.:

$$\vec{L}_i = \begin{cases} 1, \textit{ если } i-\textit{й фактор действует}; \\ n, \textit{ где}: n>0, \textit{ если } i-\textit{й фактор действует с истинностью } n; \\ 0, \textit{ если } i-\textit{й фактор не действует}. \end{cases}$$

В текущей версии системы «Эйдос-X++» значения координат вектора состояния распознаваемого объекта принимались равными либо 0, если признака нет, или n, если он присутствует у объекта с интенсивностью n, т.е. представлен n раз (например, буква «о» в слове «молоко» представлена 3 раза, а буква «м» - один раз).

Интегральный критерий «Семантический резонанс знаний» представляет собой *нормированное* суммарное количество знаний, содержащееся в системе факторов различной природы, характеризующих сам объект управления, управляющие факторы и окружающую среду, о переходе объекта в будущие целевые или нежелательные состояния.

Интегральный критерий представляет собой аддитивную функцию от частных критериев знаний, представленных в help режима 3.3 и имеет вид:

$$I_j = \frac{1}{\sigma_I \sigma_L M} \sum_{i=1}^{M} \left(I_{ij} - \bar{I}_j\right)\left(L_i - \bar{L}\right),$$

где:

M – количество градаций описательных шкал (признаков);

$\bar{I}_j$ – средняя информативность по вектору класса;

$\bar{L}$ – среднее по вектору объекта;

σ_I – среднеквадратичное отклонение частных критериев знаний вектора класса;

σ_L – среднеквадратичное отклонение по вектору распознаваемого объекта.

$\vec{I}_{ij} = \{I_{ij}\}$ – вектор состояния j–го класса;

$\overrightarrow{L_i} = \{L_i\}$ – вектор состояния распознаваемого объекта, включающий все виды факторов, характеризующих сам объект, управляющие воздействия и окружающую среду (массив–локатор), т.е.:

$$\overrightarrow{L_i} = \begin{cases} 1, \textit{если } i-\textit{й фактор действует}; \\ n, \textit{где}: n > 0, \textit{если } i-\textit{й фактор действует с истинностью } n; \\ 0, \textit{если } i-\textit{й фактор не действует}. \end{cases}$$

В текущей версии системы «Эйдос-X++» значения координат вектора состояния распознаваемого объекта принимались равными либо 0, если признака нет, или n, если он присутствует у объекта с интенсивностью n, т.е. представлен n раз (например, буква «о» в слове «молоко» представлена 3 раза, а буква «м» - один раз).

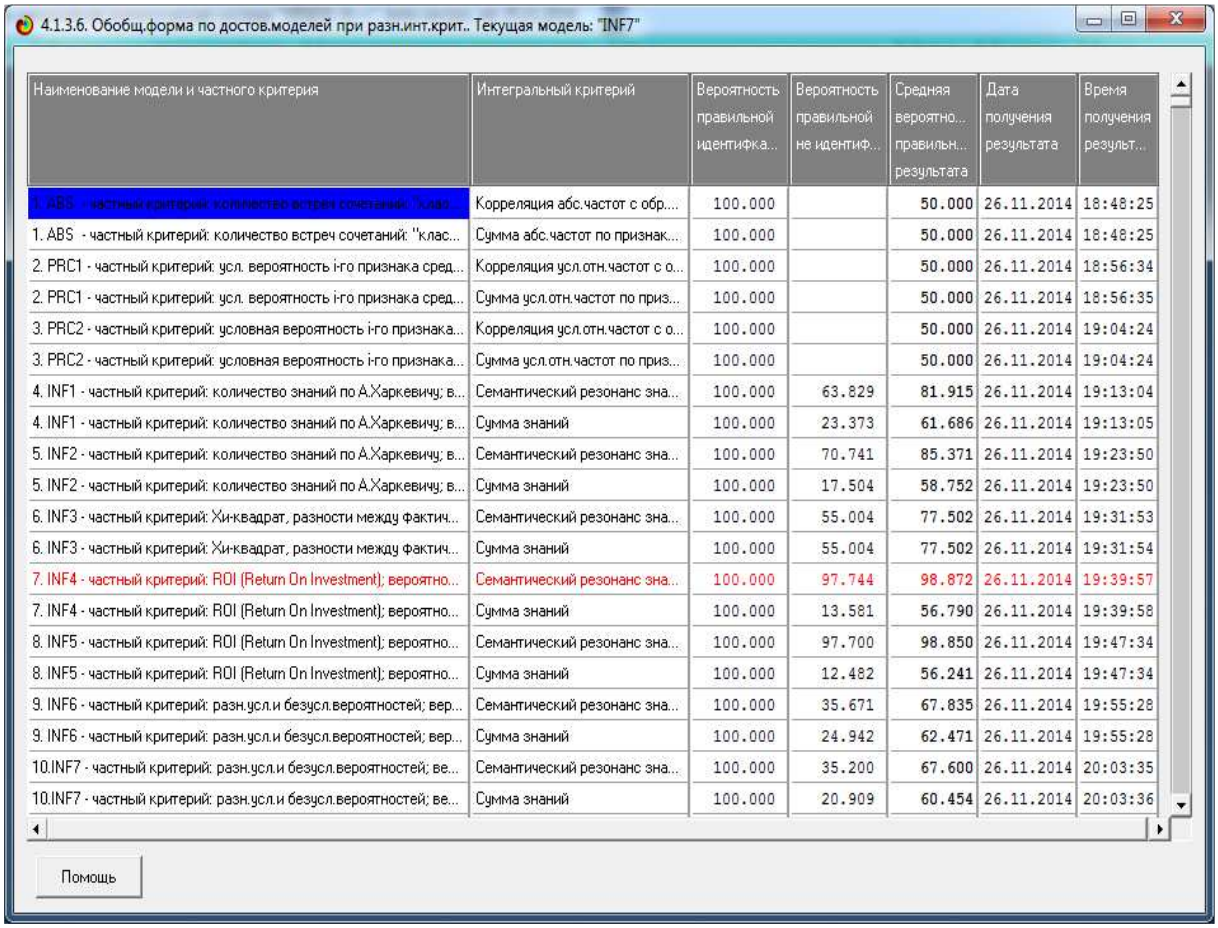
Приведенное выражение для интегрального критерия «Семантический резонанс знаний» получается непосредственно из выражения для критерия «Сумма знаний» после замены координат перемножаемых векторов их стандартизированными значениями:

$$I_{ij} \to \frac{I_{ij} - \bar{I}_j}{\sigma_j}, \quad L_i \to \frac{L_i - \overline{L}}{\sigma_l}.$$

Свое наименование интегральный критерий сходства «Семантический резонанс знаний» получил потому, что по своей математической форме является корреляцией двух векторов: состояния j–го класса и состояния распознаваемого объекта.

6.3.8. Результаты верификации моделей

Результаты верификации (оценки достоверности) моделей, отличающихся частными критериями (таблица 3) с двумя приведенными выше интегральными критериями приведены на рисунке 15:



Наименование модели и частного критерия	Интегральный критерий	Вероятность правильной идентифка...	Вероятность правильной не идентиф...	Средняя вероятно... правильн... результата	Дата получения результата	Время получения результ...
[redacted]	Корреляция абс.частот с обр....	100.000		50.000	26.11.2014	18:48:25
1. ABS - частный критерий: количество встреч сочетаний: "клас...	Сумма абс.частот по признак...	100.000		50.000	26.11.2014	18:48:25
2. PRC1 - частный критерий: усл. вероятность i-го признака сред...	Корреляция усл.отн.частот с о...	100.000		50.000	26.11.2014	18:56:34
2. PRC1 - частный критерий: усл. вероятность i-го признака сред...	Сумма усл.отн.частот по приз...	100.000		50.000	26.11.2014	18:56:35
3. PRC2 - частный критерий: условная вероятность i-го признака...	Корреляция усл.отн.частот с о...	100.000		50.000	26.11.2014	19:04:24
3. PRC2 - частный критерий: условная вероятность i-го признака...	Сумма усл.отн.частот по приз...	100.000		50.000	26.11.2014	19:04:24
4. INF1 - частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу; в...	Семантический резонанс зна...	100.000	63.829	81.915	26.11.2014	19:13:04
4. INF1 - частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу; в...	Сумма знаний	100.000	23.373	61.686	26.11.2014	19:13:05
5. INF2 - частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу; в...	Семантический резонанс зна...	100.000	70.741	85.371	26.11.2014	19:23:50
5. INF2 - частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу; в...	Сумма знаний	100.000	17.504	58.752	26.11.2014	19:23:50
6. INF3 - частный критерий: Хи-квадрат, разности между фактич...	Семантический резонанс зна...	100.000	55.004	77.502	26.11.2014	19:31:53
6. INF3 - частный критерий: Хи-квадрат, разности между фактич...	Сумма знаний	100.000	55.004	77.502	26.11.2014	19:31:54
7. INF4 - частный критерий: ROI (Return On Investment); вероятно...	Семантический резонанс зна...	100.000	97.744	98.872	26.11.2014	19:39:57
7. INF4 - частный критерий: ROI (Return On Investment); вероятно...	Сумма знаний	100.000	13.581	56.790	26.11.2014	19:39:58
8. INF5 - частный критерий: ROI (Return On Investment); вероятно...	Семантический резонанс зна...	100.000	97.700	98.850	26.11.2014	19:47:34
8. INF5 - частный критерий: ROI (Return On Investment); вероятно...	Сумма знаний	100.000	12.482	56.241	26.11.2014	19:47:34
9. INF6 - частный критерий: разн.усл.и безусл.вероятностей; вер...	Семантический резонанс зна...	100.000	35.671	67.835	26.11.2014	19:55:28
9. INF6 - частный критерий: разн.усл.и безусл.вероятностей; вер...	Сумма знаний	100.000	24.942	62.471	26.11.2014	19:55:28
10.INF7 - частный критерий: разн.усл.и безусл.вероятностей; ве...	Семантический резонанс зна...	100.000	35.200	67.600	26.11.2014	20:03:35
10.INF7 - частный критерий: разн.усл.и безусл.вероятностей; ве...	Сумма знаний	100.000	20.909	60.454	26.11.2014	20:03:36

Рисунок 15. Результаты верификации моделей

Наиболее достоверной в данном приложении оказались модели INF4 при интегральном критерии «Резонанс знаний» (на рисунке 15 эта модель выделена красным цветом). Данная модель обеспечивает 100% достоверность идентификации работы и ее авторов по библиографическому описанию этой работы (достоверность отнесения объекта к классу, к которому он действительно относится), и 98% достоверность не отнесения работы и ее авторов к тем классам, к которым они не относятся.

Для оценки достоверности моделей в АСК-анализе и системе «Эйдос» используется метрика, предложенная автором, сходная с F-критерием[54] и дающая те же результаты ранжирования моделей по их качеству (рисунок 16):

[54] См., например: http://bazhenov.me/blog/2012/07/21/classification-performance-evaluation.html

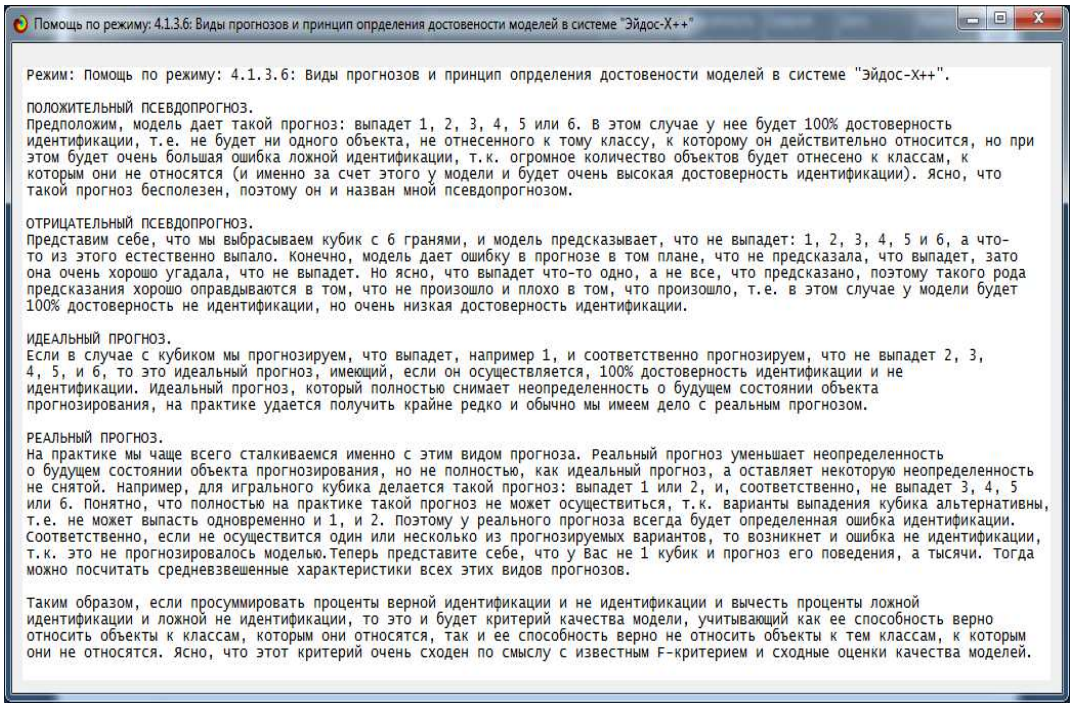


Рисунок 16. Виды прогнозов и принцип определения достоверности моделей по авторскому варианту метрики, сходной с F-критерием

Кроме того в системе «Эйдос» используют уточненную F-меру, учитывающую не только сам факт идентификации или не идентификации, но и уровень сходства-различия при этом.

Также обращает на себя внимание, что статистические модели, ***как правило***, дают более низкую средневзвешенную достоверность идентификации и не идентификации, чем модели знаний, и практически никогда – более высокую. Этим и оправдано применение моделей знаний.

6.4. Решение задач идентификации текстов и их авторов в наиболее достоверной модели

6.4.1. Присвоение наиболее достоверной модели статуса текущей и решение в ней задач идентификации

В соответствии со схемой этапов последовательного преобразования данных в информацию, а ее в знания в системе "Эйдос", приведенной на рисунке 3, присвоим статус текущей модели INF4, наиболее достоверной модели по данным верификации (рисунок 15). Для этого в режиме 5.6 системы «Эйдос» зададим эту модель и кликнем по кнопке Ok (рисунок 17):

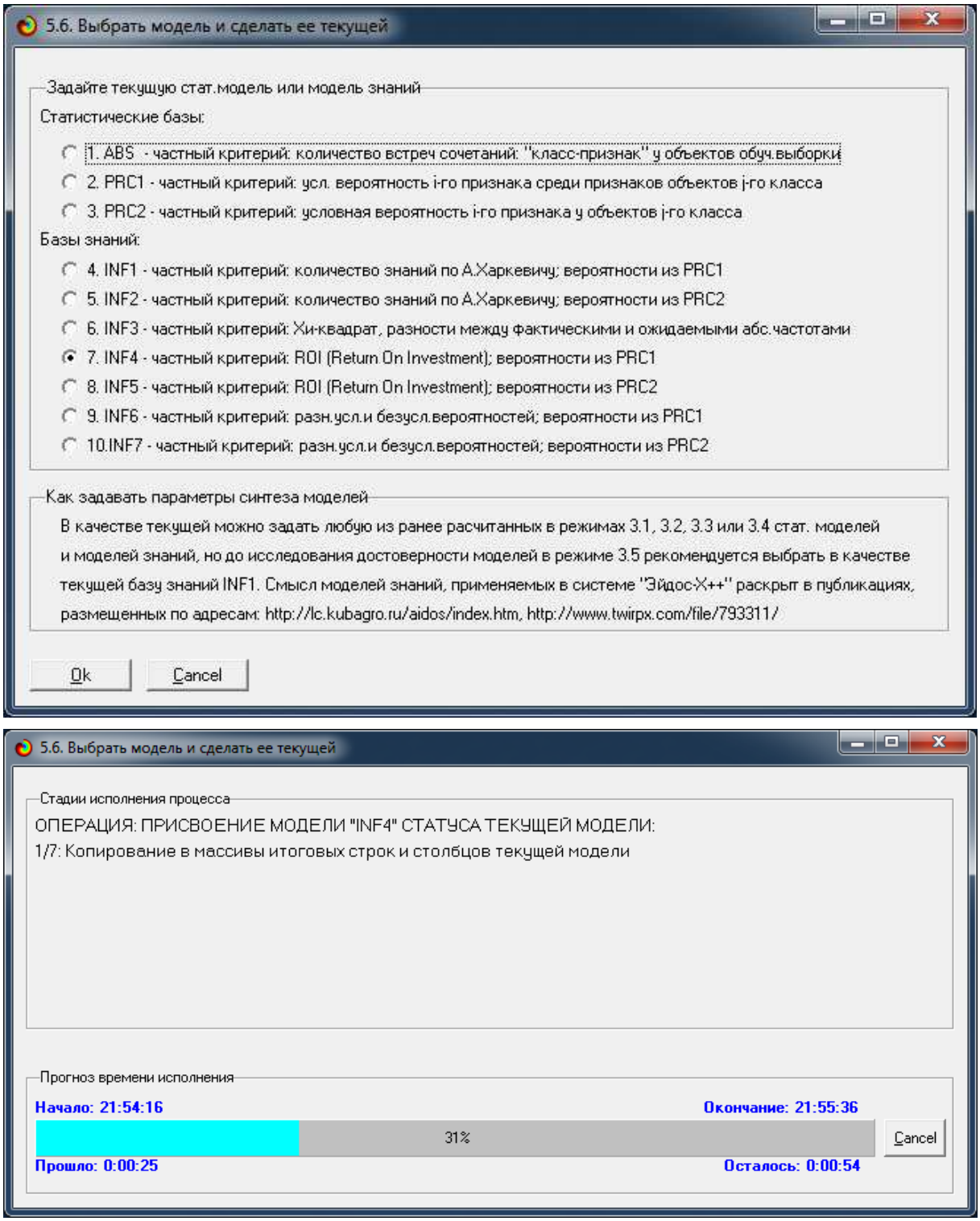


Рисунок 17. Экранные формы режима присвоения модели статуса текущей

Затем произведем идентификацию и авторов в текущей модели. Для этого запустим режим 4.1.2 системы «Эйдос» (рисунок 18):

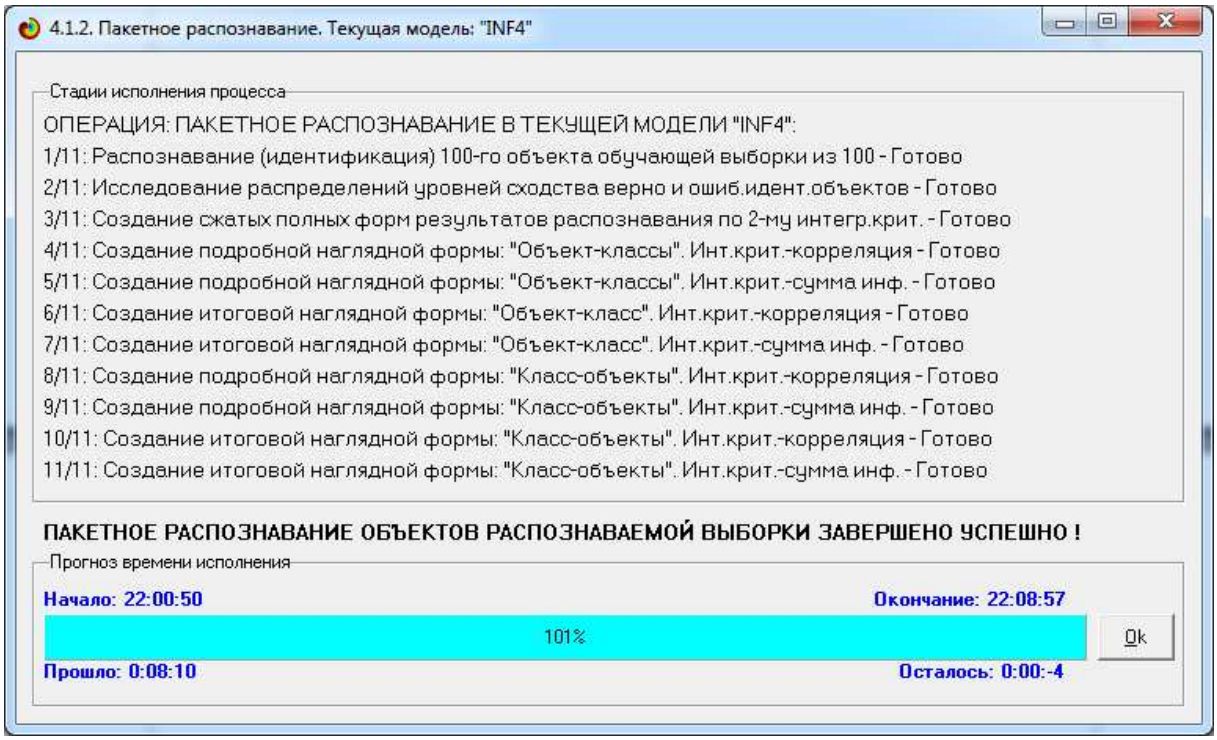


Рисунок 18. Экранная форма режима идентификации текстов и их авторов

Из рисунка 18 видно, что идентификация 100 статей в наиболее достоверной модели INF4 заняла 8 минут, т.е. 4.8 секунды на одну работу.

6.4.2. Отображение результатов идентификации

Режим 4.1.3 системы «Эйдос» обеспечивает отображение результатов идентификации в различных формах:

1. Подробно наглядно: "Объект – классы".
2. Подробно наглядно: "Класс – объекты".
3. Итоги наглядно: "Объект – классы".
4. Итоги наглядно: "Класс – объекты".
5. Подробно сжато: "Объект – классы".
6. Обобщенная форма по достоверности моделей при разных интегральных критериях.
7. Обобщенный статистический анализ результатов идентификации по моделям и интегральным критериям.
8. Статистический анализ результатов идентификации по классам, моделям и интегральным критериям.
9. Распознавание уровня сходства при разных моделях и интегральных критериях.
10. Достоверность идентификации классов при разных моделях и интегральных критериях.

Рассмотрим некоторые из них.

На рисунке 19 приведен пример идентификации работы и ее авторов в наиболее достоверной модели INF4:

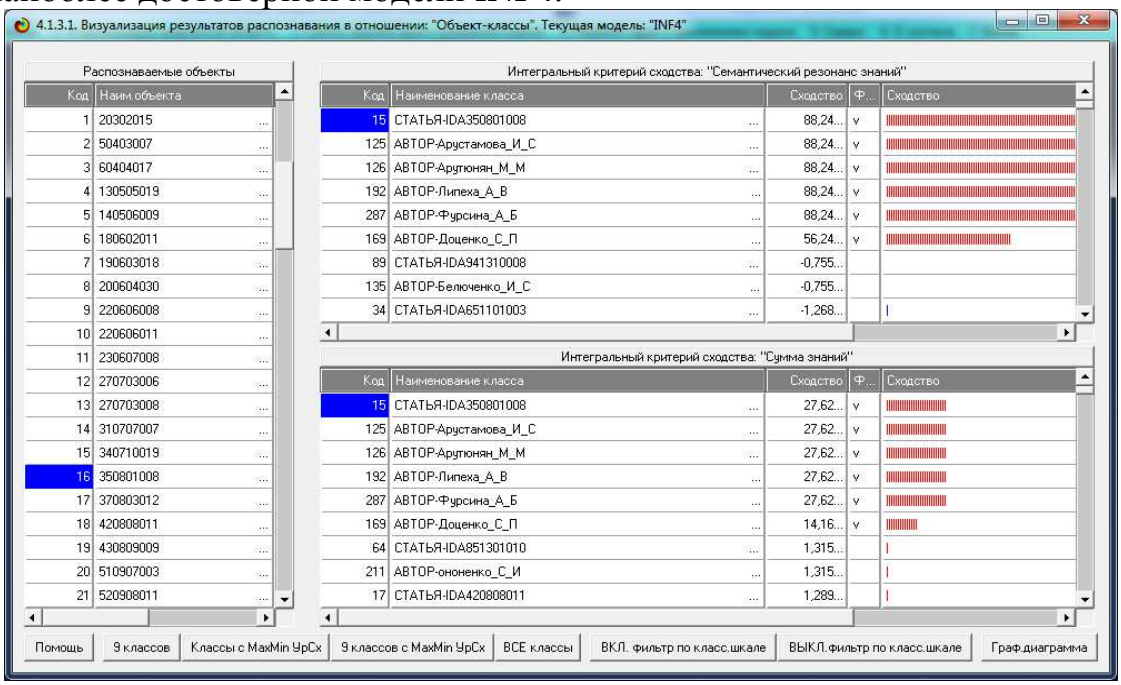


Рисунок 19. Экранная форма результатов идентификации работы и ее авторов

На рисунке 20 приведены результаты идентификации автора данной работы по библиографическим описаниям его статей.

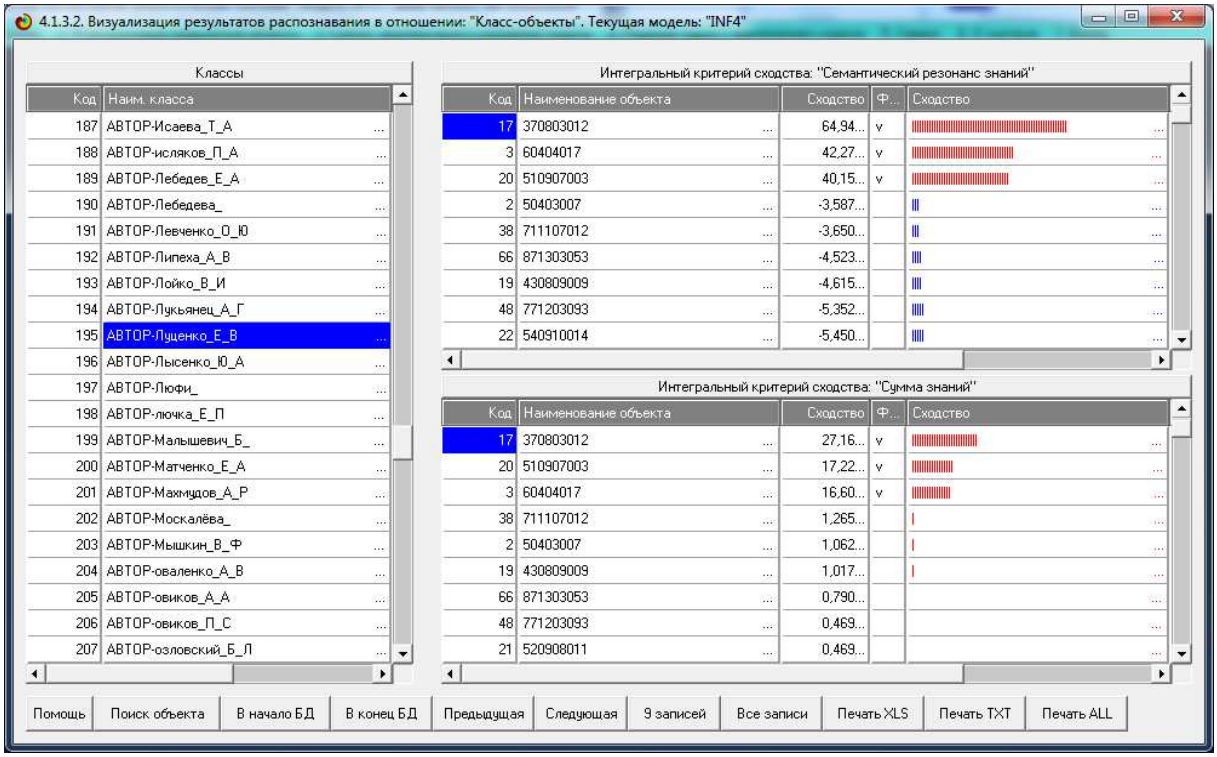
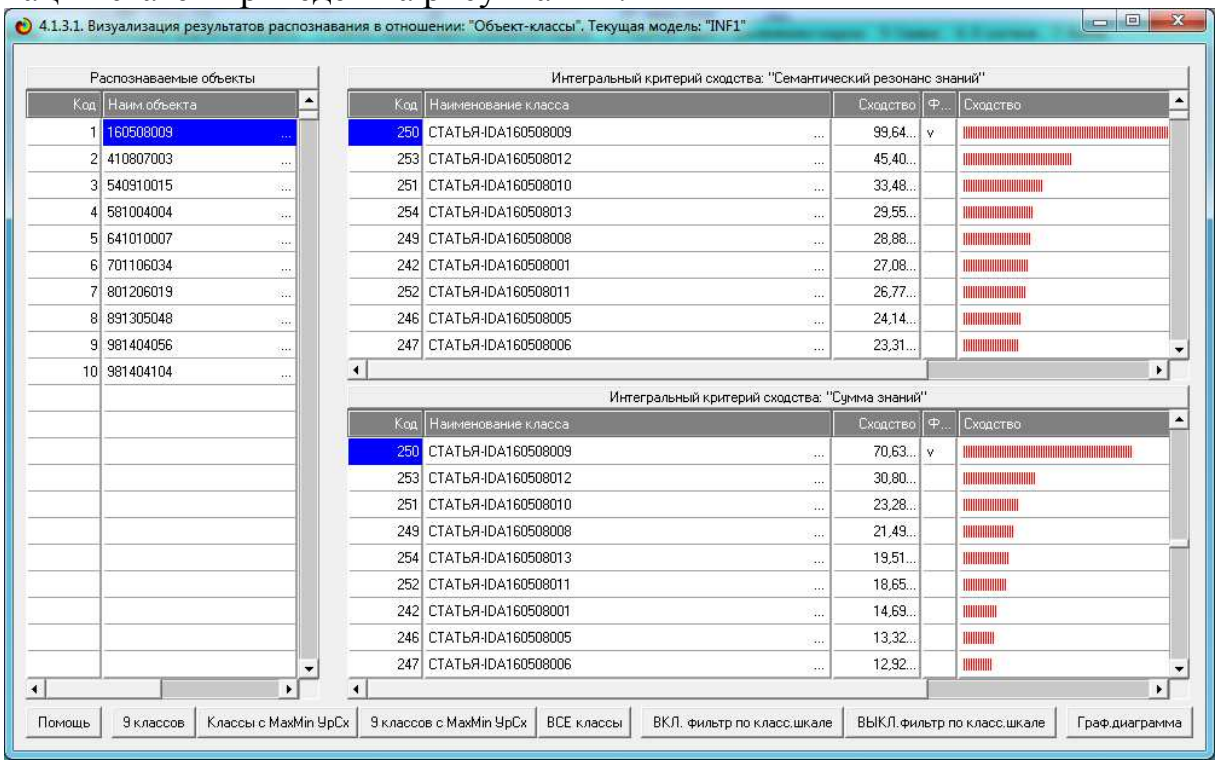
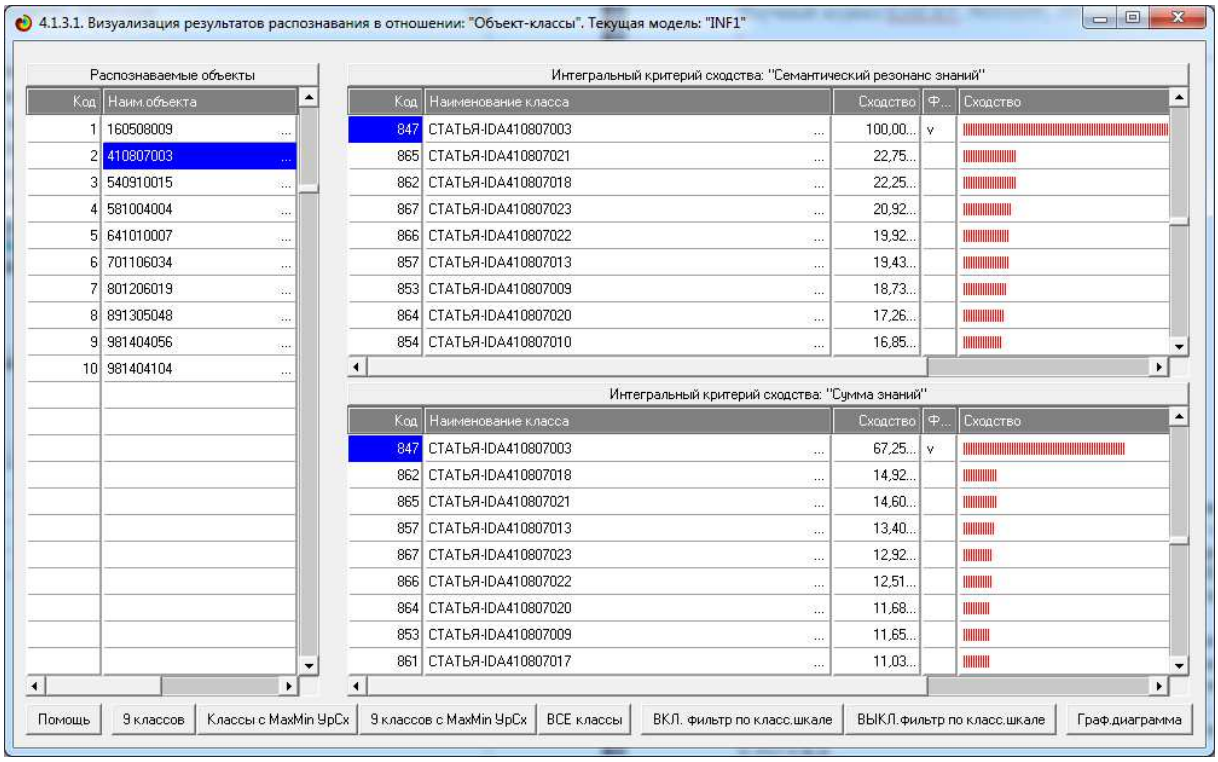


Рисунок 20. Результаты идентификации автора данной работы по библиографическим описаниям его статей

Результаты решения проблемы, поставленной в работе, приведенные на рисунках 19 и 20 можно признать очень хорошими.

Однако возникает закономерный вопрос о том, а будет ли вообще работать предлагаемый алгоритм и инструментарий на больших базах данных и о том, как он будет работать. Для ответа на этот вопрос был проведен численный эксперимент на выборке 3949 работы. Результат идентификации статей приведен на рисунках 21.





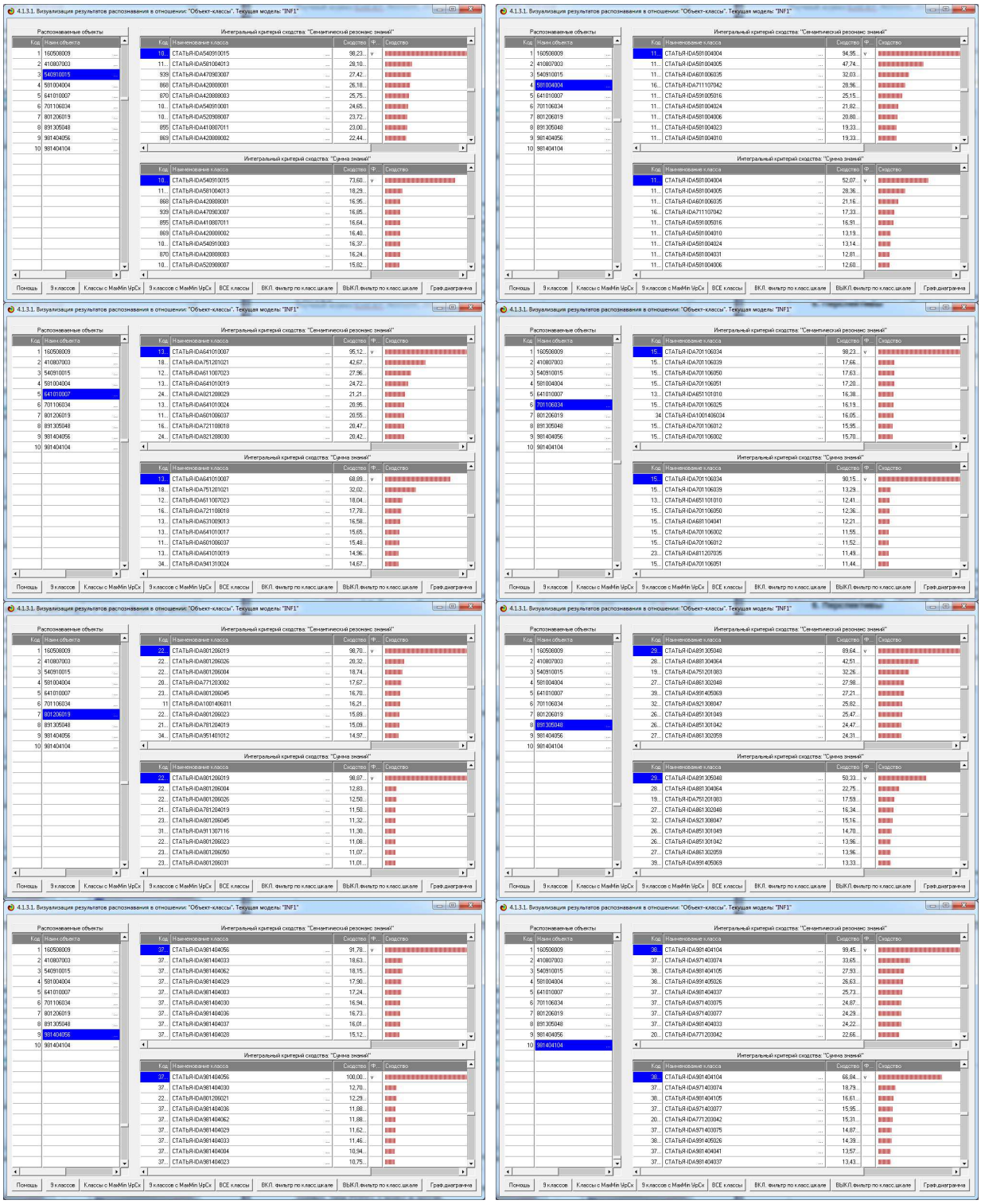


Рисунок 21. Экранные формы с результатами идентификации статей в модели INF1: 3949 статей, 19989 слов

Из рисунка 21 мы видим, что все 10 статей, выбранных для идентификации случайным образом, идентифицированы по их стандартному библиографическому описанию абсолютно верно, причем со значительным, в разы, превышением уровня сходства с правильной работой по сравнению со следующей за ней наиболее сходной. Это означает, что поставленная в

работе задача успешно решена. Если же различие в уровне сходства наиболее сходной работы и следующей за ней незначительное, то информацию об этих работах необходимо предоставить для принятия решения специалисту.

Рассмотрим теперь **идентификацию статей с нестандартными и некорректными библиографическими описаниями** в модели INF1, созданной на основе 3949 библиографических описаний статей.

Для формирования некорректных библиографических ссылок возьмем стандартную ссылку на работу автора (1-я строка таблицы 7) и будем, начиная с конца библиографического описания, последовательно удалять из него ***элементы*** описания и создавать новые строки с ***неполными*** библиографическими описаниями. Две последних строки получены не путем удаления элементов библиографического описания, что приводит к неполноте описания, а путем добавления лишних элементов (***шума***, выделено желтым фоном): наклонной черты после имени автора и неверного указания страниц. Как показывает опыт, в настоящее время подобные описания не идентифицируются программным обеспечением РИНЦ.

В результате получим таблицу 7:

Таблица 7 – Распознаваемая выборка с некорректными (неполными) библиографическими описаниями

№	Объект	Работа	Автор	Библиографическая ссылка
1	370803012	IDA370803012	Луценко_Е_В	Луценко Е. В. Неформальная постановка и обсуждение задач, возникающих при системном обобщении теории множеств на основе системной теории информации (Часть 1-я: задачи 1-3) / Е. В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2008. – №03(037) С. 154 – 185. – Шифр Информрегистра: 04208000120031, IDA [article ID]: 0370803012 – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2008/03/12.pdf, 1,938 у.п.л., импакт-фактор РИНЦ=0,346
2	370803012	IDA370803012	Луценко_Е_В	Луценко Е. В. Неформальная постановка и обсуждение задач, возникающих при системном обобщении теории множеств на основе системной теории информации (Часть 1-я: задачи 1-3) / Е. В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2008. – №03(037) С. 154 – 185. – Шифр Информрегистра: 04208000120031, IDA [article

				ID]: 0370803012 – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2008/03/12.pdf, 1,938 у.п.л.
3	370803012	IDA370803012	Луценко_Е_В	Луценко Е. В. Неформальная постановка и обсуждение задач, возникающих при системном обобщении теории множеств на основе системной теории информации (Часть 1-я: задачи 1-3) / Е. В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2008. – №03(037) С. 154 – 185. – Шифр Информрегистра: 04208000120031, IDA [article ID]: 0370803012
4	370803012	IDA370803012	Луценко_Е_В	Луценко Е. В. Неформальная постановка и обсуждение задач, возникающих при системном обобщении теории множеств на основе системной теории информации (Часть 1-я: задачи 1-3) / Е. В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2008. – №03(037) С. 154 – 185. – Шифр Информрегистра: 04208000120031
5	370803012	IDA370803012	Луценко_Е_В	Луценко Е. В. Неформальная постановка и обсуждение задач, возникающих при системном обобщении теории множеств на основе системной теории информации (Часть 1-я: задачи 1-3) / Е. В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2008. – №03(037) С. 154 – 185.
6	370803012	IDA370803012	Луценко_Е_В	Луценко Е. В. Неформальная постановка и обсуждение задач, возникающих при системном обобщении теории множеств на основе системной теории информации (Часть 1-я: задачи 1-3) / Е. В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2008. – №03(037)
7	370803012	IDA370803012	Луценко_Е_В	Луценко Е. В. Неформальная постановка и обсуждение задач, возникающих при системном обобщении теории множеств на основе системной теории информации (Часть 1-я: задачи 1-3) / Е. В. Луценко // Политема-

				тический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2008.
8	370803012	IDA370803012	Луценко_Е_В	Луценко Е. В. Неформальная постановка и обсуждение задач, возникающих при системном обобщении теории множеств на основе системной теории информации (Часть 1-я: задачи 1-3)
9	370803012	IDA370803012	Луценко_Е_В	Неформальная постановка и обсуждение задач, возникающих при системном обобщении теории множеств на основе системной теории информации (Часть 1-я: задачи 1-3)
10	370803012	IDA370803012	Луценко_Е_В	Луценко Е. В. / Неформальная постановка и обсуждение задач, возникающих при системном обобщении теории множеств на основе системной теории информации (Часть 1-я: задачи 1-3) / Е. В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2008. – №03(037) С. 154 – 185. – Шифр Информрегистра: 04208000120031, IDA [article ID]: 0370803012 – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2008/03/12.pdf, 1,938 у.п.л., импакт-фактор РИНЦ=0,346
11	370803012	IDA370803012	Луценко_Е_В	Луценко Е. В. / Неформальная постановка и обсуждение задач, возникающих при системном обобщении теории множеств на основе системной теории информации (Часть 1-я: задачи 1-3) / Е. В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2008. – №03(037) С. 1154 – 2185. – Шифр Информрегистра: 04208000120031, IDA [article ID]: 0370803012 – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2008/03/12.pdf, 1,938 у.п.л., импакт-фактор РИНЦ=0,346

Распознаваемую выборку из некорректных (неполных и зашумленных) библиографических описаний введем в систему «Эйдос» с помощью универсального программного интерфейса с внешними базами данных 2.3.2.2 при параметрах, показанных на рисунке 22:

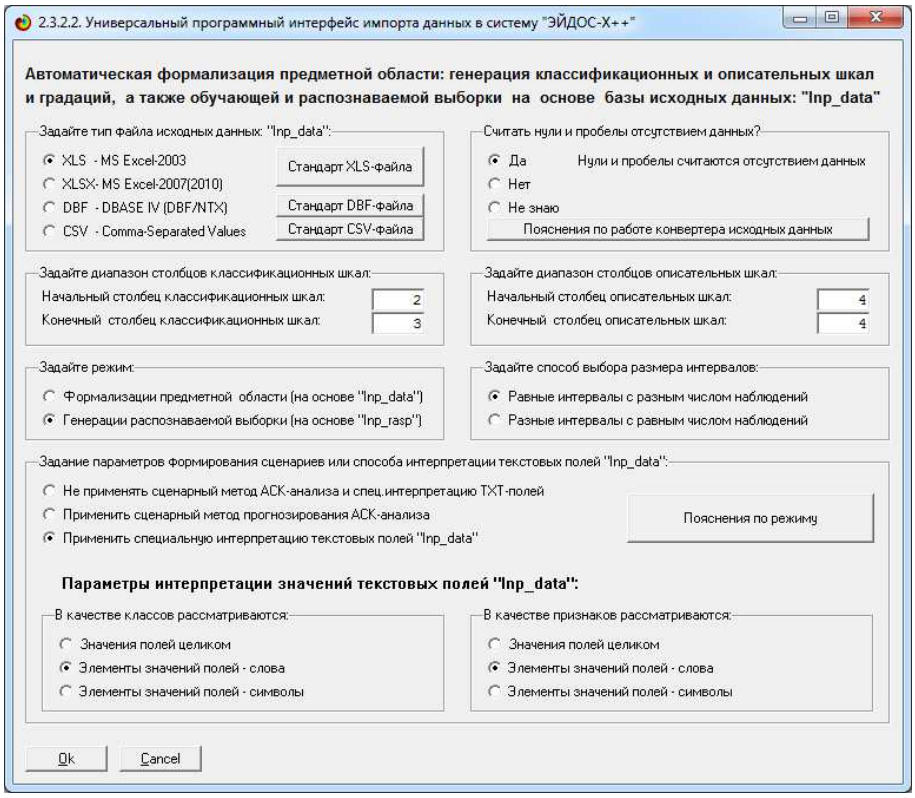


Рисунок 22. Экранная форма универсального программного интерфейса с внешними базами данных для ввода распознаваемой выборки

В результате получена распознаваемая выборка, которую можно просмотреть в режиме 4.1.2 (рисунок 23).

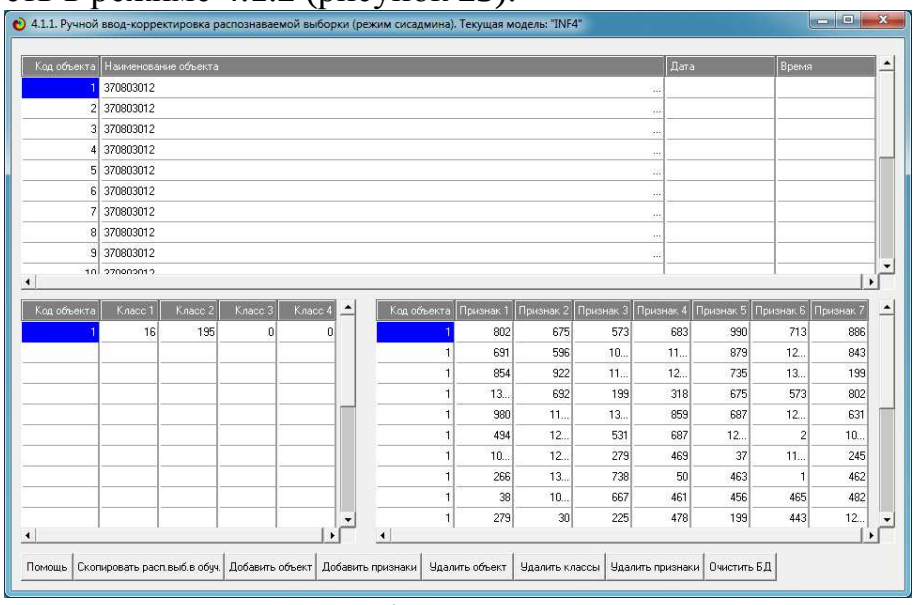


Рисунок 23. Экранная форма распознаваемой выборки некорректных библиографических описаний

Процесс распознавания проведем в режиме 4.2.1 в модели INF1, созданной на основе библиографических описаний всех 3949 статей (рисунок 24):

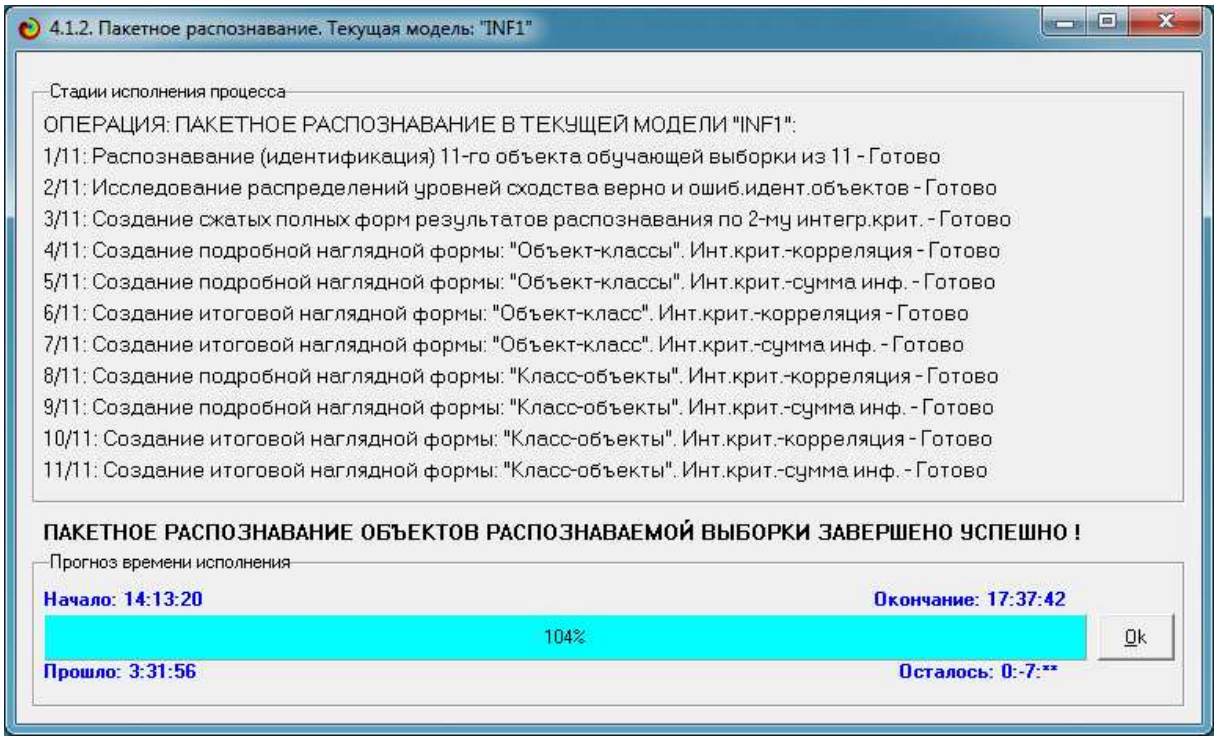
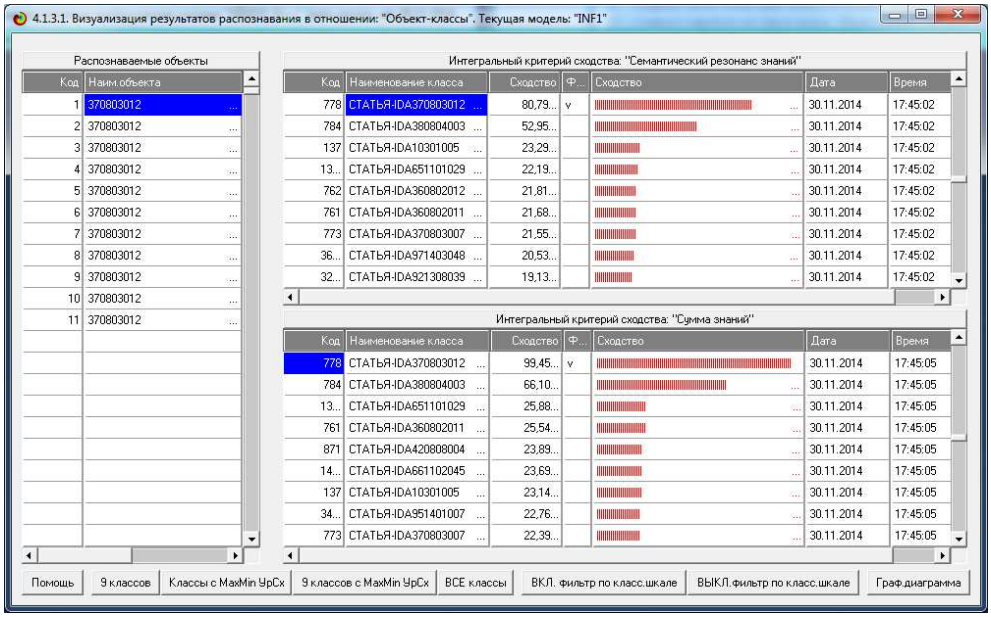
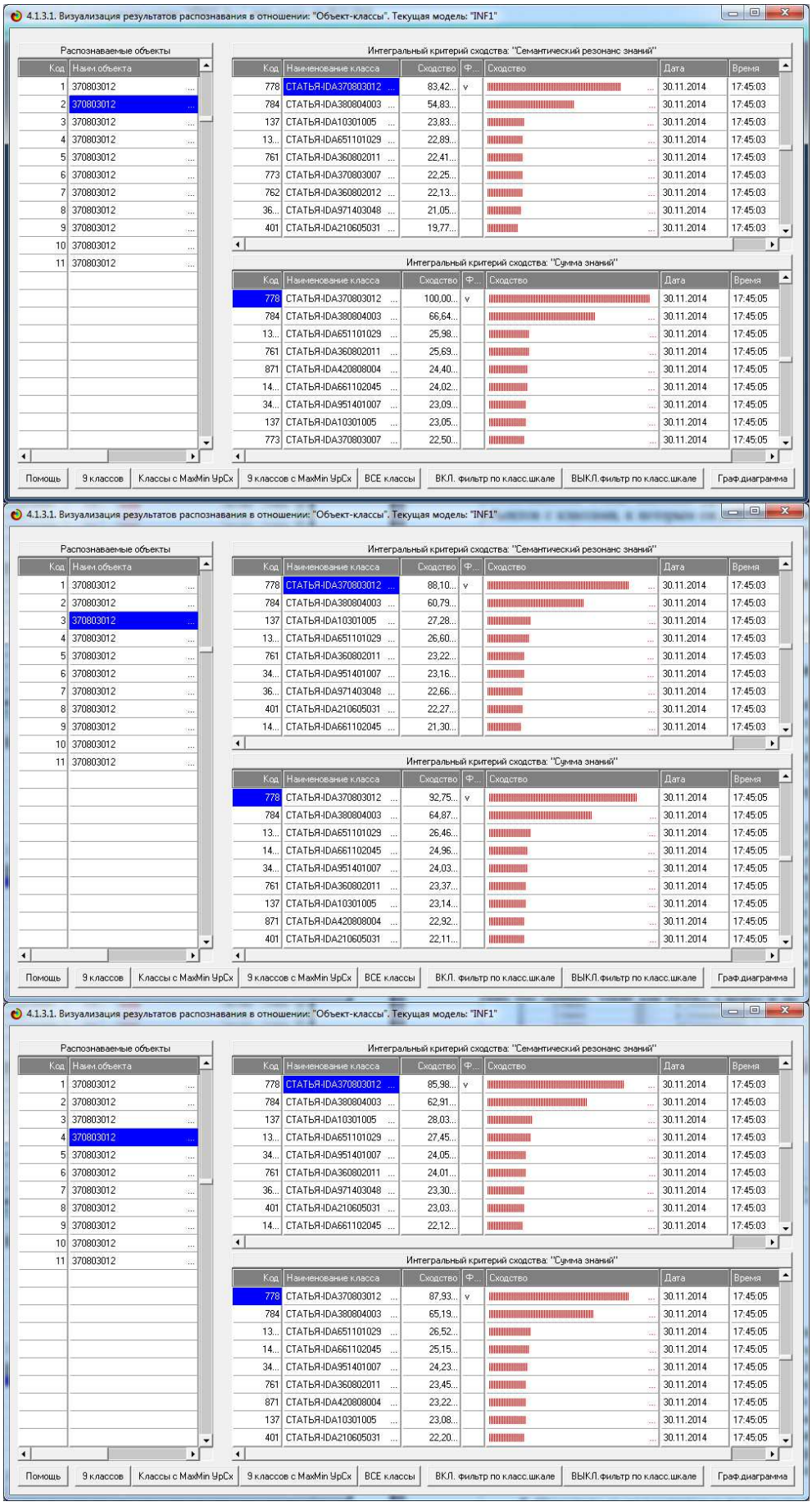


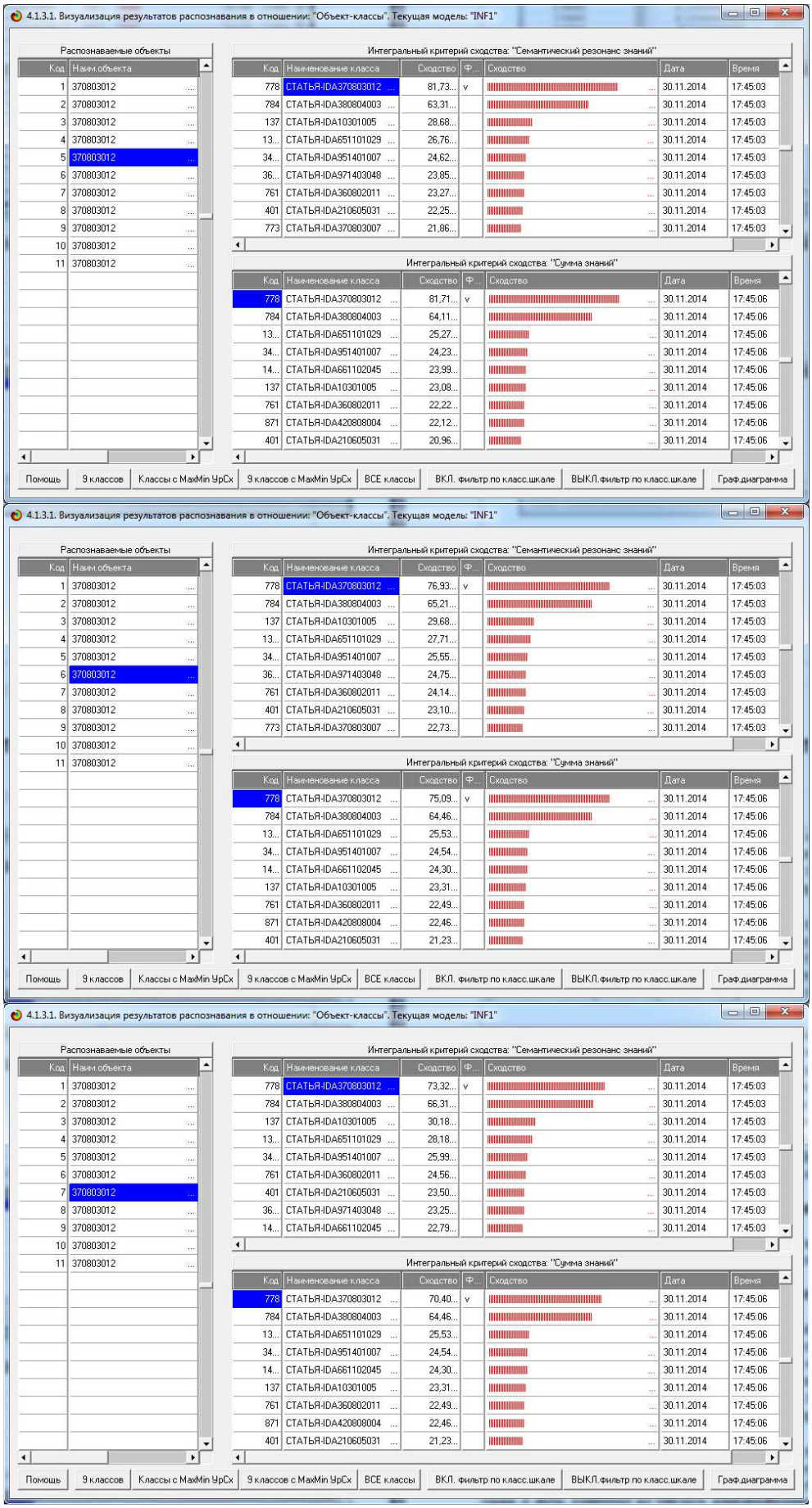
Рисунок 24. Экранная форма отображения стадии процесса идентификации нестандартных и некорректных библиографических описаний

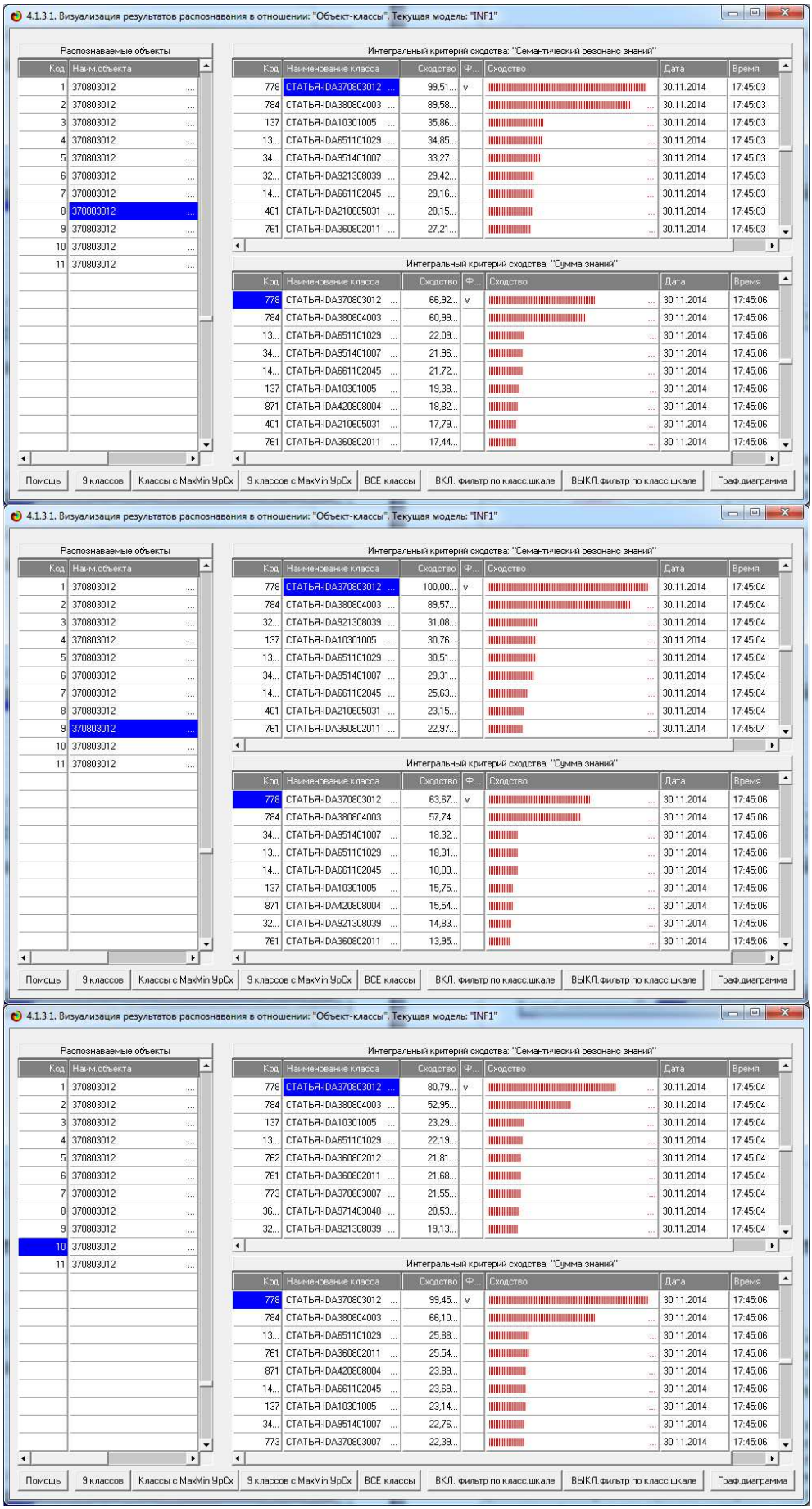
Как видно из рисунка 24, процесс идентификации 11 статей в этой модели занял примерно три с половиной часа или около 20 минут на одно описание.

Результаты распознавания приведены на рисунках 25:




4.1.3.1. Визуализация результатов распознавания в отношении: "Объект-классы". Текущая модель: "INF1"
Распознаваемые объекты
Код
Наим.объекта
Интегральный критерий сходства: "Семантический резонанс знаний"
Код
Наименование класса
Сходство
Ф...
Сходство
Дата
Время
Интегральный критерий сходства: "Сумма знаний"
Код
Наименование класса
Сходство
Ф...
Сходство
Дата
Время
Помощь
9 классов
Классы с MaxMin УрСх
9 классов с MaxMin УрСх
ВСЕ классы
ВКЛ. фильтр по класс.шкале
ВЫКЛ.фильтр по класс.шкале
Граф.диаграмма


4.1.3.1. Визуализация результатов распознавания в отношении: "Объект-классы". Текущая модель: "INF1"
Распознаваемые объекты
Код
Наим.объекта
Интегральный критерий сходства: "Семантический резонанс знаний"
Код
Наименование класса
Сходство
Ф...
Сходство
Дата
Время
Интегральный критерий сходства: "Сумма знаний"
Код
Наименование класса
Сходство
Ф...
Сходство
Дата
Время
Помощь
9 классов
Классы с MaxMin УрСх
9 классов с MaxMin УрСх
ВСЕ классы
ВКЛ. фильтр по класс.шкале
ВЫКЛ.фильтр по класс.шкале
Граф.диаграмма


4.1.3.1. Визуализация результатов распознавания в отношении: "Объект-классы". Текущая модель: "INF1"
Распознаваемые объекты
Код
Наим.объекта
Интегральный критерий сходства: "Семантический резонанс знаний"
Код
Наименование класса
Сходство
Ф...
Сходство
Дата
Время
Интегральный критерий сходства: "Сумма знаний"
Код
Наименование класса
Сходство
Ф...
Сходство
Дата
Время
Помощь
9 классов
Классы с MaxMin УрСх
9 классов с MaxMin УрСх
ВСЕ классы
ВКЛ. фильтр по класс.шкале
ВЫКЛ.фильтр по класс.шкале
Граф.диаграмма

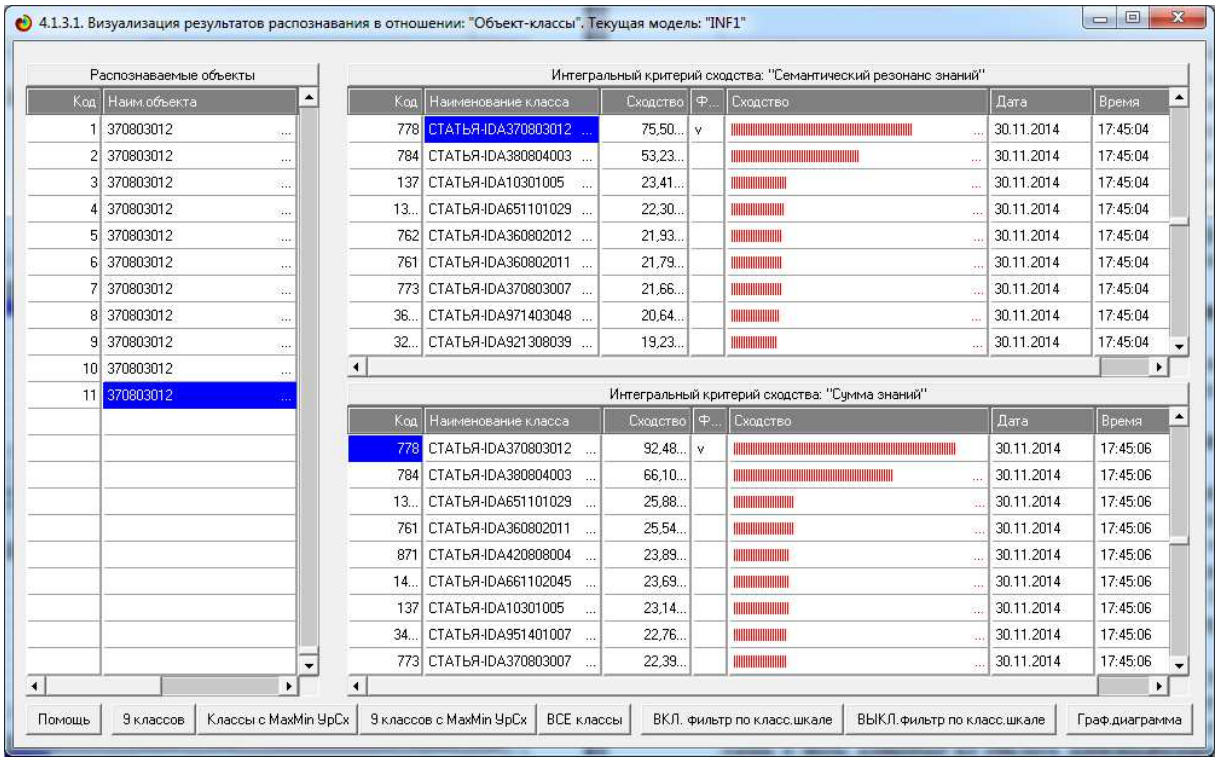


Рисунок 25. Экранная форма отображения результатов идентификации нестандартных и некорректных библиографических описаний

Из рисунков 25 видно, что в модели INF1, созданной на основе 3949 статей Научного журнала КубГАУ за 2003-2014 годы, ***верно идентифицированы <u>все</u> тестовые библиографические описания из таблицы 7:*** и стандартное из строки 1, и ***<u>все</u>*** 10 нестандартные и некорректные (неполные и зашумленные), приведенные в строках 2-11.

6.5. Выводы

На основе выше изложенного можно сделать обоснованный вывод о том, что АСК-анализ и его программный инструментарий интеллектуальная система «Эйдос», обеспечивают решение задачи идентификации текстов и авторов на основе библиографических описаний публикаций, в том числе нестандартных и некорректных, неполных и зашумленных. При этом обеспечивается очень высокий уровень достоверности идентификации объектов с классами, к которым он действительно принадлежат (100%) и очень высокий уровень достоверности не идентификации объектов с классами, к которым они действительно не принадлежат (около 98%).

Некоторые недостатки и перспективы предлагаемого подхода

Конечно, предлагаемый подход не лишен и некоторых недостатков и ограничений, в преодолении которых состоят некоторые перспективы его развития.

6.6.1. Повышение быстродействия алгоритмов

Основной недостаток предлагаемых решений, выявленный на приведенных в данной работе примерах, состоит в довольно значительных затратах вычислительных ресурсов, внешней памяти и ***времени*** на создание моделей, их верификацию и решение в этих моделях задач идентификации. Особенно это заметно на примере со 3949 статей, 19989 слов.

Таким образом, как обычно возникает вопрос о том, что делать в этих условиях.

Прежде всего, возникает мысль о том, что в больших библиографических базах типа РИНЦ, Скопус и т.п., предлагаемые в данной работе решения ***целесообразно применять не ко всем работам и авторам, а лишь к тем, которые не удалось идентифицировать с помощью более простых и быстродействующих алгоритмов***, уже реализованных в программном обеспечении этих систем. Иначе говоря применять их в тех случаях, в которых ранее было необходимо участие ***человека***.

Следующая очевидная мысль состоит в том, что необходимо ***оптимизировать предлагаемые решения алгоритмы*** и решения специально для их реализации в программном обеспечении больших библиографических баз данных, таких как РИНЦ, Скопус и др. Для того, чтобы это сделать необходимо предварительно разобраться с причинами возникновения этой ситуации. Мы видим две такие основные причины:

Во-первых, это универсальность и независимость от предметной области алгоритма, реализованного в системе «Эйдос». В процессе синтеза и верификации моделей в системе производится расчет большого количества различных выходных форм, которые не нужны при решении задач, поставленных в работе.

Во-вторых, это отсутствие морфологического анализатора в текущей версии системы «Эйдос», в результате чего слова не приводятся к начальной форме и используются все словоформы, реально встретившиеся в библиографических ссылках. Это на порядок увеличивает размерность моделей и время их создания и использования для решения задач.

Соответственно, представляется, что есть два основных пути повышения быстродействия предложенных алгоритмов при их использовании для решения задач идентификации литературных источников и авторов на основе библиографических описаний:

1) оптимизация алгоритма специально для очень больших библиографических баз данных, типа РИНЦ и Скопус;

2) лемматизация текста[55] на основе морфологического анализа, т.е. приведение слов к их исходной форме, и сокращение за счет этого размерностей баз данных на порядок и такое же повышение быстродействия алгоритма.

Кроме того, на взгляд автора, для повышения быстродействия алгоритмов обработки матриц чрезвычайно перспективным является применение в системе «Эйдос» технологии CUDA[56] или другой функционально аналогичной, но более универсальной и менее зависимой от аппаратного обеспечения технологии, обеспечивающей ***высокопроизводительные параллельные неграфические вычисления на графических процессорах***, обладающих огромными вычислительными ресурсами, на порядки превосходящими ресурсы центрального процессора.

Отметим, что быстродействие работы предложенных алгоритмов на работах одного автора, которых редко бывает больше 200-400, является вполне достаточным для его использования модератором.

6.6.2. Перспективы применения АСК-анализа и системы «Эйдос» для решения задач идентификации и прогнозирования на основе анализа Internet-контента

Описанная в работе технология может быть применена для решения задач выявления взаимосвязей между динамикой Internet-контента и событиями в области экономики, политики, культуры и в других областях. Особенное значение это приобретает в условиях жесткого информационного противоборства, если не сказать информационной войны, ведущих центров влияния в мире.

Например, в работе [16] тотальная ложь рассматривается как стратегическое информационное оружие общества периода глобализации и дополненной реальности. Рассматривается возможность применения в современном обществе принципа наблюдаемости, как общепринятого в физике критерия реальности. Показано, в каких случаях применение данного принципа в исследованиях общества приводит к общественным иллюзиям, а когда дает адекватные результаты. Предлагаются понятие: «Степень виртуализации общества» и количественная шкала для ее измерения, а также вводится понятие «Общественный умвельт» под которым понимается область общества, существенно отличающаяся от остальных своими фундаментальными закономерностями.

---

[55] См., например: http://www.solarix.ru/for_developers/api/lemmatization.shtml

[56] См., например: http://www.ixbt.com/video3/cuda-1.shtml

В работах [17] и [18] рассматриваются применение технологий нейролингвистического программирования (НЛП) для астротурфинга[57] и манипулирования сознанием больших масс людей и различных целевых групп населения.

Язык программирования Аляска xBase++, на котором написана система «Эйдос-X++» позволяет реализовать все существующие в настоящее время возможности взаимодействия с Internet-ресурсами, но для этого необходима библиотека Xb2net.dll, которая у автора есть только в демоверсии (функционально-ограниченная).

[57] http://ru.wikipedia.org/wiki/Астротурфинг

ГЛАВА 7. ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ ПРИВЯЗКА НЕКОРРЕКТНЫХ ССЫЛОК К ЛИТЕРАТУРНЫМ ИСТОЧНИКАМ В БИБЛИОГРАФИЧЕСКИХ БАЗАХ ДАННЫХ С ПРИМЕНЕНИЕМ АСК-АНАЛИЗА И СИСТЕМЫ «ЭЙДОС» (НА ПРИМЕРЕ РОССИЙСКОГО ИНДЕКСА НАУЧНОГО ЦИТИРОВАНИЯ – РИНЦ)

Адекватная и технологичная оценка результативности, эффективности и качества научной деятельности конкретных ученых и научных коллективов является актуальной проблемой для информационного общества и общества, основанного на знаниях. Решение этой проблемы является предметом наукометрии и ее целью. Современный этап развития наукометрии существенно отличается от предыдущих появлением в открытом, а также платном on-line *доступе огромного объема детализированных данных по большому числу показателей как об отдельных авторах, так и о научных организациях и вузах. В мире, это известные библиографические базы данных:* Web of Science, Scopus, Astrophysics Data System, PubMed, MathSciNet, zbMATH, Chemical Abstracts, Springer, Agris *или* GeoRef. *В России это прежде всего Российский индекс научного цитирования (РИНЦ). РИНЦ – это национальная информационно-аналитическая система, аккумулирующая более 9 миллионов публикаций российских ученых, а также информацию о цитировании этих публикаций из более 6000 российских журналов. Данных очень много, это так называемые «Большие данные» ("Big Data"). Основным первичным наукометрическим показателем, на основе которого строятся все остальные, такие, например, как индекс Хирша, является* ***число цитирований работ автора****, размещенных в библиографической базе данных. Это число цитирований определяется программным обеспечением РИНЦ путем так называемой «привязки», которая представляет собой* ***грамматический разбор*** *и* ***поиск*** *в базах данных работ автора, релевантных (соответствующих) ссылкам на них из источников литературы в работах различных авторов. Однако* ***проблема*** *состоит в том, что, как показывает опыт, авторы допускают очень большое количество некорректных и просто неполных ссылок в списках литературы, очень далеких от ГОСТ. В настоящее время программное обеспечение РИНЦ не может автоматически привязать эти некорректные ссылки и это требует вмешательства человека. Но централизованно, силами специалистов РИНЦ, это сделать не представляется возможным из-за огромного объема работ, а распределенная работа большого числа специалистов на местах все равно требует централизованной модерации. В результате работа по привязке ссылок к литературным источникам ведется очень медленно и огромный объем ссылок оказывается непривязанными. Это ведет к занижению накометрических показателей как отдельных авторов, так и научных коллективов, что нельзя признать приемлемым.* ***Решение*** *этой проблемы предлагается путем применения автоматизированного системно-когнитивного анализа (АСК-анализ) и его программного инструментария – интеллектуальной системы «Эйдос». Приводится численный пример интеллектуальной привязки реальных некорректных ссылок к работам автора на основе небольшого объема реальных наукометрических данных, находящихся в открытом бесплатном* on-line *доступе в РИНЦ*

7.1. Введение

Адекватная и технологичная оценка результативности, эффективности и качества научной деятельности конкретных ученых и научных коллективов является актуальной проблемой для информационного общества и общества, основанного на знаниях. Решение этой проблемы является предметом наукометрии и ее целью.

Современный этап развития наукометрии существенно отличается от предыдущих появлением в открытом, а также платном on-line доступе огромного объема детализированных данных по большому числу показателей как об отдельных авторах, так и о научных организациях и вузах. В мире, это известные библиографические базы данных: Web of Science, Scopus, Astrophysics Data System, PubMed, MathSciNet, zbMATH, Chemical Abstracts, Springer, Agris или GeoRef.

В России это прежде всего Российский индекс научного цитирования (РИНЦ). РИНЦ – это национальная информационно-аналитическая система, аккумулирующая более 9 миллионов публикаций российских ученых, а также информацию о цитировании этих публикаций из более 6000 российских журналов. Данных очень много, это так называемые «Большие данные» ("Big Data").

Основным первичным наукометрическим показателем, на основе которого строятся все остальные, такие, например, как индекс Хирша, является ***число цитирований работ автора***, размещенных в библиографической базе данных. Это число цитирований определяется программным обеспечением РИНЦ путем так называемой «привязки», которая представляет собой ***грамматический разбор*** и ***поиск*** в базах данных работ автора, релевантных (соответствующих) ссылкам на них из источников литературы в работах различных авторов.

Однако **проблема** состоит в том, что, как показывает опыт, авторы допускают очень большое количество некорректных и просто неполных ссылок в списках литературы, очень далеких от ГОСТ.

В настоящее время ***программное обеспечение*** РИНЦ не может автоматически привязать эти некорректные ссылки и это требует вмешательства ***человека***.

Но централизованно, силами специалистов РИНЦ, это сделать не представляется возможным из-за огромного объема работ, а распределенная работа большого числа специалистов на местах все равно требует централизованной модерации. В результате работа по привязке ссылок к литературным источникам ведется очень медленно и огромный объем ссылок оказывается непривязанными. Это ведет к занижению накометрических показателей как отдельных авторов, так и научных коллективов, что нельзя признать приемлемым.

Решение этой проблемы предлагается путем применения автоматизированного системно-когнитивного анализа (АСК-анализ) и его программного инструментария – интеллектуальной системы «Эйдос». Приводится численный пример интеллектуальной привязки реальных некорректных ссылок к работам автора на основе небольшого объема реальных наукометрических данных, находящихся в открытом бесплатном on-line доступе в РИНЦ.

7.2. Методика (кратко об АСК-анализе)

7.2.1. Что такое АСК-анализ

Системный анализ представляет собой современный метод научного познания, общепризнанный метод решения проблем [5, 6, 7]. Однако возможности практического применения системного анализа ограничиваются отсутствием программного инструментария, обеспечивающего его автоматизацию. Существуют разнородные программные системы, автоматизирующие отельные этапы или функции системного анализа в различных конкретных предметных областях.

Автоматизированный системно-когнитивный анализ (АСК-анализ) представляет собой системный анализ, структурированный по базовым когнитивным операциям (БКО), благодаря чему удалось разработать для него математическую модель, методику численных расчетов (структуры данных и алгоритмы их обработки), а также реализующую их программную систему – систему «Эйдос» [1-3, 7]. Система «Эйдос» разработана в постановке, не зависящей от предметной области, и имеет ряд программных интерфейсов с внешними данными различных типов [3]. АСК-анализ может быть применен как инструмент, многократно усиливающий возможности естественного интеллекта во всех областях, где используется естественный интеллект. АСК-анализ был успешно применен для решения задач идентификации, прогнозирования, принятия решений и исследования моделируемого объекта путем исследования его модели во многих предметных областях, в частности в экономике, технике, социологии, педагогике, психологии, медицине, экологии, ампелографии, геофизике, энтомологии, криминалистике и др. [8, 9].

7.2.2. Истоки АСК-анализа

Известно, что системный анализ является одним из общепризнанных в науке методов решения проблем и многими учеными рассматривается вообще как метод научного познания. Однако, как впервые заметил еще в 1984 году проф. И.П. Стабин, на практике применение системного анализа наталкивается на проблему [10]. Суть этой проблемы в том, что обычно

системный анализ успешно применяется в сравнительно простых случаях, в которых в принципе можно обойтись и без него, тогда как в действительно сложных ситуациях, когда он действительно чрезвычайно востребован и у него нет альтернатив, сделать это удается гораздо реже. Проф. И.П. Стабин предложил и путь решения этой проблемы, который он видел в автоматизации системного анализа [10].

Однако путь от идеи до создания программной системы долог и сложен, т.к. включает ряд этапов:

– выбор теоретического математического метода;

– разработка методики численных расчетов, включающей структуры данных в оперативной памяти и внешних баз данных (даталогическую и инфологическую модели) и алгоритмы обработки этих данных;

– разработка программной системы, реализующей эти математические методы и методики численных расчетов.

7.2.3. Методика АСК-анализа

7.2.3.1. Предпосылки решения проблемы

Перегудов Ф.И. и Тарасенко Ф.П. в своих основополагающих работах 1989 и 1997 годов [5, 6] подробно рассмотрели математические методы, которые в принципе могли бы быть применены для автоматизации отдельных этапов системного анализа. Однако даже самые лучшие математические методы не могут быть применены на практике без реализующих их программных систем, а путь от математического метода к программной системе долог и сложен. Для этого необходимо разработать численные методы или методики численных расчетов (алгоритмы и структуры данных), реализующие математический метод, а затем разработать программную реализацию системы, основанной на этом численном методе.

В числе первых попыток реальной автоматизации системного анализа следует отметить докторскую диссертацию проф. Симанкова В.С. (2001) [11]. Эта попытка была основана на высокой детализации этапов системного анализа и подборе уже существующих программных систем, автоматизирующих эти этапы. Идея была в том, что чем выше детализация системного анализа, чем мельче этапы, тем проще их автоматизировать. Эта попытка была реализована, однако, лишь для специального случая исследования в области возобновляемой энергетики, т.к. системы оказались различных разработчиков, созданные с помощью различного инструментария и не имеющие программных интерфейсов друг с другом, т.е. не образующие единой автоматизированной системы. Эта попытка, безусловно, явилась большим шагом по пути, предложенному проф. И.П. Стабиным, но и ее нельзя признать обеспечившей достижение поставленной цели, сформулированной Стабиным И.П. (т.е. создание автоматизированного системно-

го анализа), т.к. она не привела к созданию единой универсальной программной системы, автоматизирующий системный анализ, которую можно было бы применять в различных предметных областях.

Необходимо отметить работы Дж. Клира по системологии и автоматизации решения системных задач, которые внесли большой вклад в автоматизацию системного анализа путем создания и применения универсального решателя системных задач (УРСЗ), реализованного в рамках оригинальной экспертной системы [12, 13]. Однако в экспертной системе применяется продукционная модель знаний, для получения которых от эксперта необходимо участие инженера по знаниям (когнитолога). Этим обусловлены следующие недостатки экспертных систем:

– они генерируют знания каждый раз, когда они необходимы для решения задач, и это может занимать значительно большее время, чем при использовании декларативной формы представления знаний;

– продукционные модели обычно построены на бинарной логике (if then else), что вызывает возможность логического конфликта продукций в процесс логического вывода, что приводит к необратимому останову логического процесса;

– эксперты - люди чаще всего заслуженные и их время и знания стоят очень дорого; поэтому привлечение экспертов для извлечения готовых знаний на длительное время проблематично и обычно эксперт просто физически не может сообщить очень большой объем знаний, а иногда и не хочет этого делать и сообщает неадекватные знания;

– чаще всего эксперты формулируют свои знания неформализуемым путем на основе своей интуиции, опыта и профессиональной компетенции, т.е. не могут сформулировать свои знания в количественной форме, а пользуются для их формализации порядковыми или даже номинальными шкалами, поэтому экспертные знания являются не очень точными и для их формализации необходим инженер по знаниям (когнитолог).

7.2.3.2. АСК-анализ как решение проблемы

Автоматизированный системно-когнитивный анализ разработан профессором Е.В. Луценко и предложен в 2002 году [1], хотя разработан он был значительно раньше, причем с программным инструментарием: системой «Эйдос» [1, 3, 7]. Основная идея, позволившая сделать это, состоит в рассмотрении системного анализа как метода познания (отсюда и «когнитивный» от «cognitio» – знание, познание, лат.). Эта идея позволила *структурировать системный анализ не по этапам, как пытались сделать ранее, а по базовым когнитивным операциям системного анализа* (БКОСА), т.е. таким операциям, к комбинациям которых сводятся остальные. Эти операции образуют минимальную систему, достаточную для описания системного анализа, как метода познания, т.е. конфигуратор. Поня-

тие конфигуратора предложено В.А. Лефевром [14]. В 2002 году Е.В. Луценко был предложен когнитивный конфигуратор [1], включающий 10 базовых когнитивных операций.

Когнитивный конфигуратор:

1) присвоение имен;

2) восприятие (описание конкретных объектов в форме онтологий, т.е. их признаками и принадлежностью к обобщающим категориям - классам);

3) обобщение (синтез, индукция);

4) абстрагирование;

5) оценка адекватности модели;

6) сравнение, идентификация и прогнозирование;

7) дедукция и абдукция;

8) классификация и генерация конструктов;

9) содержательное сравнение;

10) планирование и поддержка принятия управленческих решений.

Каждая из этих операций оказалась достаточно элементарна для формализации и программной реализации.

Компоненты АСК-анализа:

– формализуемая когнитивная концепция и следующий из нее когнитивный конфигуратор;

– теоретические основы, методология, технология и методика АСК-анализа;

– математическая модель АСК-анализа, основанная на системном обобщении теории информации;

– методика численных расчетов, в универсальной форме реализующая математическую модель АСК-анализа, включающая иерархическую структуру данных и 24 детальных алгоритма 10 БКОСА;

– специальное инструментальное программное обеспечение, реализующее математическую модель и численный метод АСК-анализа – Универсальная когнитивная аналитическая система "Эйдос" [3].

Этапы АСК-анализа:

1) когнитивно-целевая структуризация предметной области;

2) формализация предметной области (конструирование классификационных и описательных шкал и градаций и подготовка обучающей выборки);

3) синтез системы моделей предметной области (в настоящее время система «Эйдос» поддерживает 3 статистические модели и 7 системно-когнитивных моделей (моделей знаний);

4) верификация (оценка достоверности) системы моделей предметной области;

5) повышение качества системы моделей;

6) решение задач идентификации, прогнозирования и поддержки принятия решений;

7) исследование моделируемого объекта путем исследования его моделей является корректным, если модель верно отражает моделируемый объект и включает: кластерно-конструктивный анализ классов и факторов; содержательное сравнение классов и факторов; изучение системы детерминации состояний моделируемого объекта; нелокальные нейроны и интерпретируемые нейронные сети прямого счета; классические когнитивные модели (когнитивные карты); интегральные когнитивные модели (интегральные когнитивные карты), прямые обратные SWOT-диаграммы; когнитивные функции и т.д.

Математические аспекты АСК-анализа

Математическая модель АСК-анализ основана на теории информации, точнее на системной теории информации (СТИ), предложенной Е.В. Луценко [1, 2, 3][58]. Это значит, что ***в АСК-анализе все факторы рассматриваются с одной единственной точки зрения: сколько информации содержится в их значениях о переходе объекта, на который они действуют, в определенное состояние, и при этом сила и направление влияния всех значений факторов на объект измеряется в одних общих для всех факторов единицах измерения: единицах количества информации [8, 9].***

Это напоминает подход Дугласа Хаббарда [15], но, в отличие от него, имеет открытый универсальный программный инструментарий (систему «Эйдос»), разработанный в постановке, не зависящей от предметной области [1-3]. К тому же на систему «Эйдос» уже в 1994 году было три патента РФ [3, 16[59]], а первые акты ее внедрения датируются 1987 годом [1, 3][60], тогда как основная работа Дугласа Хаббарда [15] появилась лишь в 2009 году. Это означает, что идеи АСК-анализа не только появились, но и были доведены до программной реализации в универсальной форме и применены в различных предметных областях на 22 с лишним года *раньше* появления работ Дугласа Хаббарда.

Поэтому АСК-анализ обеспечивает корректную сопоставимую обработку числовых и нечисловых данных, представленных в разных типах измерительных шкал и разных единицах измерения [8, 9]. Метод АСК-анализа является устойчивым непараметрическим методом, обеспечивающим создание моделей больших размерностей при неполных и зашумленных исходных данных о сложном нелинейном динамичном объекте управления. Этот метод является чуть ли не единственным на данный момент, обеспечивающим многопараметрическую типизацию и системную иден-

[58] Математическая модель АСК-анализа описана в ряде работ: http://elibrary.ru/author_items.asp?authorid=123162

[59] См., например: http://lc.kubagro.ru/aidos/index.htm

[60] http://lc.kubagro.ru/aidos/aidos02/PR-4.htm

тификацию методов, инструментарий которого (интеллектуальная система «Эйдос») находится в полном открытом бесплатном доступе [3, 16][61] на сайте разработчика по адресу: http://lc.kubagro.ru/aidos/_Aidos-X.htm.

На рисунке 1 приведена карта мира с отображением мест и времени запуска системы «Эйдос» за период с 9 декабря 2016 года по 10 января 2017 года[62]. Из этой карты мира видно, что в настоящее время система «Эйдос» чаще запускается в Европе и США, чем в России.

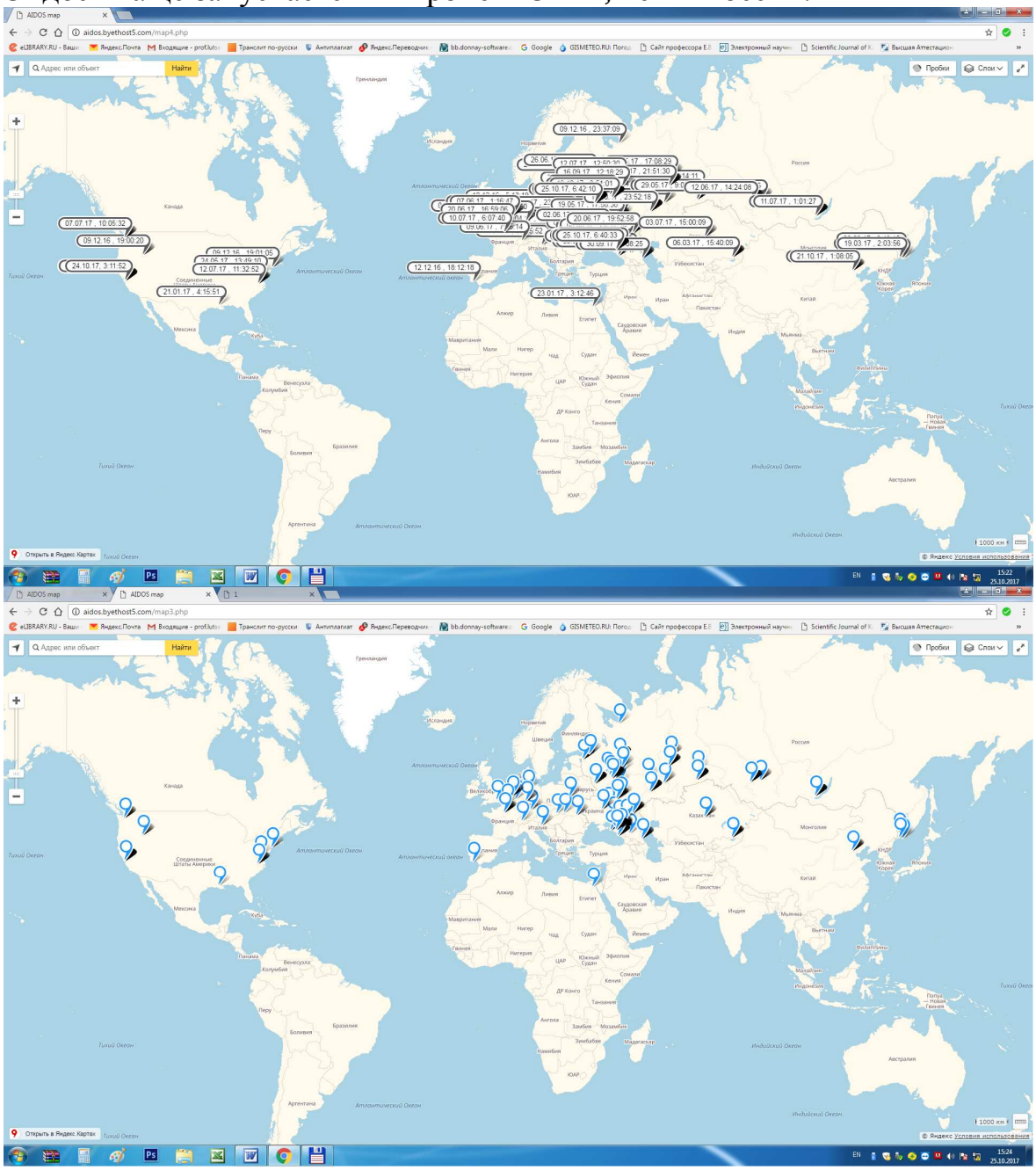


Рисунок 1. Карта мира с отображением мест и времени запуска системы «Эйдос» за период с 9 декабря 2016 года по 25 октября 2017 года

[61] http://lc.kubagro.ru/aidos/_Aidos-X.htm

[62] Актуальную на текущий момент карту можно вызвать по ссылке: http://j90540lw.beget.tech/map4.php

7.2.4. Некоторые результаты применения АСК-анализа в различных предметных областях

Метод системно-когнитивного анализа и его программный инструментарий интеллектуальная система "Эйдос" были успешно применены при проведении 6 докторских и 7 кандидатских диссертационных работ в ряде различных предметных областей по экономическим, техническим, психологическим и медицинским наукам.

АСК-анализ был успешно применены при выполнении десятков грантов РФФИ и РГНФ различной направленности за длительный период - с 2002 года по настоящее время (2016 год).

По проблематике АСК-анализа издана 22 монография, получено 29 патентов на системы искусственного интеллекта, их подсистемы, режимы и приложения, опубликовано более 200 статей в изданиях, входящих в Перечень ВАК РФ (по данным РИНЦ). В одном только Научном журнале КубГАУ (входит в Перечень ВАК РФ с 26-го марта 2010 года) автором АСК-анализа проф.Е.В.Луценко опубликовано 200 статей, общим объёмом 350,683 у.п.л., в среднем 1,753 у.п.л. на одну работу.

По этим публикациям, грантам и диссертационным работам видно, что АСК-анализ уже был успешно применен в следующих предметных областях и научных направлениях: экономика (региональная, отраслевая, предприятий, прогнозирование фондовых рынков), социология, эконометрика, биометрия, педагогика (создание педагогических измерительных инструментов и их применение), психология (личности, экстремальных ситуаций, профессиональных и учебных достижений, разработка и применение профессиограмм), сельское хозяйство (прогнозирование результатов применения агротехнологий, принятие решений по выбору рациональных агротехнологий и микрозон выращивания), экология, ампелография, геофизика (глобальное и локальное прогнозирование землетрясений, параметров магнитного поля Земли, движения полюсов Земли), климатология (прогнозирование Эль-Ниньо и Ла-Нинья), возобновляемая энергетика, мелиорация и управление мелиоративными системами, криминалистика, энтомология и ряд других областей.

АСК-анализ вызывает большой интерес во всем мире. Сайт автора АСК-анализа [16] посетило около 500 тыс. посетителей с уникальными IP-адресами со всего мира. Еще около 500 тыс. посетителей открывали работы по АСК-анализу в Научном журнале КубГАУ.

Необходимо отметить, что в развитии различных теоретических основ и практических аспектов АСК-анализа приняли участие многие ученые: д.э.н., к.т.н., проф. Луценко Е.В., Засл. деятель науки РФ, д.т.н., проф. Лойко В.И., к.ф.-м.н., Ph.D., проф., Трунев А.П. (Канада), д.э.н., д.т.н., к.ф.-м.н., проф. Орлов А.И., к.т.н., доц. Коржаков В.Е., д.э.н., проф. Барановская Т.П., д.э.н., к.т.н., проф. Ермоленко В.В., к.пс.н. Наприев И.Л., к.пс.н.,

доц. Некрасов С.Д., к.т.н., доц. Лаптев В.Н., к.пс.н, доц. Третьяк В.Г., к.пс.н., Щукин Т.Н., д.т.н., проф. Симанков В.С., д.э.н., проф. Ткачев А.Н., д.т.н., проф. Сафронова Т.И., д.э.н., доц. Горпинченко К.Н., к.э.н., доц. Макаревич О.А., к.э.н., доц. Макаревич Л.О., к.м.н. Сергеева Е.В. (Фомина Е.В.), Бандык Д.К. (Белоруссия), Чередниченко Н.А., к.ф.-м.н. Артемов А.А., д.э.н., проф. Крохмаль В.В., д.т.н., проф. Рябцев В.Г., к.т.н., доц. Марченко А.Ю., д.т.н., проф. Фролов В.Ю., д.ю.н, проф. Швец С.В., Засл. деятель науки Кубани, д.б.н., проф. Трошин Л.П., Засл. изобр. РФ, д.т.н., проф. Серга Г.В., Сергеев А.С., д.б.н., проф. Стрельников В.В. и другие.

7.2.5. Предлагаемая идея применения АСК-анализа для решения поставленной в работе проблемы

Казалось бы что здесь сложного?

Ссылка на работу должна ***совпадать*** с библиографическим описанием самой работы и нет никакой проблемы найти ее в базе данных по ***точному*** совпадению тестов ссылки и описания работы. Точно также делается в любой информационно-поисковой системе (ИПС): отчет формируется из записей базы данных, в которых все значения полей точно совпадают со значениями, заданными в запросе.

Но дело в том, что обычно (как правило) текст ссылки отличается от текста библиографического описания работы и точное их совпадение наблюдается крайне редко. Поэтому подход, реализуемый в ИПС с точным поиском в данном случае практически неприменим.

Но есть ИПС с поиском по ***неполному*** запросу. В таких ИПС для каждой записи базы данных определяется ***степень*** ее соответствия с запросу. Эта степень соответствия считается равной числу полей запроса и записи, значения которых совпали. Для таких ИПС необходим предварительный грамматический разбор как описания самой работы, так и ссылки на нее. При этом разборе определяются значения полей библиографических описаний работы (источника) и ссылки на нее. После этого происходит сравнение значений этих полей. Конечно в этом случае и сам грамматический разбор является проблемой. При ошибке в разборе поиск работы ведется уже не там, например при определении сборника статей конференции как журнала поиск ведется уже в журналах и не дает результата. Но главное не в этом, а в том, что вес или роль всех полей библиографического описания считается одинаковым, тогда как в действительности он разный. Так, например, год издания и Ф.И.О. автора значительно важнее какого-нибудь слова в названии.

Есть ИПС с нечетким поиском по нечеткому запросу. В таких ИПС, как и в ИПС по неполному запросу, когда значения некоторых полей могут отсутствовать, для каждого поля определяется его вес и уже после этого для всех записей базы данных определяется степень их соответствия за-

просу уже не просто по числу совпавших полей, но уже по суммарному весу совпавших полей. В таких ИПС возникает проблема адекватного определения веса полей при идентификации записей. Обычно этот вес определяется экспертным путем, т.е. «на основе опыта, интуиции и профессиональной компетенции»[63], а в систему вводится вручную. Конечно, при реальных объемах данных РИНЦ как определение этих весов, так и их ввод в систему вручную совершенно невозможен из-за огромных объемов данных. Получается, что необходимо и это автоматизировать.

Автоматизированные системы, которые обеспечивают автоматическое определение весов признаков и нечеткую идентификацию с их использованием называются системами распознавания образов. Такие системы могут рассматриваться как дальнейшее обобщение ИПС с неполным и нечетким запросом.

Универсальная когнитивная аналитическая система «Эйдос» [3] является такой системой. Более того, система «Эйдос» обеспечивает широкие возможности применения интеллектуальных технологий для обработки нечисловых данных, в частности текстов и у авторов имеется большой опыт решения задач в этой области [17-24].

Предлагается решение поставленной в работе проблемы путем преобразования данных в информацию, а ее в знания (рисунки 2 и 3) [25, 26][64].

Рисунок 2. О соотношении содержания понятий:
«Данные», «Информация» и «Знания»

[63] Если их не хватает, то фактически «от фонаря»

[64] Основные публикации автора по вопросам выявления, представления и использования знаний: http://www.twirpx.com/file/793311/

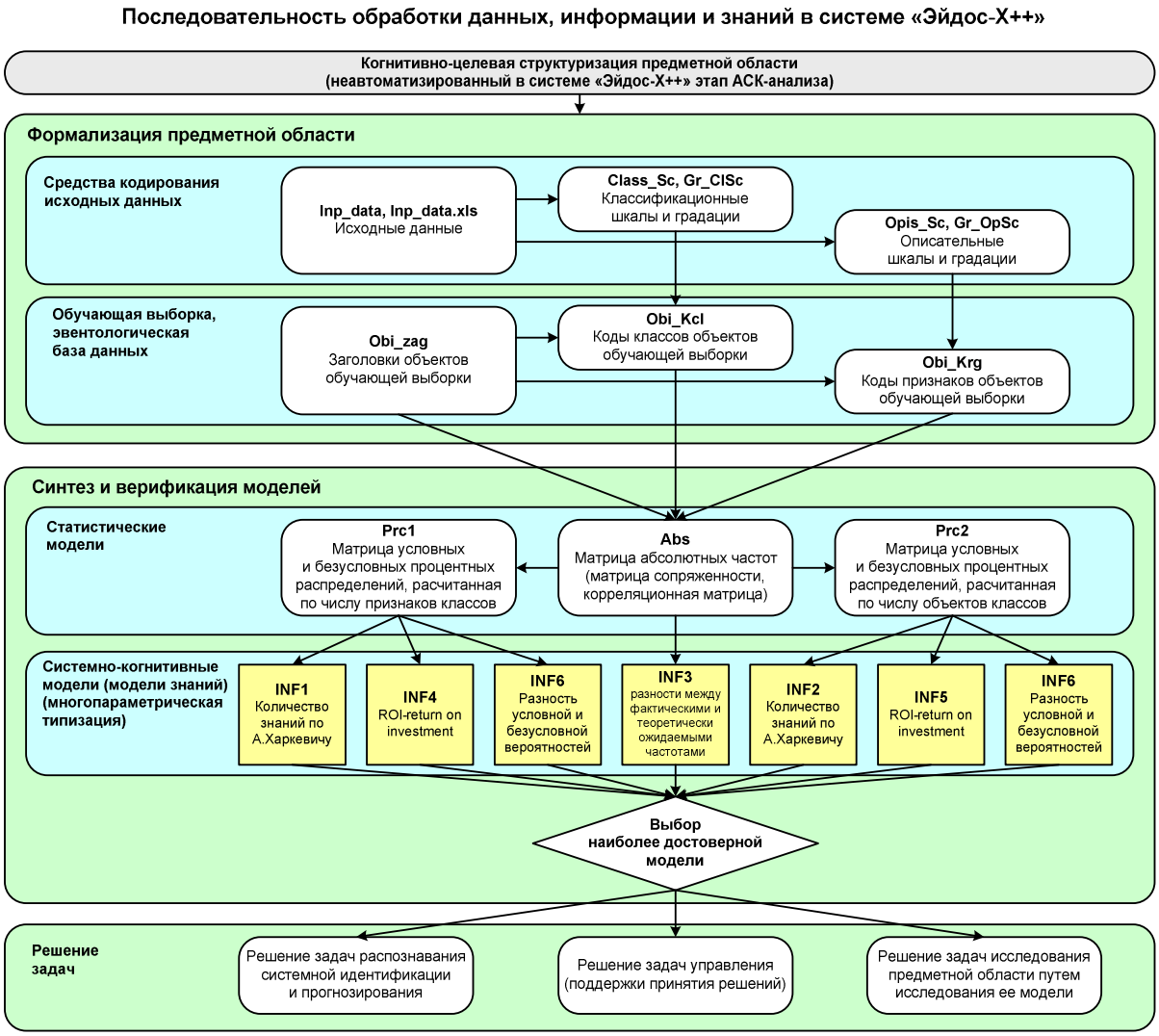


Рисунок 3. Этапы преобразования данных в информацию, а ее в знания

Данные – это информация, записанная на каком-либо носителе или находящаяся в каналах связи и представленная на каком-то языке или в системе кодирования и рассматриваемая безотносительно к ее смысловому содержанию.

Исходные данные об объекте управления обычно представлены в форме баз данных, чаще всего временных рядов, т.е. данных, привязанных ко времени. В соответствии с методологией и технологией автоматизированного системно-когнитивного анализа (АСК-анализ), развиваемой проф. Е.В.Луценко, для управления и принятия решений использовать непосредственно исходные данные не представляется возможным. Точнее сделать это можно, но результат управления при таком подходе оказывается мало чем отличающимся от случайного. Для реального же решения задачи управления необходимо предварительно преобразовать данные в информацию, а ее в знания о том, какие воздействия на корпорацию к каким ее изменениям обычно, как показывает опыт, приводят.

Информация есть осмысленные данные.

Смысл данных, в соответствии с концепцией смысла Шенка-Абельсона, состоит в том, что известны причинно-следственные зависимости между событиями, которые описываются этими данными. Таким образом, данные преобразуются в информацию в результате операции, которая называется «Анализ данных», которая состоит из двух этапов:

1. Выявление событий в данных (разработка классификационных и описательных шкал и градаций и преобразование с их использованием исходных данных в обучающую выборку, т.е. в базу событий – эвентологическую базу).

2. Выявление причинно-следственных зависимостей между событиями.

В случае систем управления событиями в данных являются совпадения определенных значений входных факторов и выходных параметров объекта управления, т.е. по сути, случаи перехода объекта управления в определенные будущие состояния под действием определенных сочетаний значений управляющих факторов. Качественные значения входных факторов и выходных параметров естественно формализовать в форме лингвистических переменных. Если же входные факторы и выходные параметры являются числовыми, то их значения измеряются с некоторой погрешностью и фактически представляют собой интервальные числовые значения, которые также могут быть представлены или формализованы в форме лингвистических переменных (типа: «малые», «средние», «большие» значения экономических показателей).

Какие же математические меры могут быть использованы для количественного измерения силы и направления причинно-следственных зависимостей?

Наиболее очевидным ответом на этот вопрос, который обычно первым всем приходит на ум, является: «Корреляция». Однако, в статистике это хорошо известно, что это совершенно не так. Для преобразования исходных данных в информацию необходимо не только выявить события в этих данных, но и найти причинно-следственные связи между этими событиями. В АСК-анализе предлагается 7 количественных мер причинно-следственных связей, основной из которых является семантическая мера целесообразности информации по А.Харкевичу.

Знания – это информация, полезная для достижения целей.

Значит для преобразования информации в знания необходимо:

1. Поставить цель (классифицировать будущие состояния моделируемого объекта на целевые и нежелательные).

2. Оценить полезность информации для достижения этой цели (знак и силу влияния).

Второй пункт, по сути, выполнен при преобразовании данных в информацию. Поэтому остается выполнить только первый пункт, т.к. клас-

сифицировать будущие состояния объекта управления как желательные (целевые) и нежелательные.

Знания могут быть представлены в различных формах, характеризующихся различной степенью формализации:

– вообще неформализованные знания, т.е. знания в своей собственной форме, ноу-хау (мышление без вербализации есть медитация);

– знания, формализованные в естественном вербальном языке;

– знания, формализованные в виде различных методик, схем, алгоритмов, планов, таблиц и отношений между ними (базы данных);

– знания в форме технологий, организационных, производственных, социально-экономических и политических структур;

– знания, формализованные в виде математических моделей и методов представления знаний в автоматизированных интеллектуальных системах (логическая, фреймовая, сетевая, продукционная, нейросетевая, нечеткая и другие).

Таким образом, для решения сформулированной проблемы необходимо осознанно и целенаправленно последовательно повышать степень формализации исходных данных до уровня, который позволяет ввести исходные данные в интеллектуальную систему, а затем:

– преобразовать исходные данные в информацию;

– преобразовать информацию в знания;

– использовать знания для решения задач управления, принятия решений и исследования предметной области.

7.3. Результаты (численный пример на реальных данных)

Рассмотрим численный пример, основанный на реальных данных РИНЦ и иллюстрирующий применение АСК-анализа и системы «Эйдос» для решения поставленной в работе проблемы.

При этом выполним описанные выше этапы АСК-анализа и этапы преобразования данных в информацию, а ее в знания.

7.3.1. Исходные данные

Исходные данные для численного примера взяты с сайта РИНЦ: http://elibrary.ru/ по автору: «Елепов Б.С.»

Эти данные состоят из двух файлов:

– Обучающая выборка.doc (6 страниц, 111 источников);

– Тестовая выборка.doc (27 страниц, 588 ссылок на источники).

Ниже приведены фрагменты этих файлов.

Фрагмент файла обучающей выборки (работы автора)

РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ ПРОГРАММНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ОСНОВЫ ИНФОРМАЦИОННО-БИБЛИОТЕЧНОЙ СИСТЕМЫ СО РАН В УСЛОВИЯХ МЕНЯЮЩЕЙСЯ КОММУНИКАЦИОННОЙ СРЕДЫ Редькина Н.С., Гуськов А.Е., Баженов С.Р., Скарук Г.А., Кулева О.В., Шевченко Л.Б., Паршиков Р.М. отчет о НИР

ПРОБЛЕМЫ КОМПЛЕКТОВАНИЯ НАУЧНЫХ БИБЛИОТЕК: НОЖНИЦЫ РЕФОРМЫ НАУКИ Елепов Б.С., Гуськова А.Е., Босина Л.В., Подкорытова Н.И. Вестник Российской академии естественных наук. Западно-Сибирское отделение. 2016. № 18. С. 198-205.

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПУБЛИЧНАЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БИБЛИОТЕКА СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК В ЭЛЕКТРОННОЙ СРЕДЕ: НОВЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ Елепов Б.С., Лаврик О.Л. Труды ГПНТБ СО РАН. 2015. № 8. С. 7-14.

ИНТЕГРАЦИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РАН КАК ШАГ К ФОРМИРОВАНИЮ ЕДИНОГО НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ИНФОРМАЦИОННОГО ПРОСТРАНСТВА Елепов Б.С., Жижимов О.Л., Федотов А.М., Шокин Ю.И. Теория и практика общественно-научной информации. 2014. № 22. С. 21-32.

ФОРМЫ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ЗНАНИЙ И НАУЧНАЯ БИБЛИОТЕКА: ИНФОРМАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОГНОЗ Елепов Б.С., Лаврик О.Л. Труды ГПНТБ СО РАН. 2014. № 7. С. 14-22.

ИССЛЕДОВАНИЯ СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РАН В ОБЛАСТИ НАНОНАУКИ И НАНОТЕХНОЛОГИИ: БИБЛИОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ Бусыгина Т.В., Елепов Б.С., Зибарева И.В., Лаврик О.Л., Шабурова Н.Н. Химия в интересах устойчивого развития. 2013. Т. 21. № 4. С. 463-473.

БИБЛИОТЕКИ И МИРЪ Елепов Б.С., Лаврик О.Л. Труды ГПНТБ СО РАН. 2013. № 4. С. 7-18.

Фрагмент файла тестовой выборки (ссылки на работы автора)

Алексеев А.G, Елепов Б.С., Котов В.Е., Метляев Ю.В. о программе работ по созданию сети информационно-вычислительных систем (центров) в Сибирском отделении АН СССР. - Новосибирск, 1987. -27 с. -(Препр./ВЦ Сиб. отд-ния АН СССР; N 734).

Алексеев А.С., Елепов Б.С., Бобров Jl.K. Развитие инфраструктуры информации Сибирского отделения РАН//Информационные ресурсы. Интеграция. Технология: 3-я междунар. конф. ?НТИ-97?, Москва, 26 -28 нояб. 1997 г.: Материалы конф. М., 1997. -С. 15-16.

Алексеев А.С., Елепов Б.С., Бобров Л.К. Развитие инфраструктуры информации Сибирского отделения РАН//Информационные ресурсы. Интеграция. Технология./Междунар. конф. НТИ-97. М., 26 -28 ноября 1997 г. -М., 1997. -С. 15 -16.

Алексеев А.С., Елепов Б.С., Котов В.Е., Метляев Ю.В. О программе работ по созданию сети информационно-вычислительных систем (Центров) в Сибирском отделении АН СССР. - Новосибирск, 1987. - 27 с. - (Препринт / РАН. Сиб. отд-ние. ВЦ; 743).

Алексеев А.С., Елепов Б.С., Котов В.Е., Метляев Ю.В. О программе работ по созданию сети информационно-вычислительных систем (центров) в Сибирском отделении АН СССР. - Новосибирск, 1987, -27 с. -(Препр./ВЦ Сиб. отд-ния АН СССР; N 734)

Древнерусские книжные памятники в Сибири: цифровое решение проблемы сохранности и доступности/В. Н. Алексеев //Библиосфера. -2007. -№ 1. -С. 9 -15.

Алексеев В. Н., Дергачева-Скоп Е. И., Елепов Б. С., Шабанов А. В. Древнерусские книжные памятники в Сибири: цифровое решение проблемы сохранности и доступности//Библиосфера. 2007. № 1. С. 9-14.

Алексеев, В. Н. Древнерусские книжные памятники в Сибири: Цифровое решение проблемы сохранности и доступности / В. Н. Алексеев, Е. И. Дергачева-Скоп, Б. С. Елепов, А. В. Шабанов // Библиосфера. - № 1. - 2007

Аристов Ю.И., Глазнев И.С., Алексеев В.Н., Гордеева Л.Г., Сальникова И.В., Шилова И.А., Кундо Л.П., Елепов Б.С., // Библиосфера. 2009. Т. 5. № 1. С. 26.

Открытое письмо/Арский Ю.М., Елепов Б.С., Зайцев В.Н. и др.//Поиск. -1999.-№43 (545). С. 3.

Полностью оба эти файла (как и ряд других) приведены по ссылке: http://ej.kubagro.ru/2017/01/upload/01.zip.

7.3.2. Когнитивно-целевая структуризация предметной области

На этом этапе АСК-анализа мы должны решить, что мы хотим определять и на основе чего.

В данном случае мы хотим по словам, входящим в библиографические описания ссылок на литературные источники определять сами эти источники (идентифицировать их), и, таким образом, привязывать ссылки к источникам.

В системе «Эйдос» реализована возможность лемматизации, но мы не будем ей пользоваться, т.к. она хотя и сокращает размерности моделей и ускоряет обработку, но приводит к некоторой потере информации и понижению достоверности идентификации.

7.3.3. Формализация предметной области

Как видно из рисунка 3 этот этап АСК-анализа состоит в разработке справочников классификационных и описательных шкал и градаций и кодировании с их помощью исходных данных, в результате чего формируется база событий или обучающая выборка. По сути этот этап представляет собой нормализацию исходных данных, т.е. их преобразование в такую форму, которую удобно обрабатывать на компьютере.

Для небольших задач это можно сделать и вручную. Но гораздо удобнее воспользоваться специально созданными для этого программными интерфейсами системы «Эйдос» с внешними базами данных. В системе «Эйдос» есть довольно много таких интерфейсов (рисунок 4):

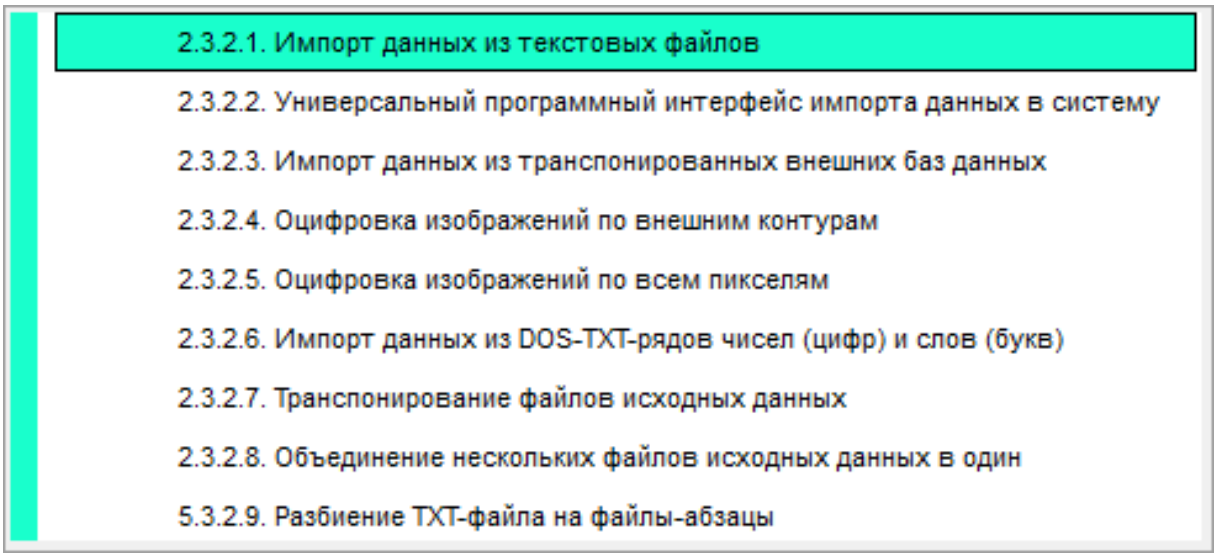


Рисунок 4. Программные интерфейсы системы «Эйдос»
с внешними данными различных типов

Для наших целей подходят интерфейсы 2.3.2.2 и особенно 2.3.2.1. Рассмотрим стандарты представления исходных, достоинства и ограничения этих интерфейсов.

7.3.3.1. Универсальный программный интерфейс импорта данных из табличных файлов (режим 2.3.2.2)

Этот программный интерфейс предназначен для ввода данных из табличных файлов MS Excel или dbf. В таблице 1 приведен фрагмент исходных данных, подготовленных для интерфейса 2.3.2.2:

Таблица 1 – Исходные данные в стандарте интерфейса 2.3.2.2 (фрагмент)

Объект	Классы	Признаки
1-РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ ПРОГРАММНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ОСНОВЫ ИНФОРМАЦИОННО-БИБЛИОТЕЧНОЙ СИСТЕМЫ СО РАН В УСЛОВИЯХ МЕНЯЮЩЕЙСЯ КОММУНИКАЦИОННОЙ СРЕДЫ Редькина Н.С., Гуськов А.Е., Баженов С.Р., Скарук Г.А., Кулева О.В., Шевченко Л.Б., Паршиков Р.М. отчет о НИР	1-РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ ПРОГРАММНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ОСНОВЫ ИНФОРМАЦИОННО-БИБЛИОТЕЧНОЙ СИСТЕМЫ СО РАН В УСЛОВИЯХ МЕНЯЮЩЕЙСЯ КОММУНИКАЦИОННОЙ СРЕДЫ Редькина Н.С., Гуськов А.Е., Баженов С.Р., Скарук Г.А., Кулева О.В., Шевченко Л.Б., Паршиков Р.М. отчет о НИР	РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ ПРОГРАММНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ОСНОВЫ ИНФОРМАЦИОННО-БИБЛИОТЕЧНОЙ СИСТЕМЫ СО РАН В УСЛОВИЯХ МЕНЯЮЩЕЙСЯ КОММУНИКАЦИОННОЙ СРЕДЫ Редькина Н.С., Гуськов А.Е., Баженов С.Р., Скарук Г.А., Кулева О.В., Шевченко Л.Б., Паршиков Р.М. отчет о НИР
2-ПРОБЛЕМЫ	2-ПРОБЛЕМЫ	ПРОБЛЕМЫ

КОМПЛЕКТОВАНИЯ НАУЧНЫХ БИБЛИОТЕК: НОЖНИЦЫ РЕФОРМЫ НАУКИ Елепов Б.С., Гуськова А.Е., Босина Л.В., Подкорытова Н.И. Вестник Российской академии естественных наук. Западно-Сибирское отделение. 2016. № 18. С. 198-205.	КОМПЛЕКТОВАНИЯ НАУЧНЫХ БИБЛИОТЕК: НОЖНИЦЫ РЕФОРМЫ НАУКИ Елепов Б.С., Гуськова А.Е., Босина Л.В., Подкорытова Н.И. Вестник Российской академии естественных наук. Западно-Сибирское отделение. 2016. № 18. С. 198-205.	КОМПЛЕКТОВАНИЯ НАУЧНЫХ БИБЛИОТЕК: НОЖНИЦЫ РЕФОРМЫ НАУКИ Елепов Б.С., Гуськова А.Е., Босина Л.В., Подкорытова Н.И. Вестник Российской академии естественных наук. Западно-Сибирское отделение. 2016. № 18. С. 198-205.
3-ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПУБЛИЧНАЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БИБЛИОТЕКА СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК В ЭЛЕКТРОННОЙ СРЕДЕ: НОВЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ Елепов Б.С., Лаврик О.Л. Труды ГПНТБ СО РАН. 2015. № 8. С. 7-14.	3-ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПУБЛИЧНАЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БИБЛИОТЕКА СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК В ЭЛЕКТРОННОЙ СРЕДЕ: НОВЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ Елепов Б.С., Лаврик О.Л. Труды ГПНТБ СО РАН. 2015. № 8. С. 7-14.	ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПУБЛИЧНАЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БИБЛИОТЕКА СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК В ЭЛЕКТРОННОЙ СРЕДЕ: НОВЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ Елепов Б.С., Лаврик О.Л. Труды ГПНТБ СО РАН. 2015. № 8. С. 7-14.
4-ИНТЕГРАЦИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РАН КАК ШАГ К ФОРМИРОВАНИЮ ЕДИНОГО НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ИНФОРМАЦИОННОГО ПРОСТРАНСТВА Елепов Б.С., Жижимов О.Л., Федотов А.М., Шокин Ю.И. Теория и практика общественно-научной информации. 2014. № 22. С. 21-32.	4-ИНТЕГРАЦИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РАН КАК ШАГ К ФОРМИРОВАНИЮ ЕДИНОГО НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ИНФОРМАЦИОННОГО ПРОСТРАНСТВА Елепов Б.С., Жижимов О.Л., Федотов А.М., Шокин Ю.И. Теория и практика общественно-научной информации. 2014. № 22. С. 21-32.	ИНТЕГРАЦИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РАН КАК ШАГ К ФОРМИРОВАНИЮ ЕДИНОГО НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ИНФОРМАЦИОННОГО ПРОСТРАНСТВА Елепов Б.С., Жижимов О.Л., Федотов А.М., Шокин Ю.И. Теория и практика общественно-научной информации. 2014. № 22. С. 21-32.
5-ФОРМЫ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ЗНАНИЙ И НАУЧНАЯ БИБЛИОТЕКА: ИНФОРМАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОГНОЗ Елепов Б.С., Лаврик О.Л. Труды ГПНТБ СО	5-ФОРМЫ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ЗНАНИЙ И НАУЧНАЯ БИБЛИОТЕКА: ИНФОРМАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОГНОЗ Елепов Б.С., Лаврик О.Л. Труды ГПНТБ	ФОРМЫ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ЗНАНИЙ И НАУЧНАЯ БИБЛИОТЕКА: ИНФОРМАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОГНОЗ Елепов Б.С., Лаврик О.Л. Труды ГПНТБ

РАН. 2014. № 7. С. 14-22.	СО РАН. 2014. № 7. С. 14-22.	СО РАН. 2014. № 7. С. 14-22.
6-ИССЛЕДОВАНИЯ СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РАН В ОБЛАСТИ НАНОНАУКИ И НАНОТЕХНОЛОГИИ: БИБЛИОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ Бусыгина Т.В., Елепов Б.С., Зибарева И.В., Лаврик О.Л., Шабурова Н.Н. Химия в интересах устойчивого развития. 2013. Т. 21. № 4. С. 463-473.	6-ИССЛЕДОВАНИЯ СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РАН В ОБЛАСТИ НАНОНАУКИ И НАНОТЕХНОЛОГИИ: БИБЛИОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ Бусыгина Т.В., Елепов Б.С., Зибарева И.В., Лаврик О.Л., Шабурова Н.Н. Химия в интересах устойчивого развития. 2013. Т. 21. № 4. С. 463-473.	ИССЛЕДОВАНИЯ СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РАН В ОБЛАСТИ НАНОНАУКИ И НАНОТЕХНОЛОГИИ: БИБЛИОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ Бусыгина Т.В., Елепов Б.С., Зибарева И.В., Лаврик О.Л., Шабурова Н.Н. Химия в интересах устойчивого развития. 2013. Т. 21. № 4. С. 463-473.
7-БИБЛИОТЕКИ И МИРЪ Елепов Б.С., Лаврик О.Л. Труды ГПНТБ СО РАН. 2013. № 4. С. 7-18.	7-БИБЛИОТЕКИ И МИРЪ Елепов Б.С., Лаврик О.Л. Труды ГПНТБ СО РАН. 2013. № 4. С. 7-18.	БИБЛИОТЕКИ И МИРЪ Елепов Б.С., Лаврик О.Л. Труды ГПНТБ СО РАН. 2013. № 4. С. 7-18.

На рисунке 5 приведена экранная форма управления интерфейсом 2.3.2.2 с параметрами для ввода данных из таблицы:

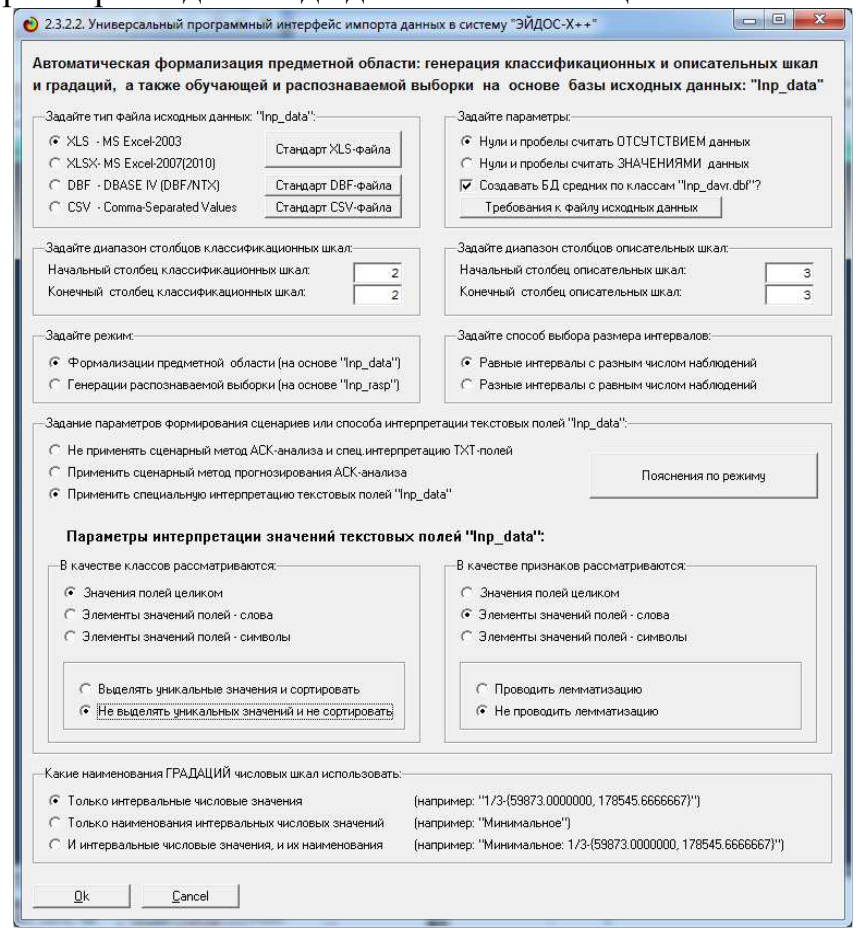


Рисунок 5. Экранная форма управления интерфейсом 2.3.2.2 с параметрами для ввода данных из таблицы 1.

Данный режим формирует классификационные и описательные шкалы и градации и обучающую выборку на основе исходных данных, подобных представленным в таблице 1. Работоспособные модели были созданы.

Как классы рассматривалось библиографическое описание целиком, а как признаки этого описания – слова и числа, из которых оно состоит.

Однако авторы отказались от этого варианта, т.к., как оказалось, некоторые библиографические описания содержали более 255 символов, т.е. по длине были больше, чем максимальный размер поля базы данных, и, поэтому, были обрезаны до 255 символов. Поэтому данный вариант в данной работе не рассматривается. Отметим лишь, что в системе «Эйдос» есть встроенная лабораторная работа №3.02 (рисунки 6 и 7), которая как раз предназначена для изучения студентами этого подхода. Этому же посвящены работы автора [17-23] и ряд других.

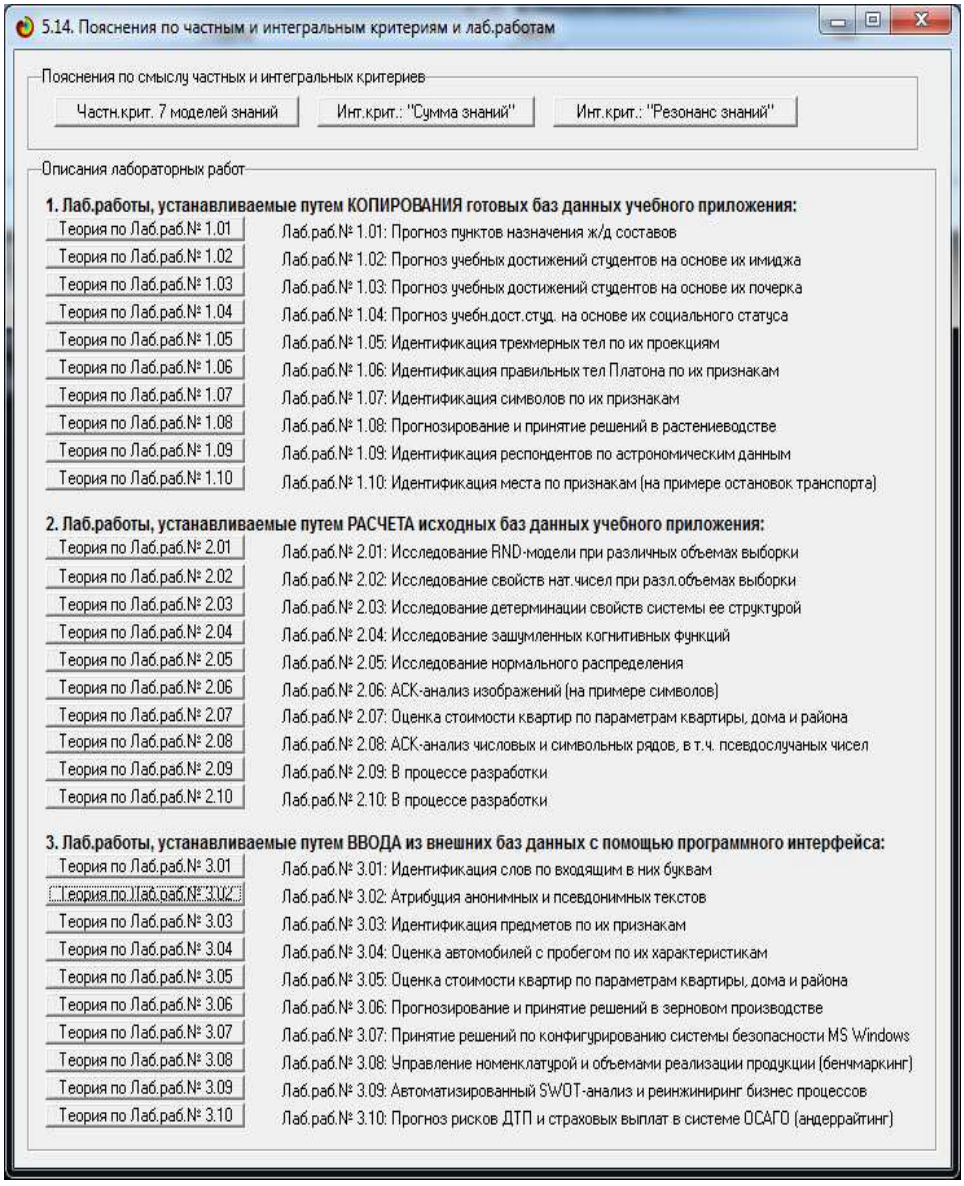


Рисунок 6. Helps по встроенным лабораторным работам системы «Эйдос»

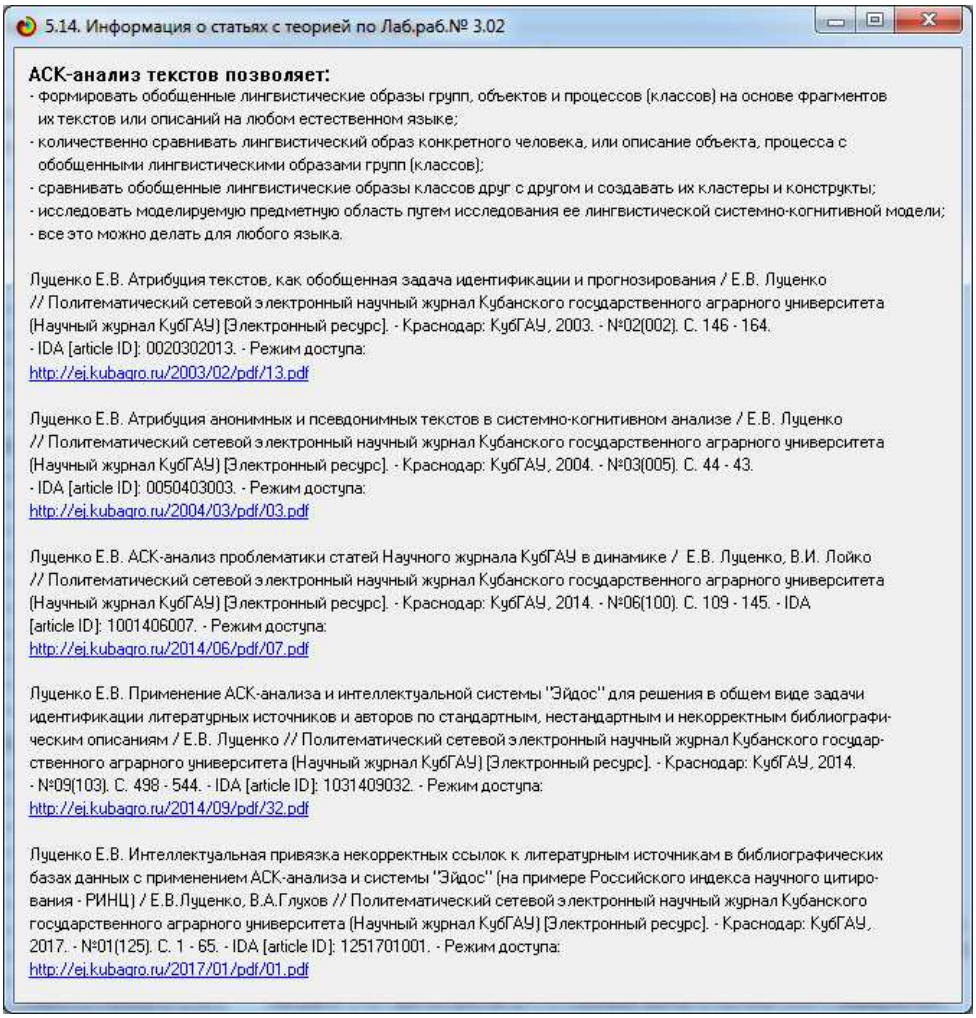


Рисунок 7. Help по встроенной лабораторной работе 3.02 системы «Эйдос»

7.3.3.2. Программный интерфейс импорта данных из текстовых файлов (режим 2.3.2.1)

По этой причине для формализации предметной области был выбран интерфейс 2.3.2.1, который фактически не имеет ограничения на размер текстовых файлов обучающей выборки (эти файлы должны быть не более 2 Гб).

Но для импорта исходных данных для обучающей выборки и распознаваемой выборки из текстовых файлов вида, приведенного в разделе 3.1, необходимо сначала разбить эти файлы на абзацы и каждый абзац записать в виде отдельного файла в папки:

– c:\Aidos-X\AID_DATA\Inp_data\ для обучающей выборки (источников);

– c:\Aidos-X\AID_DATA\Inp_rasp\ для распознаваемой выборки (тестовой выборки или выборки ссылок на источники).

Экранная форма служебного режима 2.3.2.9, предназначенного для этого разбиения, приведена на рисунке 8:

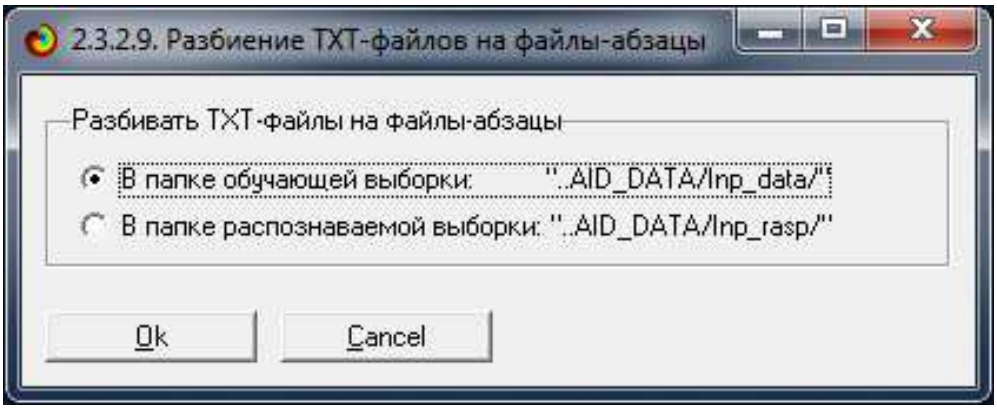


Рисунок 8. Экранная форма управления режимом 2.3.2.9.

Для работы этого режима необходимо с помощью MS Word преобразовать файл исходных данных в текстовый файл с кодировкой DOS-текст и поместить его в папку: c:\Aidos-X\AID_DATA\Inp_data\, а затем запустить режим 2.3.2.1.

В результате работы режима с файлом исходных данных, фрагмент которого приведен в разделе 3.1, а полностью он приведен по ссылке: http://ej.kubagro.ru/2017/01/upload/01.zip, получим 111 текстовых файлов в папке: c:\Aidos-X\AID_DATA\Inp_data\ (рисунок 10):

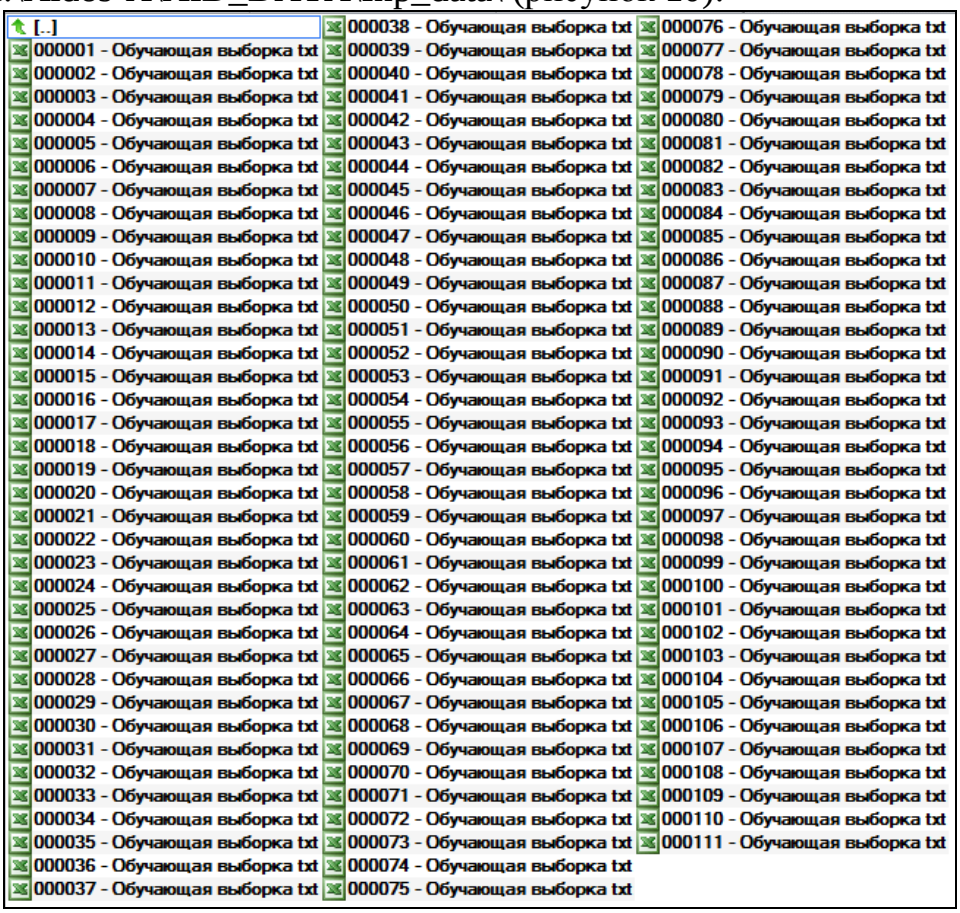


Рисунок 10. Текстовые файлы с библиографическими описаниями литературных источников обучающей выборки (работа автора), сформированные режимом 2.3.2.9

Ниже приведено содержимое файла: «000001 - Обучающая выборка.txt»:

РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ ПРОГРАММНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ОСНОВЫ ИНФОРМАЦИОННО-БИБЛИОТЕЧНОЙ СИСТЕМЫ СО РАН В УСЛОВИЯХ МЕНЯЮЩЕЙСЯ КОММУНИКАЦИОННОЙ СРЕДЫ Редькина Н.С., Гуськов А.Е., Баженов С.Р., Скарук Г.А., Кулева О.В., Шевченко Л.Б., Паршиков Р.М. отчет о НИР

Отметим, что файл: «000111 - Обучающая выборка.txt» пустой, т.к. в файле исходных данных: «Обучающая выборка.txt» в конце был пустой абзац из одной строки.

Экранная форма управления интерфейсом 2.3.2.1 с параметрами для ввода данных из текстовых файлов, показанных на рисунке 10, и формирования классификационных и описательных шкал и градаций и обучающей выборки, приведена на рисунке 11:

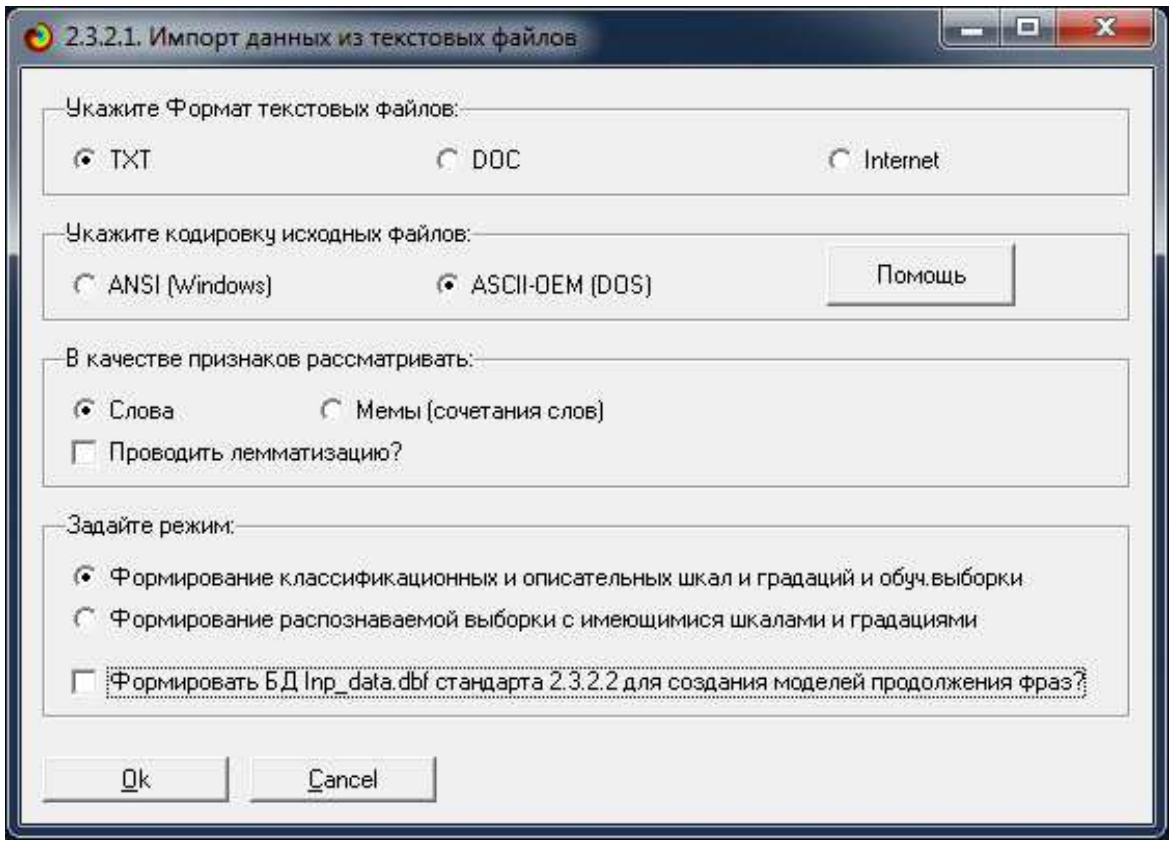


Рисунок 11. Экранная форма интерфейса 2.3.2.1 с параметрами для ввода данных из текстовых файлов и формирования классификационных и описательных шкал и градаций и обучающей выборки

В результате работы данного режима сформированы классификационные и описательные шкалы и градации и обучающая выборка, приведенные на рисунках 12, 13 и 14.

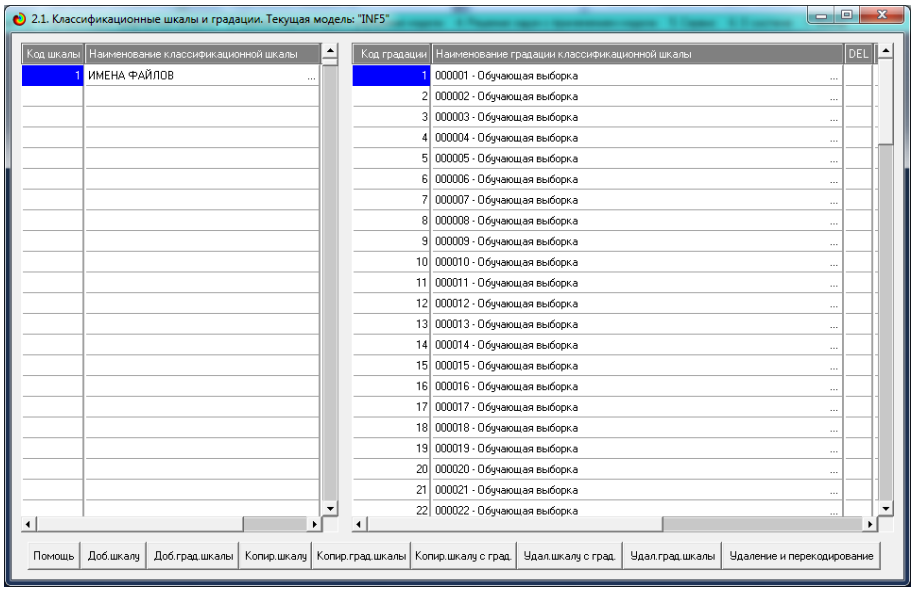


Рисунок 12. Классификационная шкала и ее градации, т.е. классы

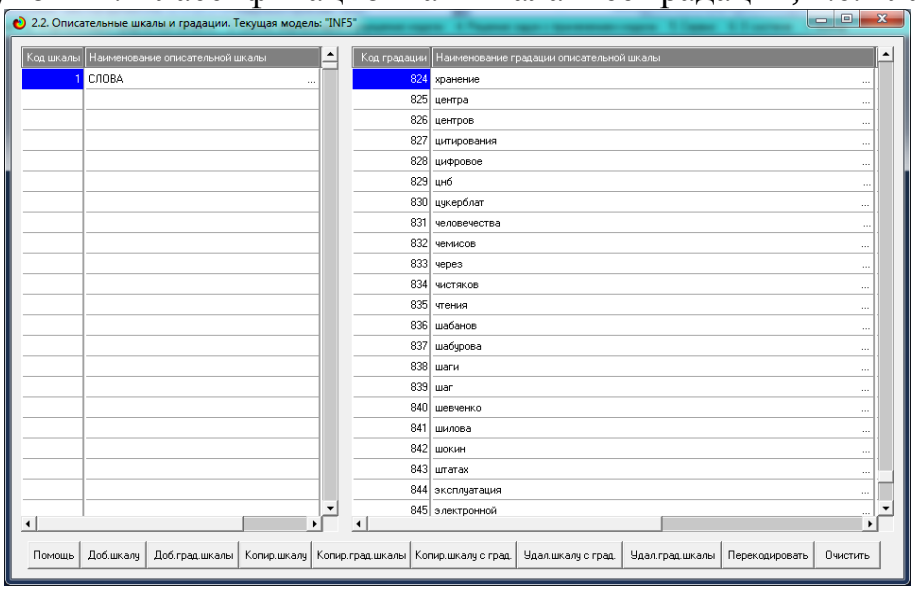


Рисунок 13. Описательная шкала и ее градации, т.е. признаки – слова

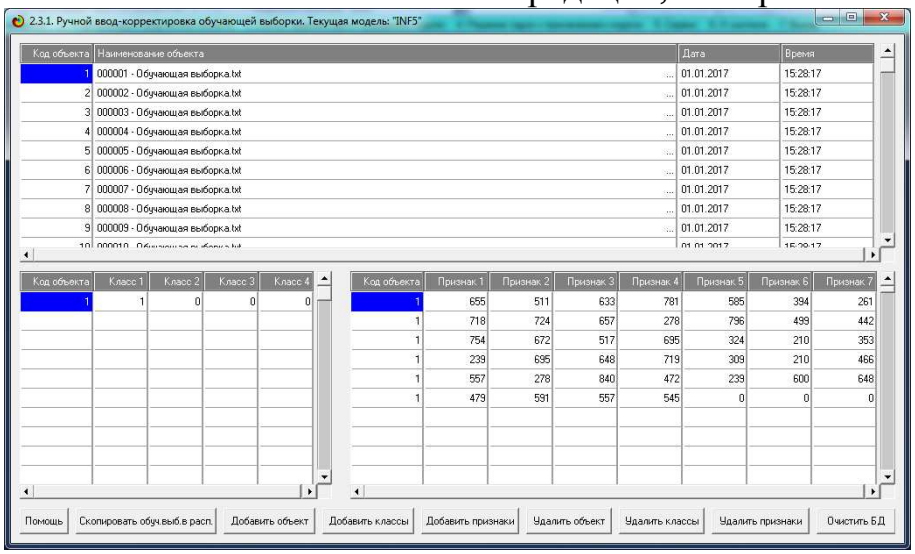


Рисунок 14. Обучающая выборка (фрагмент)

Полностью классификационные и описательные шкалы и градации и обучающая выборка приведены по ссылке: http://ej.kubagro.ru/2017/01/upload/01.zip.

Таким образом режим 2.3.2.1 полностью выполнил все операции этапа АСК-анализа «Формализация предметной области» и создал все необходимые условия и предпосылки для выполнения следующего его этапа: «Синтез и верификация модели предметной области».

После выполнения формализации предметной области для преобразования исходных данных в информацию остается только осмыслить эти данные, т.к. выявить причинно-следственные связи между словами и литературными источниками (см. рисунок 2). Эти причинно следственные связи как раз и отражены в статистических и системно-когнитивных моделях, создаваемых и проверяемых на достоверность на следующем этапе АСК-анализа.

7.3.4. Синтез и верификация модели предметной области

7.3.4.1. Частные и интегральные критерии, применяемые в АСК-анализе и системе «Эйдос»

В системе «Эйдос» используется 3 статистических модели (см. рисунок 2) и 7 системно-когнитивных моделей. Различные модели системно-когнитивные модели отличаются частными критериями знаний.

РАЗЛИЧНЫЕ АНАЛИТИЧЕСКИЕ ФОРМЫ ЧАСТНЫХ КРИТЕРИЕВ ЗНАНИЙ В СИСТЕМЕ «ЭЙДОС-Х++»

Наименование модели знаний и частный критерий	Выражение для частного критерия	
	через относительные частоты	через абсолютные частоты
INF1, частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу, 1-й вариант расчета вероятностей: *Nj* – суммарное количество признаков по *j*-му классу. Вероятность того, что если у объекта j-го класса обнаружен признак, то это i-й признак	$I_{ij}=\Psi\times Log_2\frac{P_{ij}}{P_i}$	$I_{ij}=\Psi\times Log_2\frac{N_{ij}N}{N_iN_j}$
INF2, частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу, 2-й вариант расчета вероятностей: *Nj* – суммарное количество объектов по *j*-му классу. Вероятность того, что если предъявлен объект j-го класса, то у него будет обнаружен i-й признак.	$I_{ij}=\Psi\times Log_2\frac{P_{ij}}{P_i}$	$I_{ij}=\Psi\times Log_2\frac{N_{ij}N}{N_iN_j}$
INF3, частный критерий: **Хи-квадрат:** разности между фактическими и теоретически ожидаемыми абсолютными частотами	---	$I_{ij}=N_{ij}-\frac{N_iN_j}{N}$
INF4, частный критерий: ROI - Return On Investment, 1-й вариант расчета вероятностей: *Nj* – суммарное количество признаков по *j*-му классу	$I_{ij}=\frac{P_{ij}}{P_i}-1=\frac{P_{ij}-P_i}{P_i}$	$I_{ij}=\frac{N_{ij}N}{N_iN_j}-1$
INF5, частный критерий: ROI - Return On Investment, 2-й вариант расчета вероятностей: *Nj* – суммарное количество объектов по *j*-му классу	$I_{ij}=\frac{P_{ij}}{P_i}-1=\frac{P_{ij}-P_i}{P_i}$	$I_{ij}=\frac{N_{ij}N}{N_iN_j}-1$
INF6, частный критерий: разность условной и безусловной вероятностей, 1-й вариант расчета вероятностей: *Nj* – суммарное количество признаков по *j*-му классу	$I_{ij}=P_{ij}-P_i$	$I_{ij}=\frac{N_{ij}}{N_j}-\frac{N_i}{N}$
INF7, частный критерий: разность условной и безусловной вероятностей, 2-й вариант расчета вероятностей: *Nj* – суммарное количество объектов по *j*-му классу	$I_{ij}=P_{ij}-P_i$	$I_{ij}=\frac{N_{ij}}{N_j}-\frac{N_i}{N}$

Для решения задач идентификации (классификации, прогнозирования, распознавания, диагностики) в каждой системно-когнитивной модели могут применяться два интегральных критерия.

Интегральный критерий «Сумма знаний» представляет собой суммарное количество знаний, содержащееся в системе факторов различной природы, характеризующих сам объект управления, управляющие факторы и окружающую среду, о переходе объекта в будущие целевые или нежелательные состояния.

Интегральный критерий представляет собой аддитивную функцию от частных критериев знаний, представленных в help режима 3.3:

$$I_j = (\vec{I}_{ij}, \vec{L}_i).$$

В выражении круглыми скобками обозначено скалярное произведение. В координатной форме это выражение имеет вид:

$$I_j = \sum_{i=1}^{M} I_{ij} L_i,$$

где: M – количество градаций описательных шкал (признаков);

$\vec{I}_{ij} = \{I_{ij}\}$ – вектор состояния j–го класса;

$\vec{L}_i = \{L_i\}$ – вектор состояния распознаваемого объекта, включающий все виды факторов, характеризующих сам объект, управляющие воздействия и окружающую среду (массив–локатор), т.е.:

$$\vec{L}_i = \begin{cases} 1, \textit{если } i-\textit{й фактор действует}; \\ n, \textit{где}: n>0, \textit{если } i-\textit{й фактор действует с истинностью } n; \\ 0, \textit{если } i-\textit{й фактор не действует}. \end{cases}$$

В текущей версии системы «Эйдос-X++» значения координат вектора состояния распознаваемого объекта принимались равными либо 0, если признака нет, или n, если он присутствует у объекта с интенсивностью n, т.е. представлен n раз (например, буква «о» в слове «молоко» представлена 3 раза, а буква «м» - один раз).

Интегральный критерий «Семантический резонанс знаний» представляет собой *нормированное* суммарное количество знаний, содержащееся в системе факторов различной природы, характеризующих сам объект управления, управляющие факторы и окружающую среду, о переходе объекта в будущие целевые или нежелательные состояния.

Интегральный критерий представляет собой аддитивную функцию от частных критериев знаний, представленных в help режима 3.3 и имеет вид:

$$I_j = \frac{1}{\sigma_I \sigma_L M} \sum_{i=1}^{M} \left(I_{ij} - \bar{I}_j\right)\left(L_i - \bar{L}\right),$$

где:

M – количество градаций описательных шкал (признаков);

$\bar{I}_j$ – средняя информативность по вектору класса;

$\bar{L}$ – среднее по вектору объекта;

σ_I – среднеквадратичное отклонение частных критериев знаний вектора класса;

σ_L – среднеквадратичное отклонение по вектору распознаваемого объекта.

$\vec{I}_{ij} = \{I_{ij}\}$ – вектор состояния j–го класса;

$\vec{L}_i = \{L_i\}$ – вектор состояния распознаваемого объекта, включающий все виды факторов, характеризующих сам объект, управляющие воздействия и окружающую среду (массив–локатор), т.е.:

$$\vec{L}_i = \begin{cases} 1, \textit{если } i-\textit{й фактор действует}; \\ n, \textit{где}: n>0, \textit{если } i-\textit{й фактор действует с истинностью } n; \\ 0, \textit{если } i-\textit{й фактор не действует}. \end{cases}$$

В текущей версии системы «Эйдос-X++» значения координат вектора состояния распознаваемого объекта принимались равными либо 0, если признака нет, или n, если он присутствует у объекта с интенсивностью n, т.е. представлен n раз (например, буква «о» в слове «молоко» представлена 3 раза, а буква «м» - один раз).

Приведенное выражение для интегрального критерия «Семантический резонанс знаний» получается непосредственно из выражения для критерия «Сумма знаний» после замены координат перемножаемых векторов их стандартизированными значениями:

$$I_{ij} \to \frac{I_{ij} - \bar{I}_j}{\sigma_j}, \quad L_i \to \frac{L_i - \bar{L}}{\sigma_I}.$$

Свое наименование интегральный критерий сходства «Семантический резонанс знаний» получил потому, что по своей математической форме является корреляцией двух векторов: состояния j–го класса и состояния распознаваемого объекта.

7.3.4.2. Синтез моделей

Для выполнения этого этапа АСК-анализа запустим режим 3.5 системы «Эйдос», при опциях, указанных на рисунке 15:

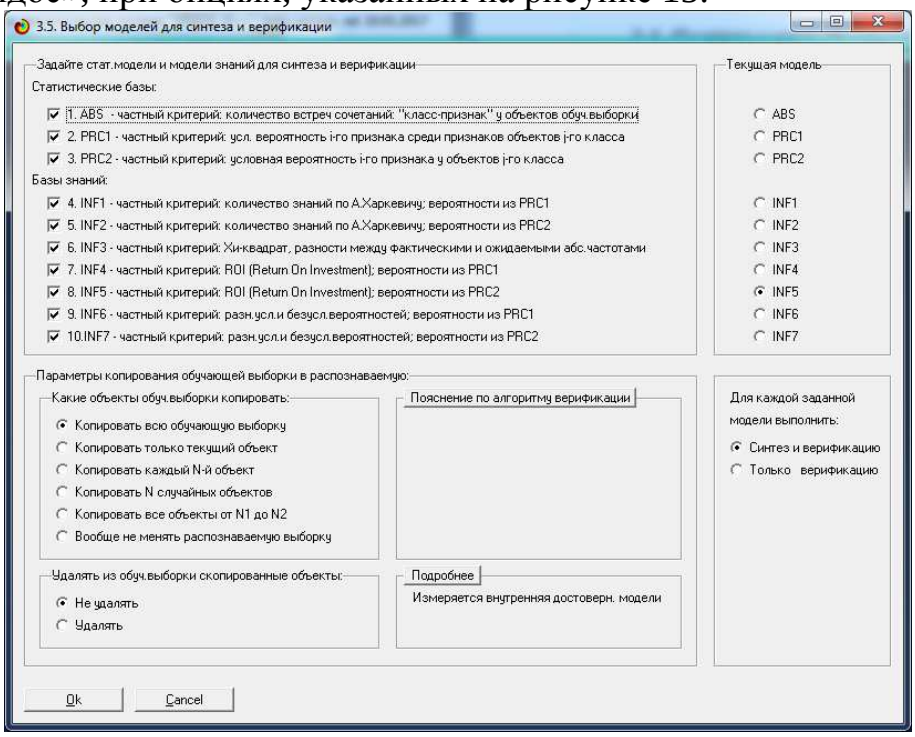


Рисунок 15. Экранная форма режима 3.5 системы «Эйдос»

Процесс синтеза и верификации **10** моделей, представляющих собой матрицы размерностью **111** на **857**, шел на компьютере с процессором i7 26 минут 18 секунд (рисунок 16):

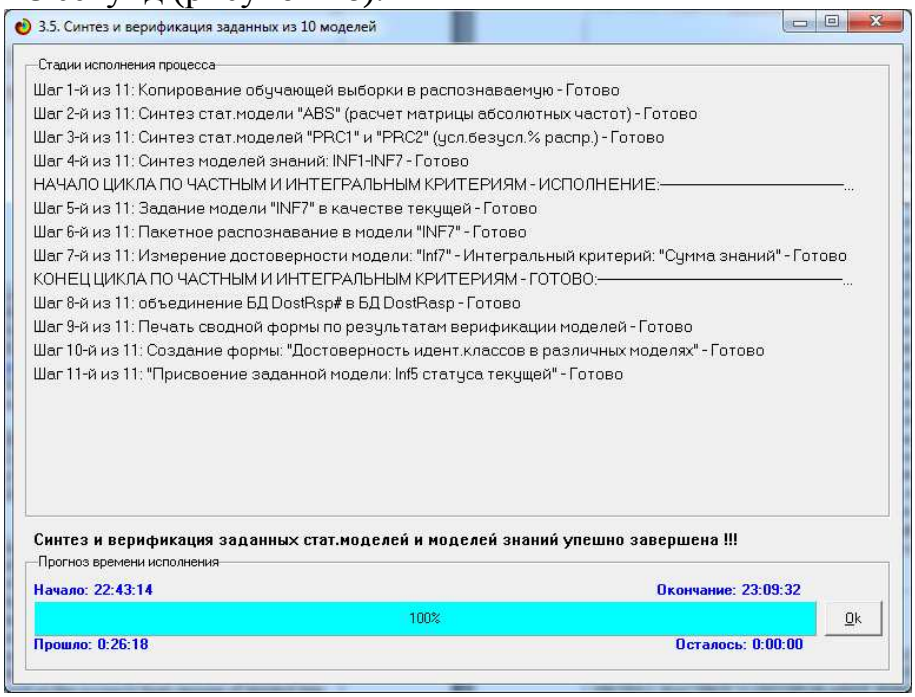
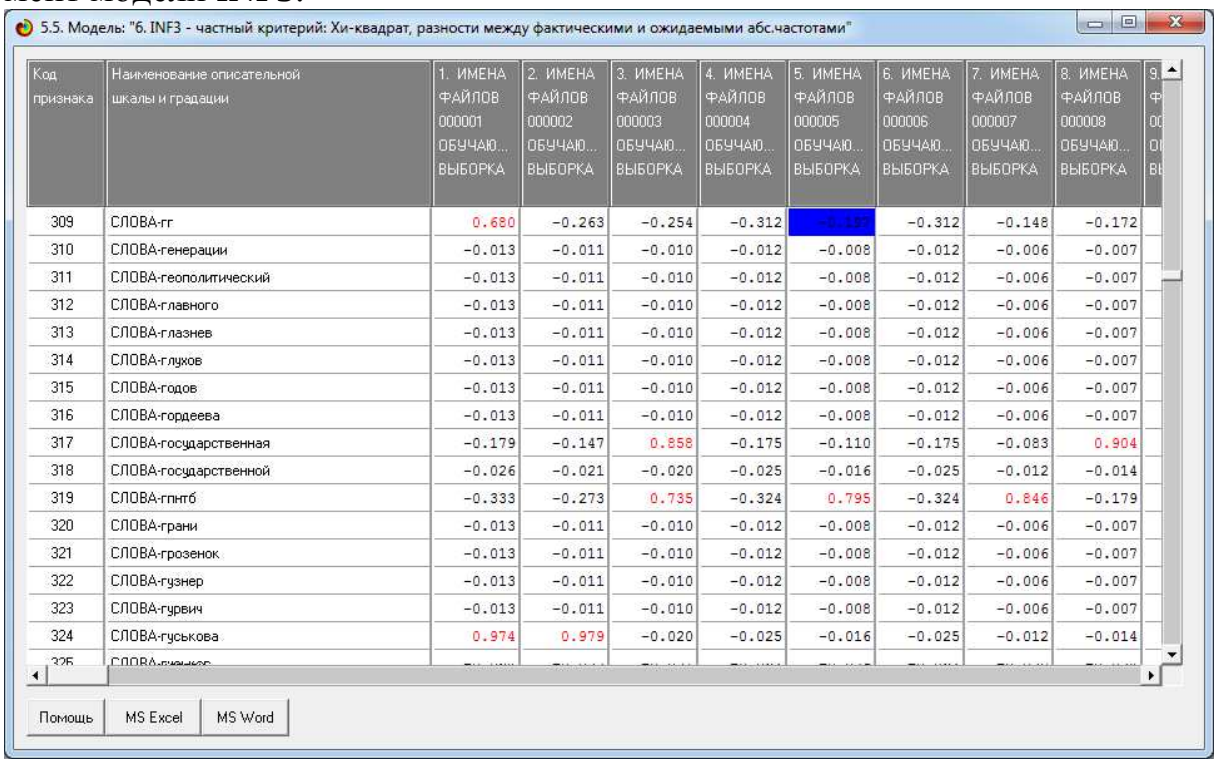


Рисунок 16. Экранная форма прогноза времени исполнения режима 3.5

Ясно, что синтез модели ABS и 1-й системно-когнитивной модели на ее основе при тех же исходных данных и на том же компьютере займет значительно меньшее время (около 26 секунд).

7.3.4.3. Просмотр моделей

В системе «Эйдос» есть режим для просмотра статистических и системно когнитивных моделей (режим 5.5). На рисунке 17 приведен фрагмент модели INF3:



Код признака	Наименование описательной шкалы и градации	1. ИМЕНА ФАЙЛОВ 000001 ОБУЧАЮ... ВЫБОРКА	2. ИМЕНА ФАЙЛОВ 000002 ОБУЧАЮ... ВЫБОРКА	3. ИМЕНА ФАЙЛОВ 000003 ОБУЧАЮ... ВЫБОРКА	4. ИМЕНА ФАЙЛОВ 000004 ОБУЧАЮ... ВЫБОРКА	5. ИМЕНА ФАЙЛОВ 000005 ОБУЧАЮ... ВЫБОРКА	6. ИМЕНА ФАЙЛОВ 000006 ОБУЧАЮ... ВЫБОРКА	7. ИМЕНА ФАЙЛОВ 000007 ОБУЧАЮ... ВЫБОРКА	8. ИМЕНА ФАЙЛОВ 000008 ОБУЧАЮ... ВЫБОРКА
309	СЛОВА-гг	0.680	-0.263	-0.254	-0.312	-0.110	-0.312	-0.148	-0.172
310	СЛОВА-генерации	-0.013	-0.011	-0.010	-0.012	-0.008	-0.012	-0.006	-0.007
311	СЛОВА-геополитический	-0.013	-0.011	-0.010	-0.012	-0.008	-0.012	-0.006	-0.007
312	СЛОВА-главного	-0.013	-0.011	-0.010	-0.012	-0.008	-0.012	-0.006	-0.007
313	СЛОВА-глазнев	-0.013	-0.011	-0.010	-0.012	-0.008	-0.012	-0.006	-0.007
314	СЛОВА-глухов	-0.013	-0.011	-0.010	-0.012	-0.008	-0.012	-0.006	-0.007
315	СЛОВА-годов	-0.013	-0.011	-0.010	-0.012	-0.008	-0.012	-0.006	-0.007
316	СЛОВА-гордеева	-0.013	-0.011	-0.010	-0.012	-0.008	-0.012	-0.006	-0.007
317	СЛОВА-государственная	-0.179	-0.147	0.858	-0.175	-0.110	-0.175	-0.083	0.904
318	СЛОВА-государственной	-0.026	-0.021	-0.020	-0.025	-0.016	-0.025	-0.012	-0.014
319	СЛОВА-гпнтб	-0.333	-0.273	0.735	-0.324	0.795	-0.324	0.846	-0.179
320	СЛОВА-грани	-0.013	-0.011	-0.010	-0.012	-0.008	-0.012	-0.006	-0.007
321	СЛОВА-грозенок	-0.013	-0.011	-0.010	-0.012	-0.008	-0.012	-0.006	-0.007
322	СЛОВА-гузнер	-0.013	-0.011	-0.010	-0.012	-0.008	-0.012	-0.006	-0.007
323	СЛОВА-гурвич	-0.013	-0.011	-0.010	-0.012	-0.008	-0.012	-0.006	-0.007
324	СЛОВА-гуськова	0.974	0.979	-0.020	-0.025	-0.016	-0.025	-0.012	-0.014

Рисунок 17. Фрагмент модели INF3

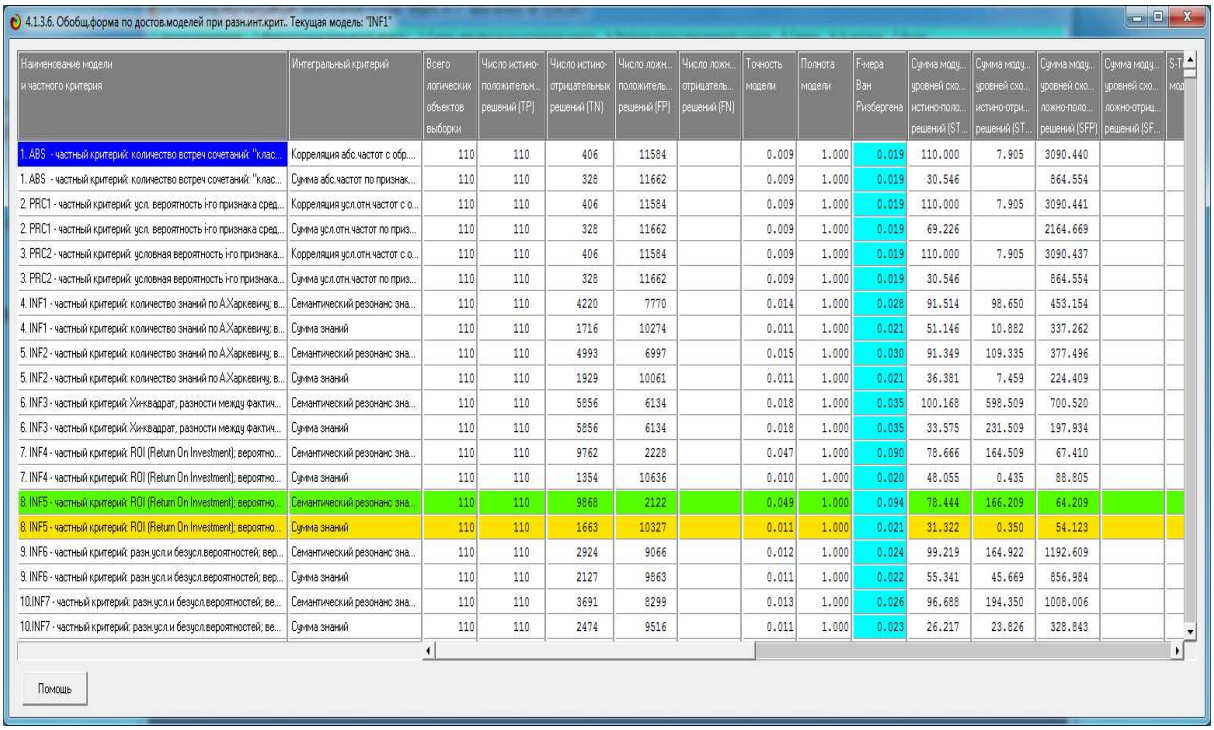
Полностью все статистические и системно когнитивные модели приведены по ссылке: http://ej.kubagro.ru/2017/01/upload/01.zip. Здесь же они не приводятся, т.к. каждая из них занимает 128 листов.

7.3.4.4. Достоверность моделей

7.3.4.4.1. По F-критерию Ван Ризбергена

Достоверность созданных моделей оценивалось путем идентификации во всех созданных моделях библиографических описаний всех 111 источников обучающей выборки. При этом использовалась стандартная мера адекватности моделей: F-критерий Ван Ризбергена и его мультиклассовое нечеткое обобщение L-мера проф.Е.В.Луценко, предложенная автором [27].

На рисунке 18 приведена форма по достоверности моделей, которая отображается в режиме 4.1.3.6:



Наименование модели и частного критерия	Интегральный критерий	Всего логических объектов выборки	Число истинно-положительн... решений (TP)	Число истинно-отрицательных решений (TN)	Число ложн... положитель... решений (FP)	Число ложн... отрицатель... решений (FN)	Точность модели	Полнота модели	F-мера Ван Ризбергена	Сумма моду... уровней схо... истинно-поло... решений (ST...	Сумма моду... уровней схо... истинно-отри... решений (ST...	Сумма моду... уровней схо... ложно-поло... решений (SFP)	Сумма моду... уровней схо... ложно-отриц... решений (SF...	S-T... мод...
1. ABS - частный критерий: количество встреч сочетаний: "клас...	Корреляция абс.частот с обр....	110	110	406	11584		0.009	1.000	0.019	110.000	7.905	3090.440		
1. ABS - частный критерий: количество встреч сочетаний: "клас...	Сумма абс.частот по признак...	110	110	328	11662		0.009	1.000	0.019	30.546		864.554		
2. PRC1 - частный критерий: усл. вероятность i-го признака сред...	Корреляция усл.отн.частот с о...	110	110	406	11584		0.009	1.000	0.019	110.000	7.905	3090.441		
2. PRC1 - частный критерий: усл. вероятность i-го признака сред...	Сумма усл.отн.частот по приз...	110	110	328	11662		0.009	1.000	0.019	69.226		2164.669		
3. PRC2 - частный критерий: условная вероятность i-го признака...	Корреляция усл.отн.частот с о...	110	110	406	11584		0.009	1.000	0.019	110.000	7.905	3090.437		
3. PRC2 - частный критерий: условная вероятность i-го признака...	Сумма усл.отн.частот по приз...	110	110	328	11662		0.009	1.000	0.019	30.546		864.554		
4. INF1 - частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу: в...	Семантический резонанс зна...	110	110	4220	7770		0.014	1.000	0.028	91.514	98.650	453.154		
4. INF1 - частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу: в...	Сумма знаний	110	110	1716	10274		0.011	1.000	0.021	51.146	10.882	337.262		
5. INF2 - частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу: в...	Семантический резонанс зна...	110	110	4993	6997		0.015	1.000	0.030	91.349	109.335	377.496		
5. INF2 - частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу: в...	Сумма знаний	110	110	1929	10061		0.011	1.000	0.021	36.381	7.459	224.409		
6. INF3 - частный критерий: Хи-квадрат, разности между фактич...	Семантический резонанс зна...	110	110	5856	6134		0.018	1.000	0.035	100.168	598.509	700.520		
6. INF3 - частный критерий: Хи-квадрат, разности между фактич...	Сумма знаний	110	110	5856	6134		0.018	1.000	0.035	33.575	231.509	197.934		
7. INF4 - частный критерий: ROI (Return On Investment); вероятно...	Семантический резонанс зна...	110	110	9762	2228		0.047	1.000	0.090	78.666	164.509	67.410		
7. INF4 - частный критерий: ROI (Return On Investment); вероятно...	Сумма знаний	110	110	1354	10636		0.010	1.000	0.020	48.055	0.435	88.805		
8. INF5 - частный критерий: ROI (Return On Investment); вероятно...	Семантический резонанс зна...	110	110	9868	2122		0.049	1.000	0.094	78.444	166.209	64.209		
8. INF5 - частный критерий: ROI (Return On Investment); вероятно...	Сумма знаний	110	110	1663	10327		0.011	1.000	0.021	31.322	0.350	54.123		
9. INF6 - частный критерий: разн.усл.и безусл.вероятностей; вер...	Семантический резонанс зна...	110	110	2924	9066		0.012	1.000	0.024	99.219	164.922	1192.609		
9. INF6 - частный критерий: разн.усл.и безусл.вероятностей; вер...	Сумма знаний	110	110	2127	9863		0.011	1.000	0.022	55.341	45.669	856.984		
10.INF7 - частный критерий: разн.усл.и безусл.вероятностей; ве...	Семантический резонанс зна...	110	110	3691	8299		0.013	1.000	0.026	96.688	194.350	1008.006		
10.INF7 - частный критерий: разн.усл.и безусл.вероятностей; ве...	Сумма знаний	110	110	2474	9516		0.011	1.000	0.023	26.217	23.826	328.843		

Рисунок 18. Экранная форма по достоверности моделей (начало)

Из этой формы мы видим, что наиболее достоверной по F-критерию является модель INF5 с интегральным критерием «Резонанс знаний» (соответствующая колонка выделена ярко-голубым цветом). Эта модель обеспечивает 100% истинно-положительных решений, 9868 истинно-отрицательных решений и 2122 ложно-положительных решений («ложные срабатывания») при 0% ложно-отрицательных решений. Точность модели получается равной 0,049, а полнота 1,000, сама F-мера равна 0,094.

Казалось бы результаты так себе… Но не надо спешить с выводами.

7.3.4.4.2. По L1-мере проф.Е.В.Луценко

Дело в том, что в стандартной F-мере при ложно-положительном решении к соответствующему сумматору всегда прибавляется 1, а если мы посмотрим на рисунке 19 на степень сходства объекта распознаваемой выборки с классом (т.е. ссылки с источником) при истинно-положительных решениях (отмечено «птичкой») и при ложно-положительных решениях, то мы увидим, что при ложно-положительных решениях уровень сходства всегда ***значительно*** ниже, чем при истинно-положительных.

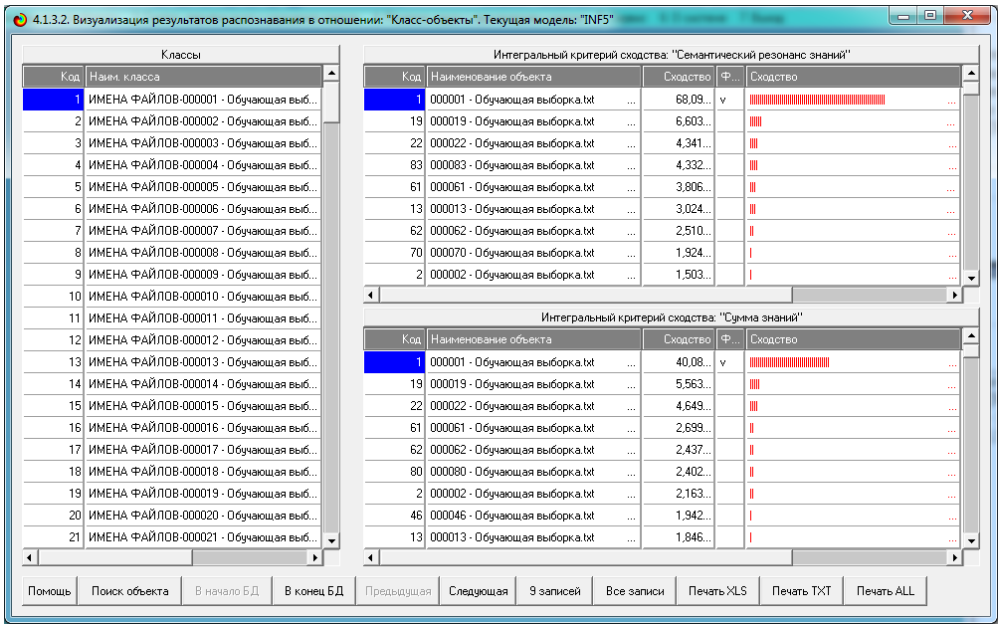


Рисунок 19. Результаты идентификации объектов с классами в самой достоверной модели INF5

Такая же картина наблюдается и во всех других приложениях, опыт создания которых очень велик[65].

Поэтому автором было предложено мультиклассовое нечеткое обобщение стандартной F-меры Ван Ризбергена, которая была названа L-мера проф.Е.В.Луценко [27], которая кроме различия уровня сходства объектов с классами (нечеткость) учитывает также то, что один объект может принадлежать одновременно к различным классам (мультиклассовость).

На рисунке 20 показано продолжение экранной формы по достоверности моделей, показывающая ее часть с L-мерой (соответствующая колонка выделена ярко-зеленым цветом):

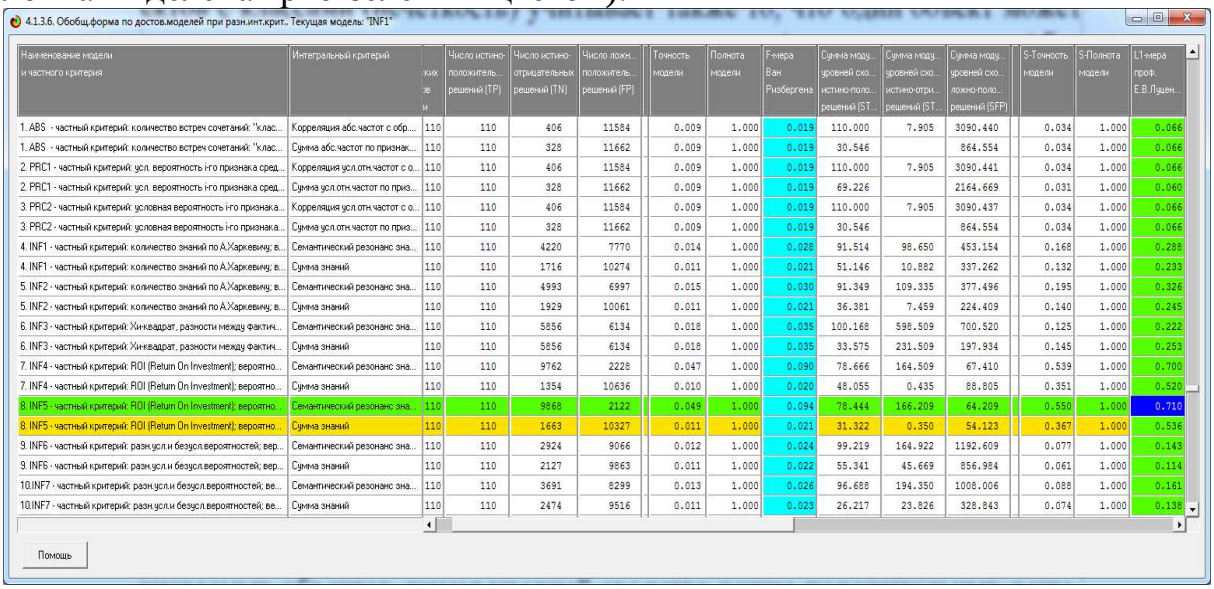


Рисунок 20. Экранная форма по достоверности моделей (продолжение)

[65] См., например: http://lc.kubagro.ru/aidos/_Aidos-X.htm

Видно, что с учетом уровня сходства результаты идентификации значительно лучше, чем по F-критерию: L-мера = 0,710, при этом точность модели 0,550, а полнота 1,000, что уже более менее приемлемо.

Однако, количество ложно-положительных решений («ложных срабатываний» или ошибочных идентификаций) слишком велико (2122) и не смотря на то, что они имеют очень низкие уровни сходства их ***сумма*** (64,209) все же почти равна ***сумме*** уровней сходства истинно-положительных решений (78,444).

Ясно, что при увеличении числа распознаваемых объектов ***сумма*** уровней сходства ложно положительных решений может даже превысить ***сумму*** уровней сходства истинно-положительных решений.

Чтобы преодолеть эти проблемы **предлагается** обобщение предложенного в работе [27] L-критерия проф.Е.В.Луценко, учитывающее уровень сходства объектов с классами и дающее оценку достоверности моделей *не зависящую от числа объектов распознаваемой выборки*.

7.3.4.4.3. По L2-мере проф.Е.В.Луценко

Автором работы (Е.В.Луценко) предлагается инвариантное относительно объемов данных обобщение нечеткой мультиклассовой L-меры [27] достоверности моделей, адекватное для оценки достоверности моделей, построенных на больших данных.

Понятно, что ***для того, чтобы устранить зависимость от числа объектов распознаваемой выборки в L-мере, достаточно вместо <u>сумм</u> уровней сходства истинно и ложно положительных и отрицательных решений использовать <u>средние</u>, посчитанные путем деления этих сумм на количество объектов соответствующих категорий***, т.е. на число истинно и ложно идентифицированных и не идентифицированных объектов.

Это и сделано в новой версии системы «Эйдос» от 12.01.2017. Соответствующая мера достоверности моделей названа: L2-мера, а предложенная в работе [27], соответственно: L1-мера. Подробному описанию L2-меры и исследованию зависимости F-меры, L1- и L2-меры от объемов данных планируется посвятить одну из следующих работ.

В Help режимов 4.1.3.6, 4.1.3.7 и 4.1.3.8 кратко описаны F-мера, а также L1-мера и L2-мера (рисунок 21):

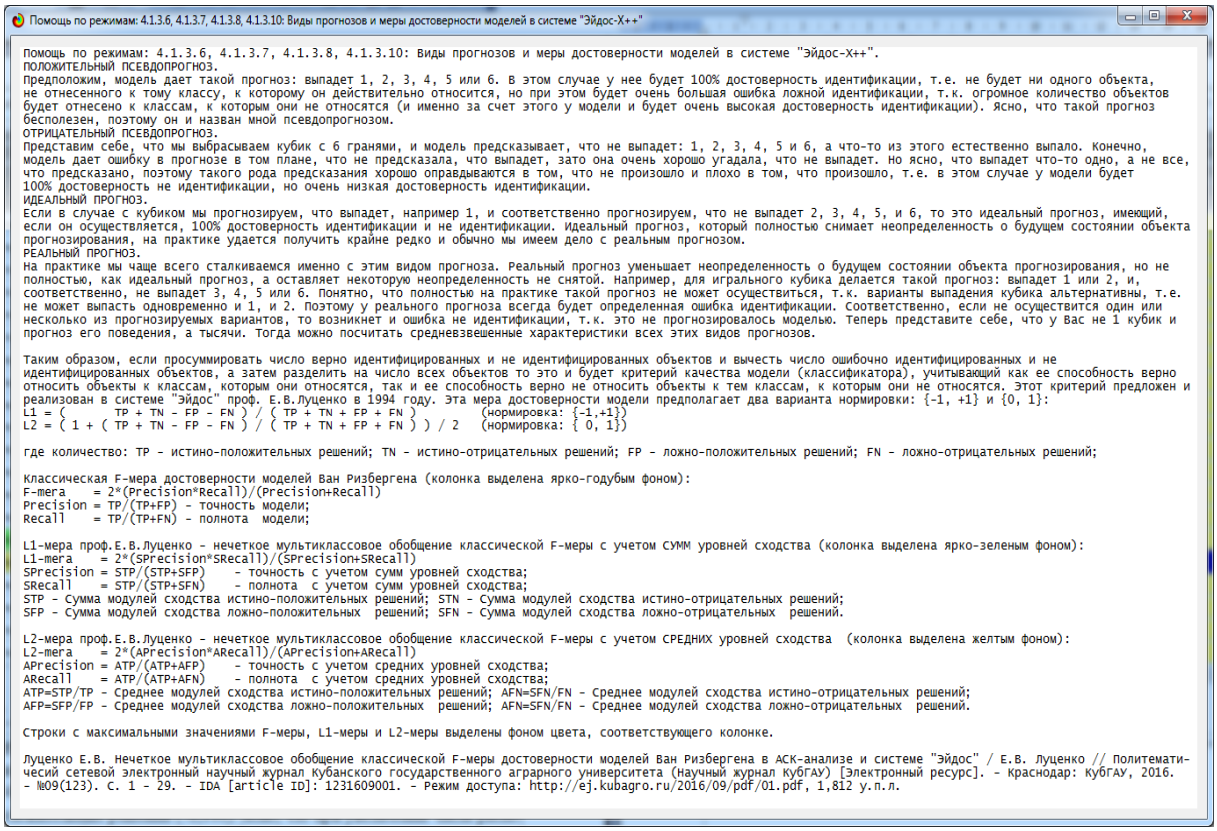
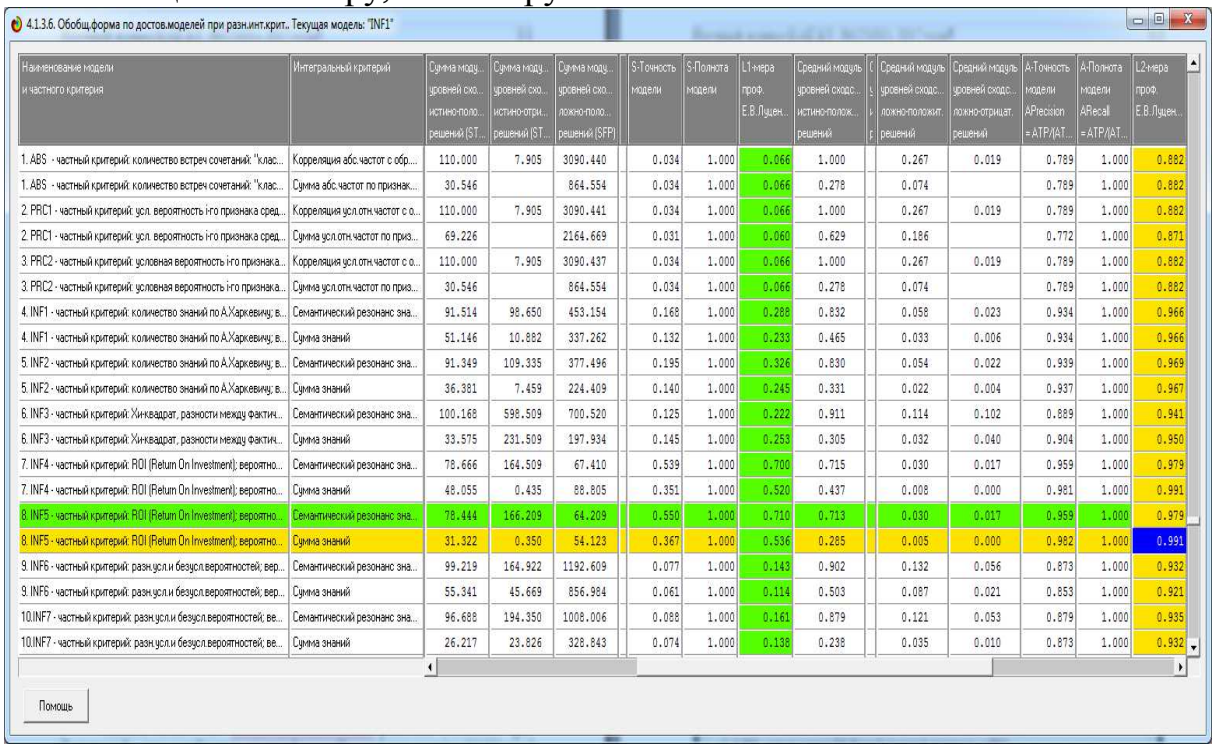


Рисунок 21. Экранная форма Help режимов 4.1.3.6, 4.1.3.7 и 4.1.3.8

На рисунке 22 приведена экранная форма по достоверности моделей, включающая и L1-меру, и L2-меру.



Наименование модели и частного критерия	Интегральный критерий	Сумма моду... уровней схо... истино-поло... решений (ST...	Сумма моду... уровней схо... истино-отри... решений (ST...	Сумма моду... уровней схо... ложно-поло... решений (SFP)	S-Точность модели	S-Полнота модели	L1-мера проф. Е.В.Луцен...	Средний модуль уровней сходс... истино-полож... решений	С... у... р...	Средний модуль уровней сходс... ложно-положит. решений	Средний модуль уровней сходс... ложно-отрицат. решений	A-Точность модели APrecision = ATP/(AT...	A-Полнота модели ARecall = ATP/(AT...	L2-мера проф. Е.В.Луцен...
1. ABS - частный критерий: количество встреч сочетаний: "клас...	Корреляция абс.частот с обр...	110.000	7.905	3090.440	0.034	1.000	0.066	1.000		0.267	0.019	0.789	1.000	0.882
1. ABS - частный критерий: количество встреч сочетаний: "клас...	Сумма абс.частот по признак...	30.546		864.554	0.034	1.000	0.066	0.278		0.074		0.789	1.000	0.882
2. PRC1 - частный критерий: усл. вероятность i-го признака сред...	Корреляция усл.отн.частот с о...	110.000	7.905	3090.441	0.034	1.000	0.066	1.000		0.267	0.019	0.789	1.000	0.882
2. PRC1 - частный критерий: усл. вероятность i-го признака сред...	Сумма усл.отн.частот по приз...	69.226		2164.669	0.031	1.000	0.060	0.629		0.186		0.772	1.000	0.871
3. PRC2 - частный критерий: условная вероятность i-го признака...	Корреляция усл.отн.частот с о...	110.000	7.905	3090.437	0.034	1.000	0.066	1.000		0.267	0.019	0.789	1.000	0.882
3. PRC2 - частный критерий: условная вероятность i-го признака...	Сумма усл.отн.частот по приз...	30.546		864.554	0.034	1.000	0.066	0.278		0.074		0.789	1.000	0.882
4. INF1 - частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу; в...	Семантический резонанс зна...	91.514	98.650	453.154	0.168	1.000	0.288	0.832		0.058	0.023	0.934	1.000	0.966
4. INF1 - частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу; в...	Сумма знаний	51.146	10.882	337.262	0.132	1.000	0.233	0.465		0.033	0.006	0.934	1.000	0.966
5. INF2 - частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу; в...	Семантический резонанс зна...	91.349	109.335	377.496	0.195	1.000	0.326	0.830		0.054	0.022	0.939	1.000	0.969
5. INF2 - частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу; в...	Сумма знаний	36.381	7.459	224.409	0.140	1.000	0.245	0.331		0.022	0.004	0.937	1.000	0.967
6. INF3 - частный критерий: Хи-квадрат, разности между фактич...	Семантический резонанс зна...	100.168	598.509	700.520	0.125	1.000	0.222	0.911		0.114	0.102	0.889	1.000	0.941
6. INF3 - частный критерий: Хи-квадрат, разности между фактич...	Сумма знаний	33.575	231.509	197.934	0.145	1.000	0.253	0.305		0.032	0.040	0.904	1.000	0.950
7. INF4 - частный критерий: ROI (Return On Investment); вероятно...	Семантический резонанс зна...	78.666	164.509	67.410	0.539	1.000	0.700	0.715		0.030	0.017	0.959	1.000	0.979
7. INF4 - частный критерий: ROI (Return On Investment); вероятно...	Сумма знаний	48.055	0.435	88.805	0.351	1.000	0.520	0.437		0.008	0.000	0.981	1.000	0.991
8. INF5 - частный критерий: ROI (Return On Investment); вероятно...	Семантический резонанс зна...	78.444	166.209	64.209	0.550	1.000	0.710	0.713		0.030	0.017	0.959	1.000	0.979
8. INF5 - частный критерий: ROI (Return On Investment); вероятно...	Сумма знаний	31.322	0.350	54.123	0.367	1.000	0.536	0.265		0.005	0.000	0.982	1.000	0.991
9. INF6 - частный критерий: разн.усл.и безусл.вероятностей; вер...	Семантический резонанс зна...	99.219	164.922	1192.609	0.077	1.000	0.143	0.902		0.132	0.056	0.873	1.000	0.932
9. INF6 - частный критерий: разн.усл.и безусл.вероятностей; вер...	Сумма знаний	55.341	45.669	856.984	0.061	1.000	0.114	0.503		0.087	0.021	0.853	1.000	0.921
10.INF7 - частный критерий: разн.усл.и безусл.вероятностей; ве...	Семантический резонанс зна...	96.688	194.350	1008.006	0.088	1.000	0.161	0.879		0.121	0.053	0.879	1.000	0.935
10.INF7 - частный критерий: разн.усл.и безусл.вероятностей; ве...	Сумма знаний	26.217	23.826	328.843	0.074	1.000	0.138	0.238		0.035	0.010	0.873	1.000	0.932

Рисунок 22. Экранная форма по достоверности моделей (продолжение)

Из этой формы видно, что средний уровень сходства распознаваемых объектов с классами при истинно-положительных решениях равен 0,285, при ложно-положительных решениях всего 0,005, что дает точность модели 0,982 при полноте 1,000 и L2-мере=0,991, что уже вполне прилично.

Все это означает, что если учитывать уровень сходства объектов с классами в формах идентификации, подобных представленной на рисунке 19, то можно добиться достаточно высокой достоверности идентификации.

Отметим также, что система «Эйдос» сама находит максимумы в колонках с различными критериями качества моделей и отмечает соответствующие строки тем же фоном, что и эти колонки.

7.3.5. Выбор наиболее достоверной модели, присвоение ей статуса текущей

Продолжим выполнение этапов АСК-анализа и преобразование данных в информацию, а ее в знания в соответствии с последовательностью, представленной на рисунке 23.

Для этого:

– выберем наиболее достоверную модель;

– присвоим ей статус текущей модели;

– введем распознаваемую выборку из текстовых файлов в систему «Эйдос»;

– проведем пакетное распознавание распознаваемой выборки в текущей модели.

7.3.5.1. Выбор наиболее достоверной модели

Выбор наиболее достоверной модели осуществляется не сложно. После синтеза и верификации моделей, т.е. после выполнения режима 3.5, просто запускаем режим 4.1.3.6 и смотрим какая модель находится в строке, выделенной желтым фоном. Это и есть наиболее достоверная модель по L2-критерию проф.Е.В.Луценко. В нашем случае это модель INF5. Частный критерий этой модели приведен в разделе 3.4.1.

7.3.5.2. Присвоение наиболее достоверной модели статуса текущей модели

Чтобы присвоить модели INF5 запускаем режим 5.6 и задаем эту модель (рисунки 23):

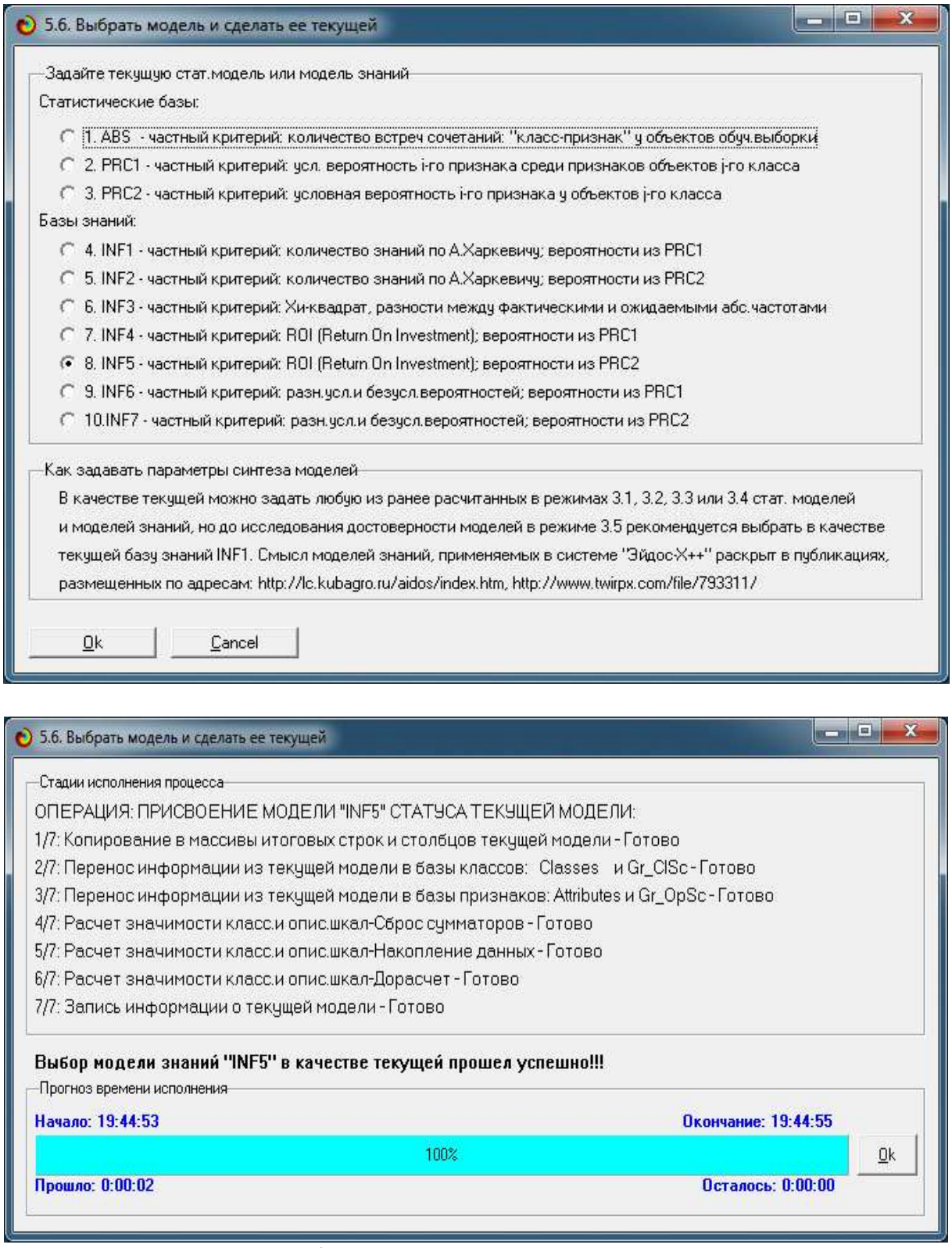


Рисунок 23. Экранные форма режима 5.6, обеспечивающего присвоение заданной модели статуса текущей модели (задание и исполнение)

7.3.6. Решение задачи идентификации (привязки) ссылок на литературные источники в наиболее достоверной модели

7.3.6.1. Ввод распознаваемой выборки из текстовых файлов в систему «Эйдос»

Сначала преобразуем исходный текстовый файл с тестовой выборкой в совокупность файлов, каждый из которых будет содержать один абзац из исходного файла. Этот текстовый файл называется: «Тестовая выборка.txt» и имеет объем 27 страниц. Фрагмент этого файла приведен в разделе 3.1 данной работы. Полностью этот файл есть в архиве по ссылке: http://ej.kubagro.ru/2017/01/upload/01.zip.

Для этого запишем в MS Word тестовый файл со ссылками на источники как обычный текст кодировки DOS в папку: ..\Aidos-X\AID_DATA\Inp_rasp\. Каждая ссылка должна быть в отдельном абзаце.

Затем запустим служебный режим 2.3.2.9, позволяющий разбить текстовые файлы на абзацы и каждый абзац записать в виде отельного файла (рисунок 24):

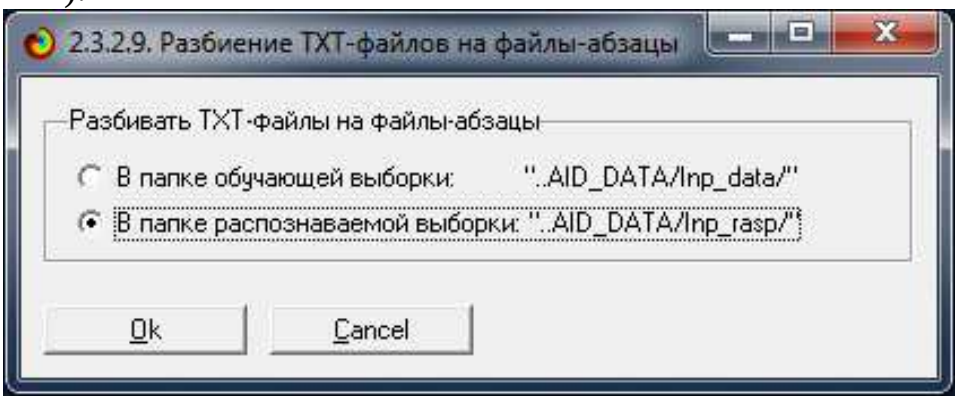


Рисунок 24. Экранные форма режима 2.3.2.9

После исполнения этого режима в папке ..\Aidos-X\AID_DATA\Inp_rasp\ появляется 588 файлов, часть которых показана на рисунке 25. После формирования этих файлов исходный файл удаляется из директории.

Затем запускаем режим 2.3.2.1, который , собственно, и вводит данные из этих файлов в распознаваемую выборку (рисунок 26). На рисунке 27 приведена экранная форма с фрагментом этой распознаваемой выборки.

Как уже указывалось выше, такой подход выбран потому, что на размеры этих файлов по сути нет ограничения (2Гб), т.е. это могут быть и работы, и даже монографии или каике-то проекты и отчеты.

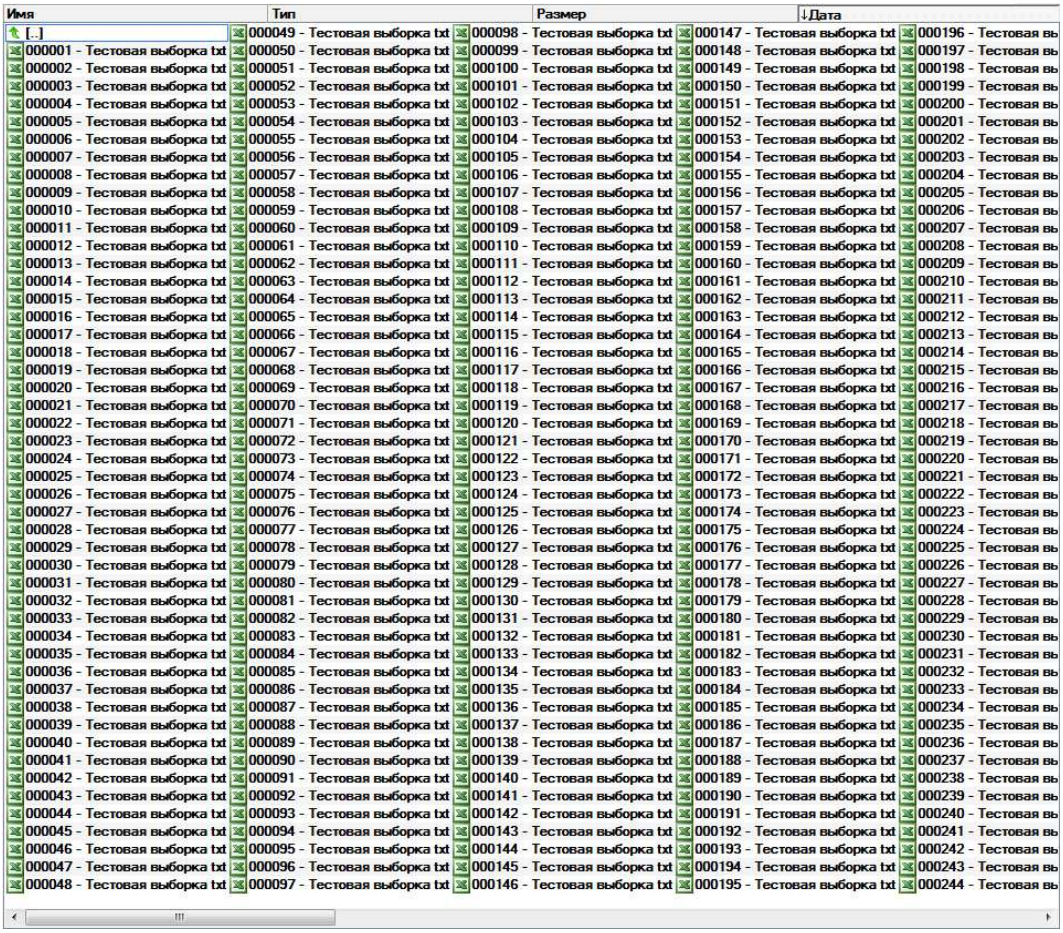


Рисунок 25. Файлы тестовой выборки (фрагмент)

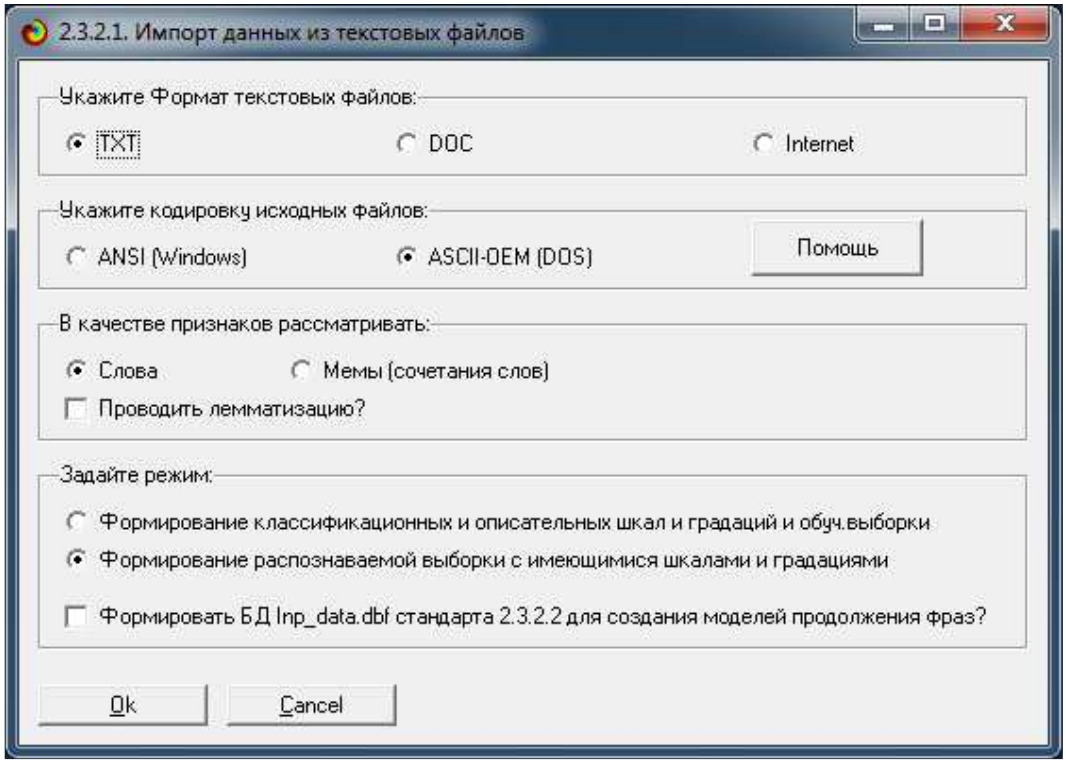


Рисунок 26. Экранная форма программного интерфейса ввода данных из текстовых файлов

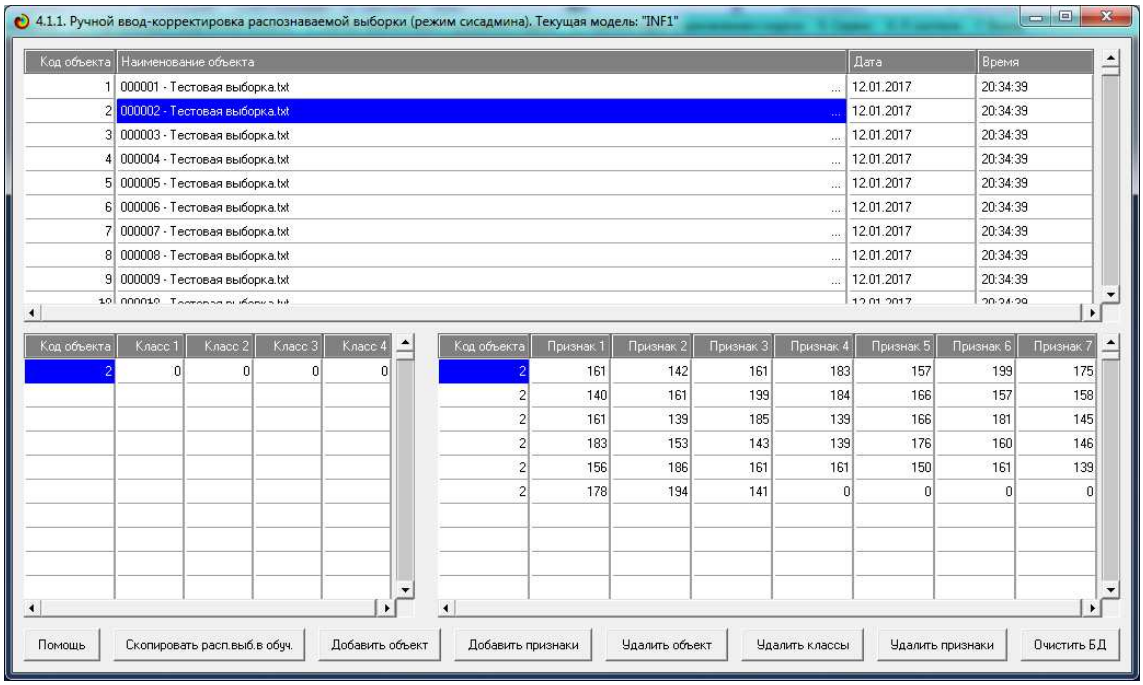


Рисунок 27. Экранная форма с отображением фрагмента распознаваемой выборки

7.3.6.2. Пакетное распознавание распознаваемой выборки в текущей модели

Далее запускаем режим 4.1.2, реализующий пакетное распознавание. На рисунке 28 приведена экранная форма с отображением стадии и прогнозом времени исполнения:

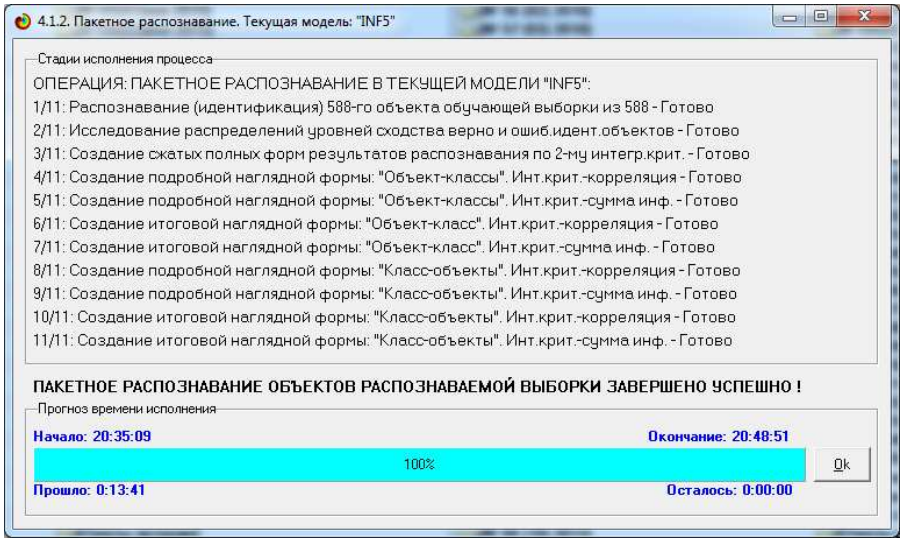


Рисунок 28. Экранная форма с отображением стадии и прогнозом времени исполнения

Из этой формы мы видим, что идентификация 588 объектов в текущей модели заняла 13 минут 41 секунду, т.е. около 1,4 секунды на объект.

7.3.6.3. Краткая характеристика выходных форм по результатам распознавания

В системе «Эйдос» есть довольно много выходных форм с выводом различных результатов распознавания (рисунок 29).

Некоторые из них (4.1.3.6, 4.1.3.7, 4.1.3.8, 4.1.3.9, 4.1.3.10, 4.1.3.11) посвящены анализу достоверности моделей и достоверности распознавания в разрезе по классам и объектам распознаваемой выборки.

Другие (4.1.3.1, 4.1.3.2, 4.1.3.3, 4.1.3.4, 4.1.3.5) непосредственно содержат результаты распознавания.

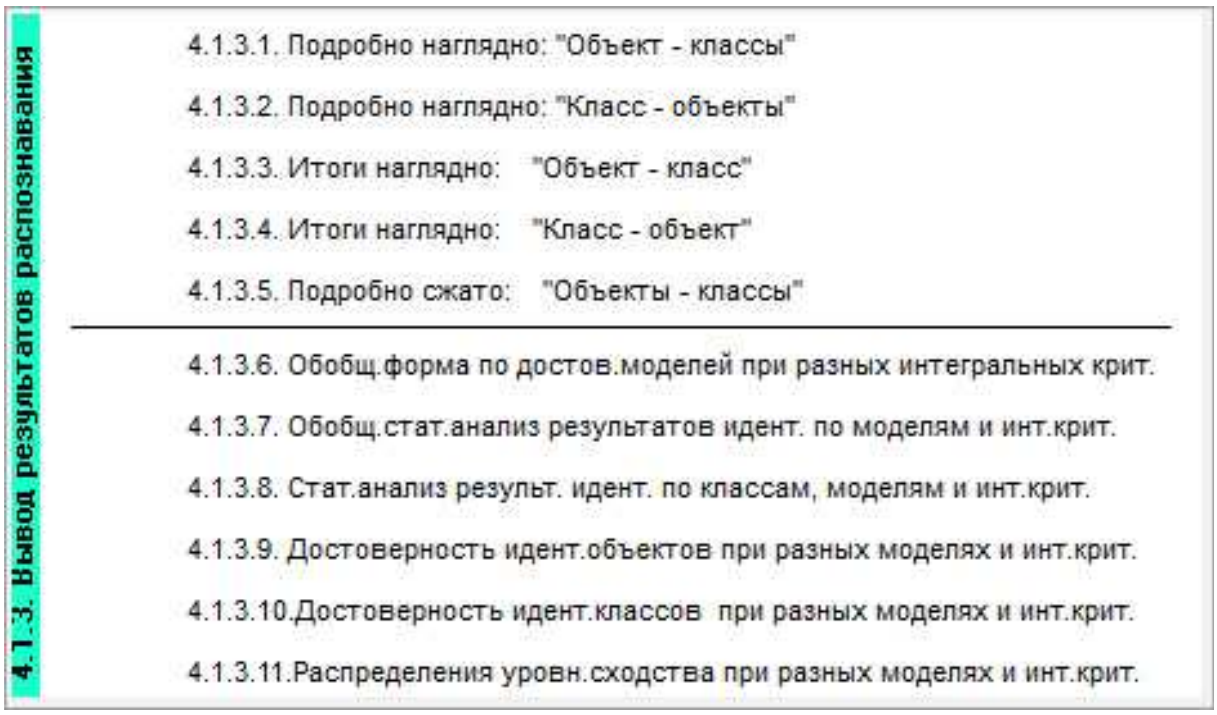


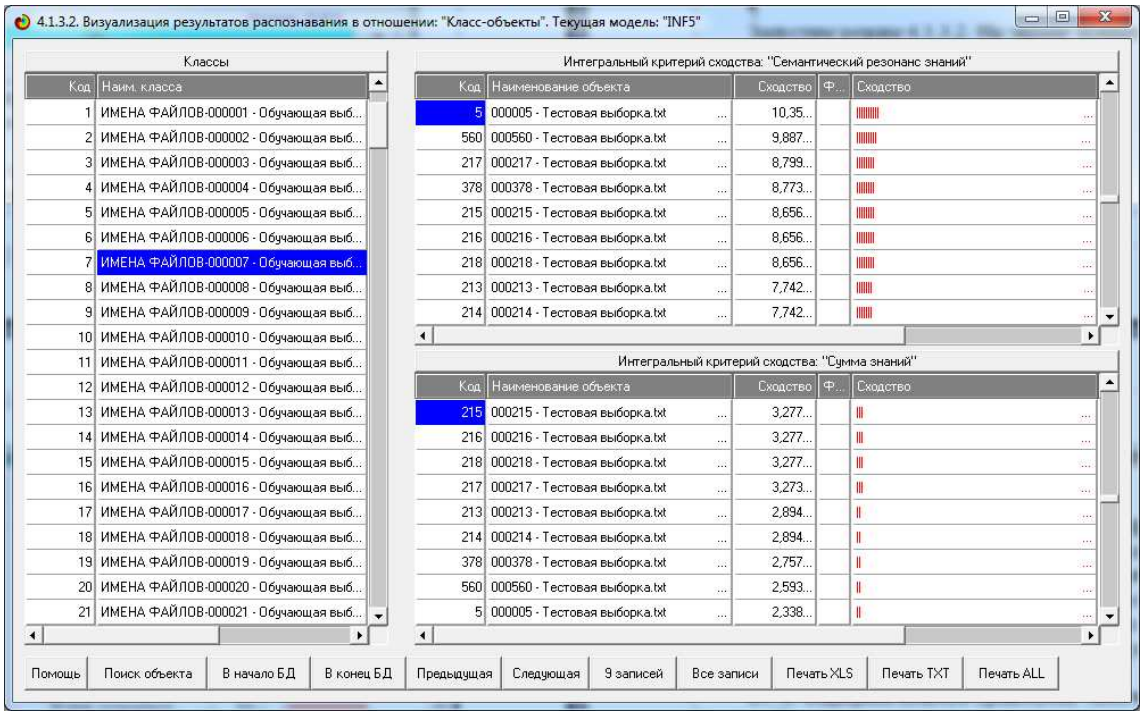
Рисунок 29. Выходные формы системы «Эйдос» по результатам распознавания (режим 4.1.3)

Рассмотрим лишь те из них, которые имеют самое непосредственное отношение к проблеме, решаемой в данной работе.

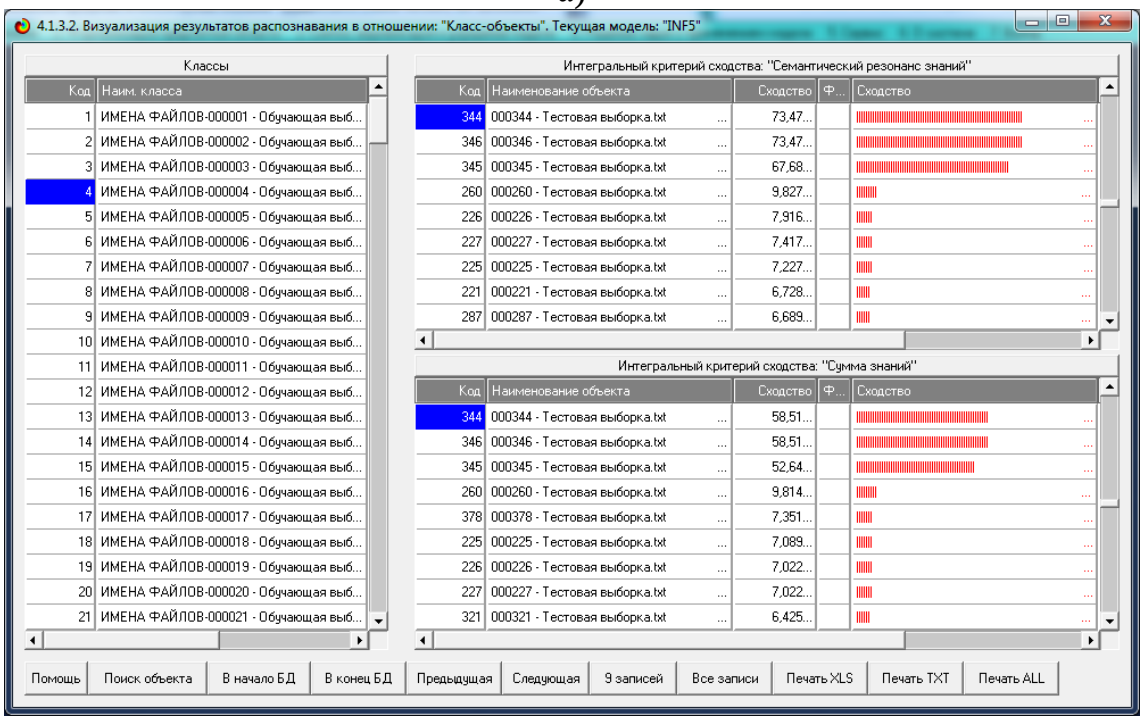
7.3.6.4. Создание выходных форм, наиболее удобных для решения поставленной в работе проблемы

Запустим режим 4.1.3.2. На экране появится экранная форма, приведенная на рисунке 30.

Если покликать мышкой слева по классам или воспользоваться стрелками перемещения курсора, то мы увидим два основных варианта этой формы, приведенные на рисунке 30-а и 30-б.



а)



б)

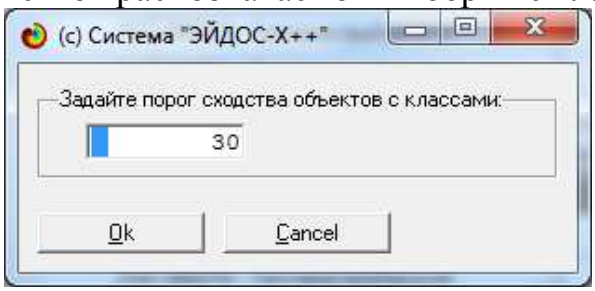
Рисунок 30. Стандартные экранные формы по результатам распознавания, отражающие сходство распознаваемых объектов с заданными классами

На экранной форме 30-а мы видим (справа), что в распознаваемой выборке нет объектов имеющих сколько-нибудь заметное сходство с классом, указанным слева.

На экранной форме 30-б, напротив, мы видим (справа), что в распознаваемой выборке есть объекты с кодами: 344, 346 и 345, имеющие сходство около 70% с классом, указанным слева.

Однако с такой формой при решении проблемы, поставленной в работе, работать неудобно. Можно, конечно, посмотреть на содержимое файлов обучающей выборки, с библиографическими описаниями работ, и распознаваемой выборки, содержащей самые разнообразные, в основном некорректные ссылки на них. Но есть и выходные формы, которые уже содержат эту информацию.

Чтобы получить эти формы кликнем по кнопке «Печать ALL» на экранной форме, приведенной на рисунке 30. Появится запрос на порог уровня сходства объектов распознаваемой выборки с классами:



Этот порог используется для того, чтобы принять решение о том, в какой тип форм включать информацию объектах распознаваемой выборки: в те, которые содержат информацию о идентифицированных объектах, или в отчет об неидентифицированных объектах.

В результате формируются выходные формы, информация о которых приведена на рисунке 31:

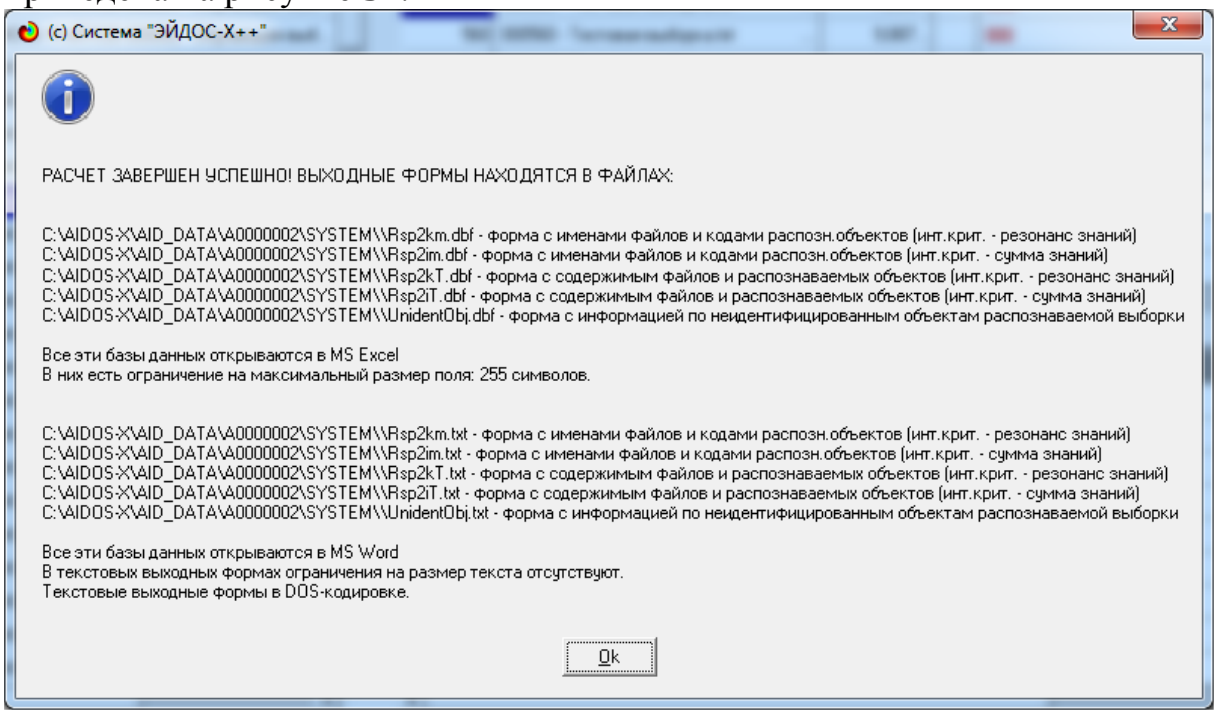


Рисунок 31. Экранная форма с информацией о выходных формах, генерируемых по нажатию на кнопе «Печать ALL» в режиме 4.1.3.2.

7.3.6.4.1. Краткие выходные формы

Ниже приведена 1-я страница одной из кратких выходных форм, содержащих только коды классов и объектов распознаваемой выборки с уровнями сходства:

```
РЕЗУЛЬТАТЫ ИДЕНТИФИКАЦИИ ОБЪЕКТОВ С КЛАССАМИ (ИНТ.КРИТ. - СУММА ИНФОРМАЦИИ):
НАИМЕНОВАНИЯ ФАЙЛОВ, КОДЫ КЛАССОВ И РАСПОЗНАВАЕМЫХ ОБЪЕКТОВ (УРОВНИ СХОДСТВА):
показаны объекты распознаваемой выборки с уровнями сходства с классом => 30

================================================================================
================================================================================
КОД КЛАССА: 4 НАИМЕНОВАНИЕ КЛАССА: ИМЕНА ФАЙЛОВ-000004 - Обучающая выборка
~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~
КОДЫ РАСПОЗНАВАЕМЫХ ОБЪЕКТОВ (УРОВНИ СХОДСТВА РАСПОЗНАВАЕМЫХ ОБЪЕКТОВ С
КЛАССОМ):
344(58.5) 346(58.5) 345(52.6)
================================================================================

================================================================================
КОД КЛАССА: 6 НАИМЕНОВАНИЕ КЛАССА: ИМЕНА ФАЙЛОВ-000006 - Обучающая выборка
~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~
КОДЫ РАСПОЗНАВАЕМЫХ ОБЪЕКТОВ (УРОВНИ СХОДСТВА РАСПОЗНАВАЕМЫХ ОБЪЕКТОВ С
КЛАССОМ):
215(54.8) 216(54.8) 218(54.8) 217(54.8) 213(49.5) 214(49.5)
================================================================================

================================================================================
КОД КЛАССА: 11 НАИМЕНОВАНИЕ КЛАССА: ИМЕНА ФАЙЛОВ-000011 - Обучающая выборка
~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~
КОДЫ РАСПОЗНАВАЕМЫХ ОБЪЕКТОВ (УРОВНИ СХОДСТВА РАСПОЗНАВАЕМЫХ ОБЪЕКТОВ С
КЛАССОМ):
496(32.2) 499(32.2) 500(32.2) 502(32.2) 503(32.2) 501(32.1) 498(32.1)
================================================================================

================================================================================
КОД КЛАССА: 15 НАИМЕНОВАНИЕ КЛАССА: ИМЕНА ФАЙЛОВ-000015 - Обучающая выборка
~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~
КОДЫ РАСПОЗНАВАЕМЫХ ОБЪЕКТОВ (УРОВНИ СХОДСТВА РАСПОЗНАВАЕМЫХ ОБЪЕКТОВ С
КЛАССОМ):
341(39.7) 342(37.3) 343(37.3)
================================================================================

================================================================================
КОД КЛАССА: 16 НАИМЕНОВАНИЕ КЛАССА: ИМЕНА ФАЙЛОВ-000016 - Обучающая выборка
~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~
КОДЫ РАСПОЗНАВАЕМЫХ ОБЪЕКТОВ (УРОВНИ СХОДСТВА РАСПОЗНАВАЕМЫХ ОБЪЕКТОВ С
КЛАССОМ):
 219(71.7)
================================================================================

================================================================================
КОД КЛАССА: 23 НАИМЕНОВАНИЕ КЛАССА: ИМЕНА ФАЙЛОВ-000023 - Обучающая выборка
~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~
КОДЫ РАСПОЗНАВАЕМЫХ ОБЪЕКТОВ (УРОВНИ СХОДСТВА РАСПОЗНАВАЕМЫХ ОБЪЕКТОВ С
КЛАССОМ):
 195(33.7)
================================================================================

================================================================================
КОД КЛАССА: 24 НАИМЕНОВАНИЕ КЛАССА: ИМЕНА ФАЙЛОВ-000024 - Обучающая выборка
~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~
КОДЫ РАСПОЗНАВАЕМЫХ ОБЪЕКТОВ (УРОВНИ СХОДСТВА РАСПОЗНАВАЕМЫХ ОБЪЕКТОВ С
КЛАССОМ):
 197(37.8)
================================================================================
```

7.3.6.4.2. Подробные выходные формы

Ниже приведена 1-я страница одной из подробных выходных форм, содержащих не только коды классов и объектов распознаваемой выборки с уровнями сходства, но и полный текст из соответствующих текстовых файлов:

```
РЕЗУЛЬТАТЫ ИДЕНТИФИКАЦИИ ОБЪЕКТОВ С КЛАССАМИ (ИНТ.КРИТ. - РЕЗОНАНС ЗНАНИЙ):
КОДЫ И НАИМЕНОВАНИЯ ФАЙЛОВ КЛАССОВ И ИХ СОДЕРЖИМОЕ.
КОДЫ И НАИМЕНОВАНИЯ ФАЙЛОВ ОБЪЕКТОВ РАСПОЗНАВАЕМОЙ ВЫБОРКИ И ИХ СОДЕРЖИМОЕ.
Показаны объекты распознаваемой выборки с уровнями сходства с классом => 30

================================================================================
КОД КЛАССА: 3 НАИМЕНОВАНИЕ ФАЙЛА КЛАССА: 000003 - Обучающая выборка.txt
СОДЕРЖИМОЕ ФАЙЛА:
ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПУБЛИЧНАЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БИБЛИОТЕКА СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ
АКАДЕМИИ НАУК В ЭЛЕКТРОННОЙ СРЕДЕ: НОВЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ Елепов Б.С., Лаврик
О.Л. Труды ГПНТБ СО РАН. 2015. № 8. С. 7-14.
~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~
КОДЫ РАСПОЗНАВАЕМЫХ ОБЪЕКТОВ (УРОВНИ СХОДСТВА РАСПОЗНАВАЕМЫХ ОБЪЕКТОВ С КЛАССОМ):
376(65.2) 381(52.7) 224(41.1)
================================================================================
Сходства объекта с классом: 65.2. Код объекта: 376. Имя файла объекта:000376 - Тестовая
выборка.txt
Содержимое файла:
Елепов Б.С., Лаврик О.Л. Государственная публичная научно-техническая библиотека
Сибирского отделения Российской академии наук в электронной среде: новые направления
деятельности//Тр. ГПНТБ СО РАН. Вып 8. Новые направления деятельности традиционных библио
~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~
Сходства объекта с классом: 52.7. Код объекта: 381. Имя файла объекта:000381 - Тестовая
выборка.txt
Содержимое файла:
Елепов Б.С., Лаврик О.Л. Государственная публичная научно-техническая научно-техническая
библиоте-ка Сибирского отделения РАН в электронной среде: новые направления
деятельности//Труды ГПНТБ СО РАН. 2015.-№ 8. -С. 7-14.
~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~
Сходства объекта с классом: 41.1. Код объекта: 224. Имя файла объекта:000224 - Тестовая
выборка.txt
Содержимое файла:
Традиционная библиотека в электронной среде: новые направления деятельности:
монография/науч. ред.: Б.С. Елепов, О.Л. Лаврик. -Новосибирск: ГПНТБ СО РАН, 2014. -324
с.
~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~


================================================================================
КОД КЛАССА: 4 НАИМЕНОВАНИЕ ФАЙЛА КЛАССА: 000004 - Обучающая выборка.txt
СОДЕРЖИМОЕ ФАЙЛА:
ИНТЕГРАЦИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РАН КАК ШАГ К ФОРМИРОВАНИЮ
ЕДИНОГО НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ИНФОРМАЦИОННОГО ПРОСТРАНСТВА Елепов Б.С., Жижимов О.Л.,
Федотов А.М., Шокин Ю.И. Теория и практика общественно-научной информации. 2014. № 22. С.
21-32.
~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~
КОДЫ РАСПОЗНАВАЕМЫХ ОБЪЕКТОВ (УРОВНИ СХОДСТВА РАСПОЗНАВАЕМЫХ ОБЪЕКТОВ С КЛАССОМ):
344(73.5) 346(73.5) 345(67.7)
================================================================================
Сходства объекта с классом: 73.5. Код объекта: 344. Имя файла объекта:000344 - Тестовая
выборка.txt
Содержимое файла:
Елепов Б.С., Жижимов О.Л., Федотов А.М., Шокин Ю.И. Интеграция информационных ресурсов
Сибирского отделения РАН как шаг к формированию единого научно-образовательного
информационного пространства//Теория и практика общественно-научной информации. -2014. -
~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~
Сходства объекта с классом: 73.5. Код объекта: 346. Имя файла объекта:000346 - Тестовая
выборка.txt
Содержимое файла:
Елепов Б.С., Жижимов О.Л., Федотов А.М., Шокин Ю.И. Интеграция информационных ресурсов
Сибирского отделения РАН как шаг к формированию единого научно-образовательного
информационного пространства//Теория и практика общественно-научной информации. -2014. -
~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~
Сходства объекта с классом: 67.7. Код объекта: 345. Имя файла объекта:000345 - Тестовая
выборка.txt
Содержимое файла:
Интеграция информационных ресурсов Сибирского отделения РАН как шаг к формированию
единого научно-образовательного информационного пространства/Б.С. Елепов, О.Л. Жижимов,
А.М. Федотов, Ю.И. Шокин//Теория и практика общественнонаучной информации. -2014. -№
~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~
================================================================================
```

Отметим, что объем этой выходной формы в модели, используемой в данной работе, составляет 47 листов.

7.3.6.4.3. Отчет по неидентифицированным ссылкам

Все ссылки, для которых не оказалось источников с уровнем сходства выше заданного порога оказались вообще неидентифицированными (непривязанными) и ниже приводится фрагмент отчета по таким ссылкам:

```
ОТЧЕТ ПО НЕИДЕНТИФИЦИРОВАННЫМ ОБЪЕКТАМ РАСПОЗНАВАЕМОЙ ВЫБОРКИ, Т.Е.ТЕМ,
У КОТОРЫХ УРОВЕНЬ СХОДСТВА С КЛАССАМИ ОКАЗАЛСЯ НИЖЕ ЗАДАННОГО ПОРОГА: < 30
ПРИВЕДЕНЫ КОДЫ И НАИМЕНОВАНИЯ ФАЙЛОВ ОБЪЕКТОВ РАСПОЗНАВАЕМОЙ ВЫБОРКИ И ИХ
СОДЕРЖИМОЕ.

Код объекта: 1. Имя файла объекта:000001 - Тестовая выборка.txt
Содержимое файла:
Alekseev A.S., Elepov B.S., Kotov V.E., Metlyayev Yu.V. On a program of works on
the creation of a network of informational-computational systems (centers) in
the Siberian Branch of USSR Acad. Sci.\--- Novosibirsk, 1987.\--- (Preprint /
Computing Center S
~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~
Код объекта: 5. Имя файла объекта:000005 - Тестовая выборка.txt
Содержимое файла:
Busygina TV, Elepov BS, Zibareva IV, Lavrik OL, Shaburova NN (2013)
Investigations carried out at the Siberian Branch of the Russian Academy of
Sciences in the area of nanoscience and nanotechnology: bibliometric analysis.
Khimiya v Interesakh Ustoichivog
~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~
Код объекта: 6. Имя файла объекта:000006 - Тестовая выборка.txt
Содержимое файла:
B. Elepov and G. Mikhailov, Sov. Math. Dokl. 14, 1276 (1973).
~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~
Код объекта: 7. Имя файла объекта:000007 - Тестовая выборка.txt
Содержимое файла:
Elepov, B.; Mikhailov, G. Sov. Math. Dokl. 1973, 14, 1276-1280.
~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~
Код объекта: 10. Имя файла объекта:000010 - Тестовая выборка.txt
Содержимое файла:
Elepov B. S. (2008) Access to information resources is expanding//Science in
Siberia. No.18-19, p. 9. (in Russ.)
~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~
Код объекта: 13. Имя файла объекта:000013 - Тестовая выборка.txt
Содержимое файла:
Elepov B. S., Chistyakov V. M. Management of processes of use of information
resources. - Novosibirsk: Science, 1989
~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~
Код объекта: 27. Имя файла объекта:000027 - Тестовая выборка.txt
Содержимое файла:
Elepov, B. S. &amp;amp; Kryuchkova, E. M. (2009). Competence and competencies of a
library specialist: how and why to assess them. Library, 2009, 3, 117-124.
~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~
Код объекта: 28. Имя файла объекта:000028 - Тестовая выборка.txt
Содержимое файла:
Elepov B.S., Lavrik O.L. The library and the problems of sustainable
development//Resource Sharing and Information Networks. -1997. -Vol. 13, N 1. -
P. 85-94.
~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~
Код объекта: 29. Имя файла объекта:000029 - Тестовая выборка.txt
Содержимое файла:
Elepov B.S., Lavrik O.L. The Library and the Problems of Sustainable
Development//Resource Sharing & Information Networks. 1997. -Vol. 13, № 1. -P.
85-94.
~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~
Код объекта: 36. Имя файла объекта:000036 - Тестовая выборка.txt
Содержимое файла:
Elepov, B.S. and Mikhailov, G.A., Dokl. Akad. Nauk SSSR, 1973, vol. 212, no. 1,
pp. 15-19.
~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~
```

Отметим, что все эти и ряд других выходных форм, приведенных на рисунке 31, в полном виде содержатся в архиве по ссылке: http://ej.kubagro.ru/2017/01/upload/01.zip.

7.3.7. Решение задачи исследования моделируемой предметной области

Продолжим выполнение этапов АСК-анализа и кратко рассмотрим некоторые (не все) возможности исследования моделируемой предметной области путем исследования ее модели. Это корректно, если модель имеет достаточно высокую достоверность. В нашем случае по L2-критерию проф.Е.В.Луценко это именно так.

7.3.7.1. Автоматизированный SWOT-анализ

Система «Эйдос» обеспечивает автоматизированный прямой и обратный SWOT-анализ [28]. Ниже (в рисунках 32, 33, 34 и 35) приводится несколько выходных форм соответствующих режимов в модели INF3:

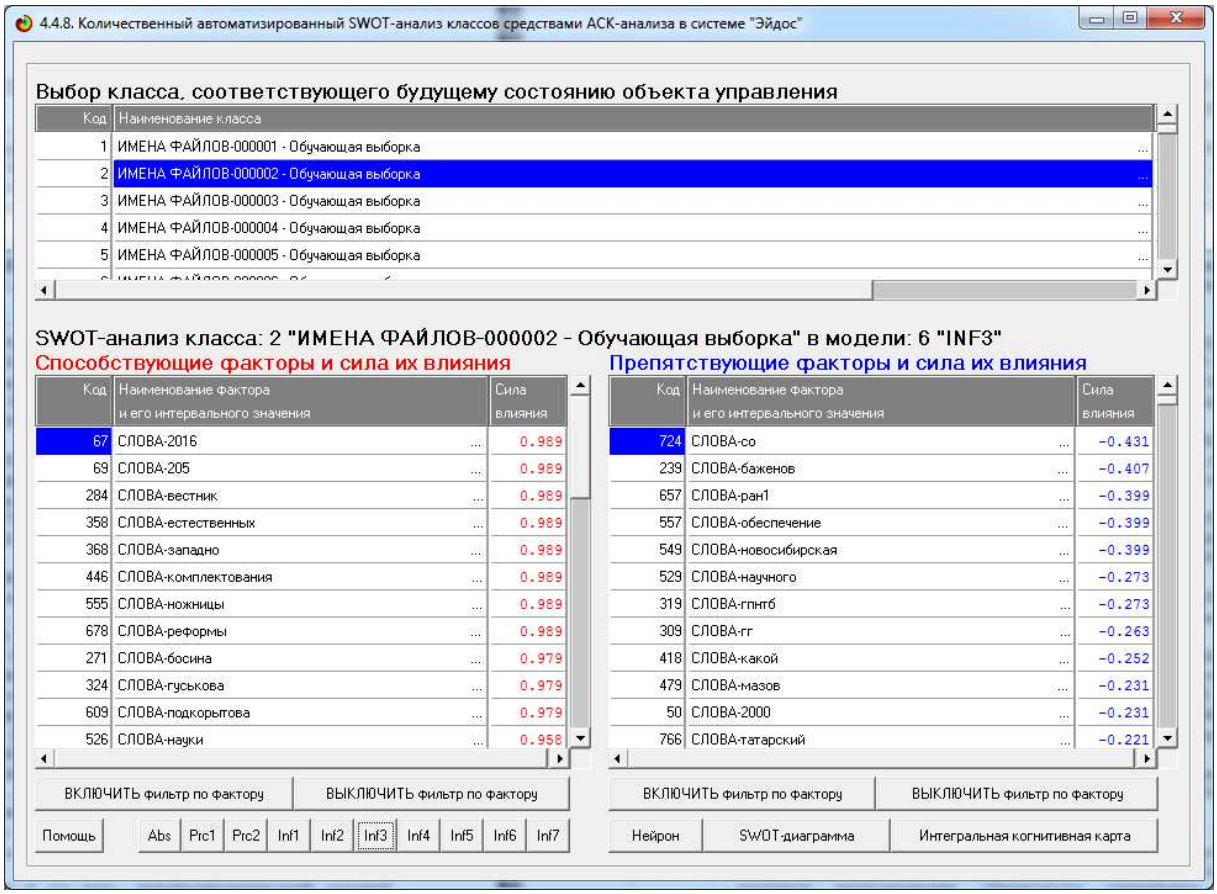


Рисунок 32. Экранная форма управления режимом 4.4.8 (автоматизированный SWOT-анализ классов)

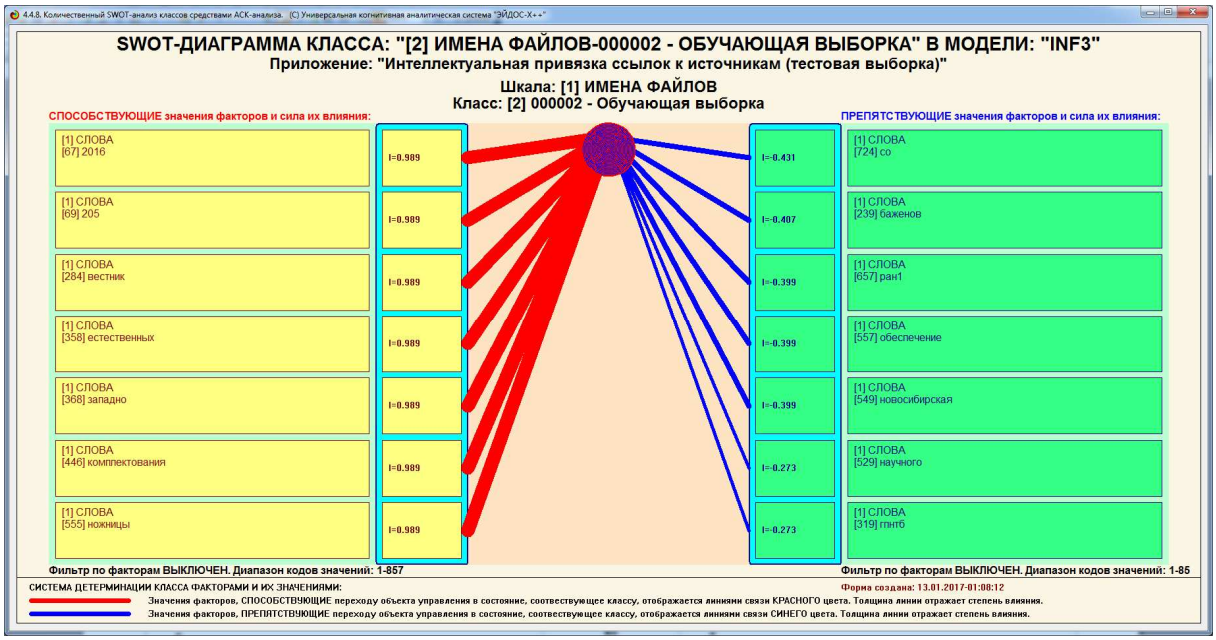


Рисунок 33. SWOT-диаграмма 2-й работы обучающей выборки

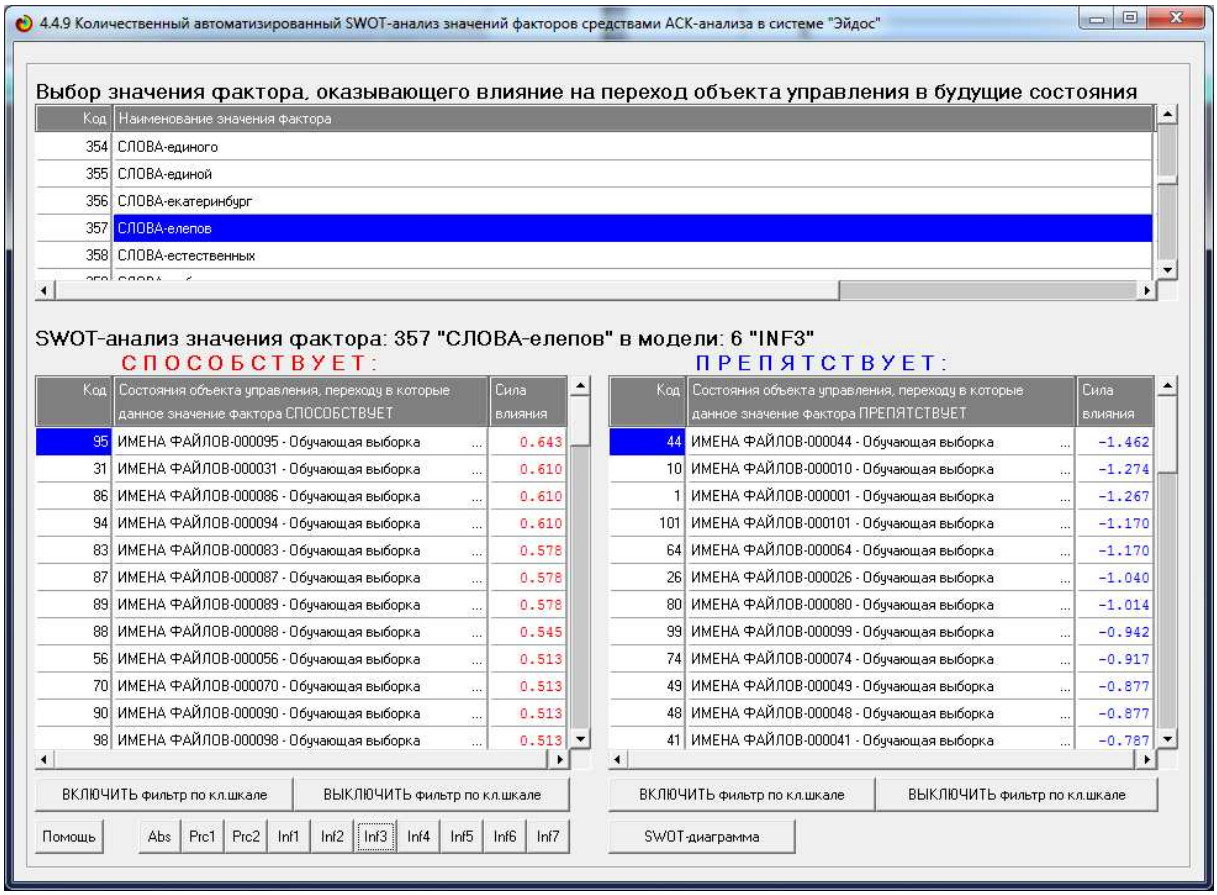


Рисунок 34. Экранная форма управления режимом 4.4.9 (автоматизированный SWOT-анализ значений факторов)

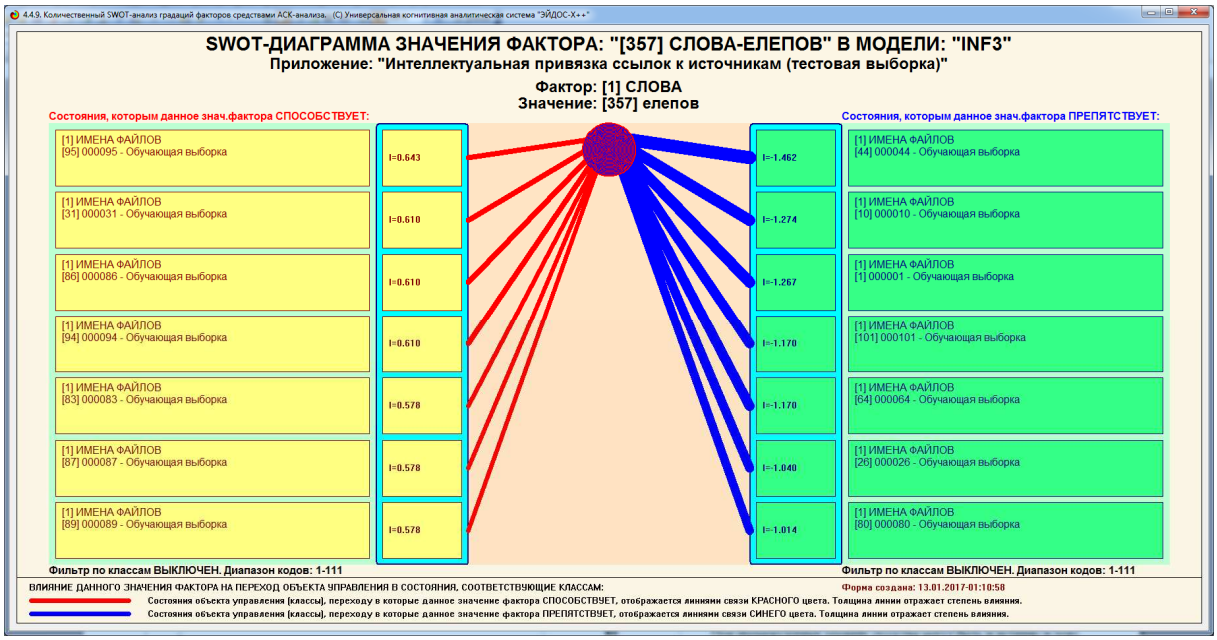


Рисунок 35. SWOT-диаграмма значения фактора: «Елепов»

7.3.7.2. Нелокальные нейроны

Модель представления знаний системы «Эйдос» представляет собой декларативную нечеткую модель, имеющую сходство с фреймовой и нейросетевой моделями.

По сравнению с фреймовой моделью модель системы «Эйдос» имеет существенно упрощенную программную реализацию, связанную с тем, что все фреймы (классы) имеют общую систему слотов и шпаций, т.е. описательных шкал и градаций. В тоже время это практически не уменьшает функциональных возможностей модели представления знаний системы «Эйдос» по сравнению с фреймовой моделью.

По сравнению с нейросетевой моделью модель системы «Эйдос» обладает тремя основными преимуществами [29]: 1) она является интерпретируемой, т.е. понятен и хорошо теоретически обоснован смысл весовых коэффициентов на рецепторах (градациях описательных шкал); 2) она является нейронной сетью прямого счета, т.е. ее процесс обучения гораздо проще, чем по алгоритму обратного распространения ошибки; 3) она является нелокальной, т.е. все нейроны (классы) связаны со всеми, что позволяет моделировать нелинейные системы [30].

На рисунке 36 приведена экранная форма управления отображением нелокальных нейронов (режим 4.4.10):

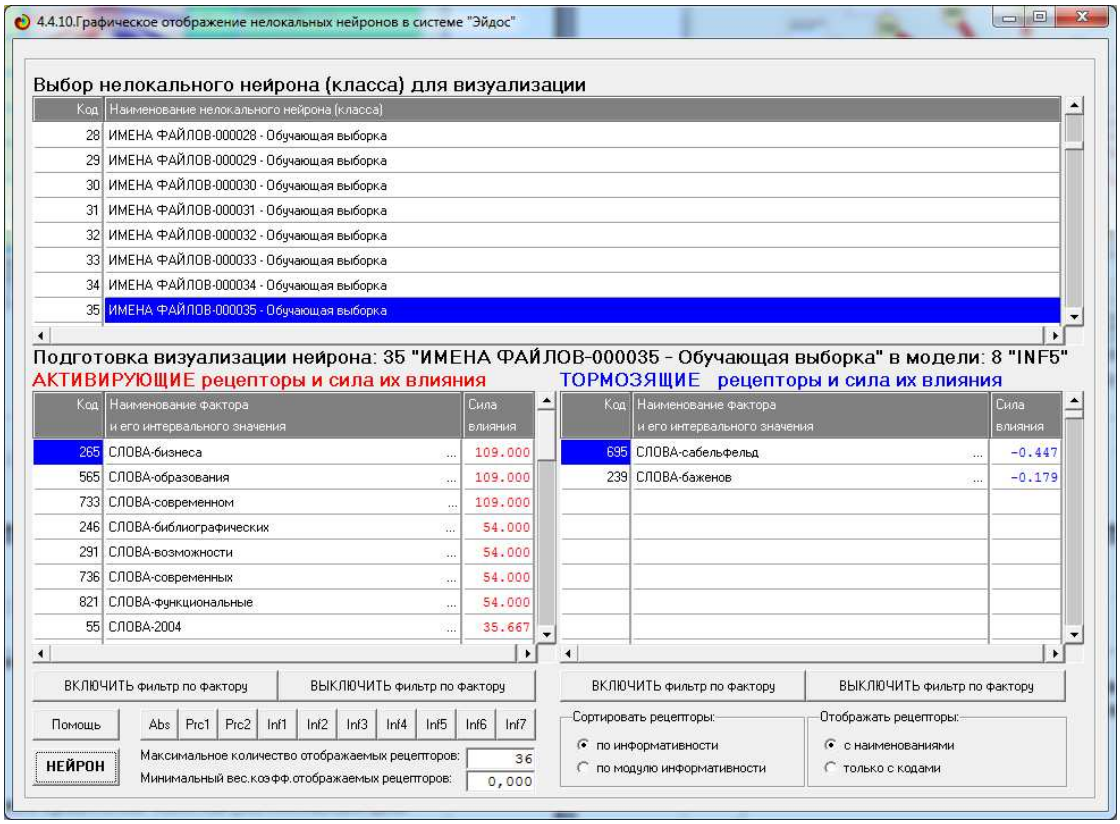


Рисунок 36. Экранная форма управления отображением нелокальных нейронов (режим 4.4.10 системы «Эйдос»)

Пример отображения нелокального нейрона системы «Эйдос» приведен на рисунке 37):

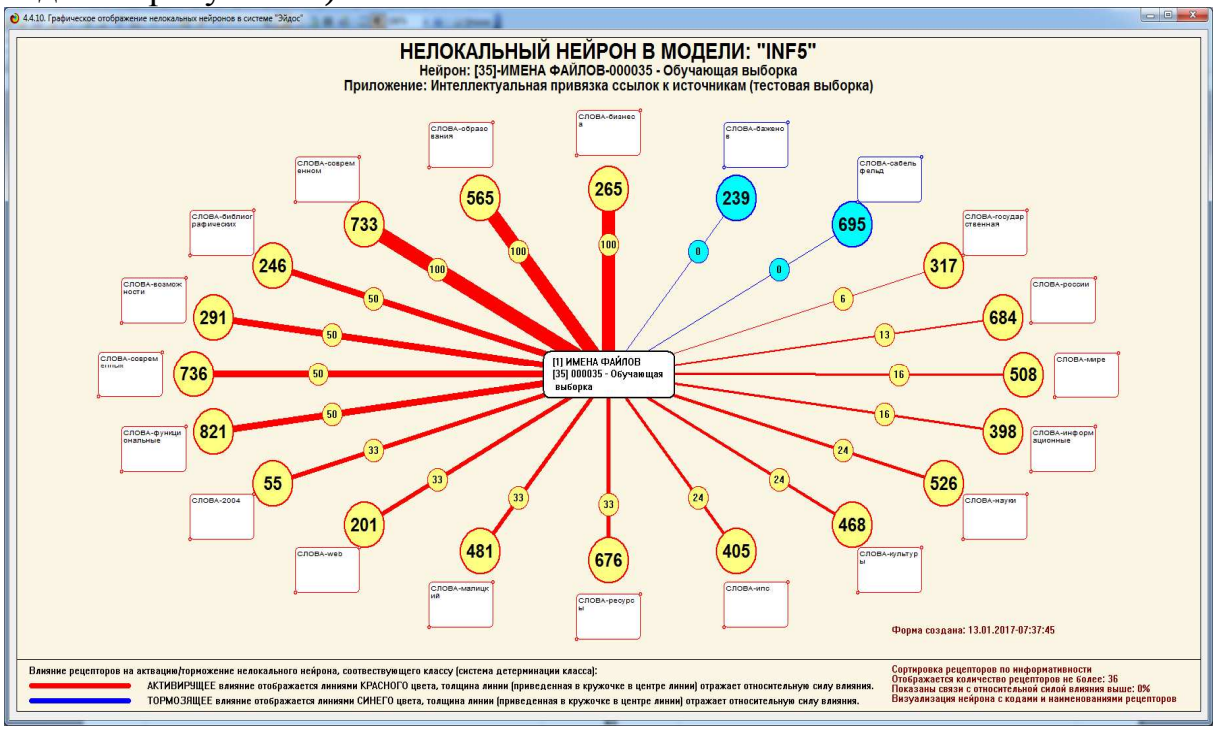


Рисунок 37. Изображение нелокального нейрона (класса) с указанием весовых коэффициентов на рецепторах (словах)

Пояснения по рисунку приведены на нем самом.

Необходимо отметить, что в системе «Эйдос» нет принципиальных ограничений на количество нейронов в модели знаний и на количество рецепторов в них (ограничения накладываются только объемом свободной внешней памяти и быстродействием компьютеров). Проводились численные эксперименты с формированием в системе «Эйдос» моделей знаний, содержащих 10000 нейронов, каждый из которых имел 10000 рецепторов, а программные средства системы «Эйдос» работы с базами знаний тестировались на размерностях баз знаний до 100000 нейронов с 100000 рецепторов каждый. Правда надо отметить, что такие базы знаний создавались по полчаса и имели размеры на диске около 200 Гб.

7.3.7.3. Внешнее сравнение текстов (кластерно-конструктивный анализ)

В режиме 4.2.2.1 создается матрица или подматрица сходства классов (таблица 2):

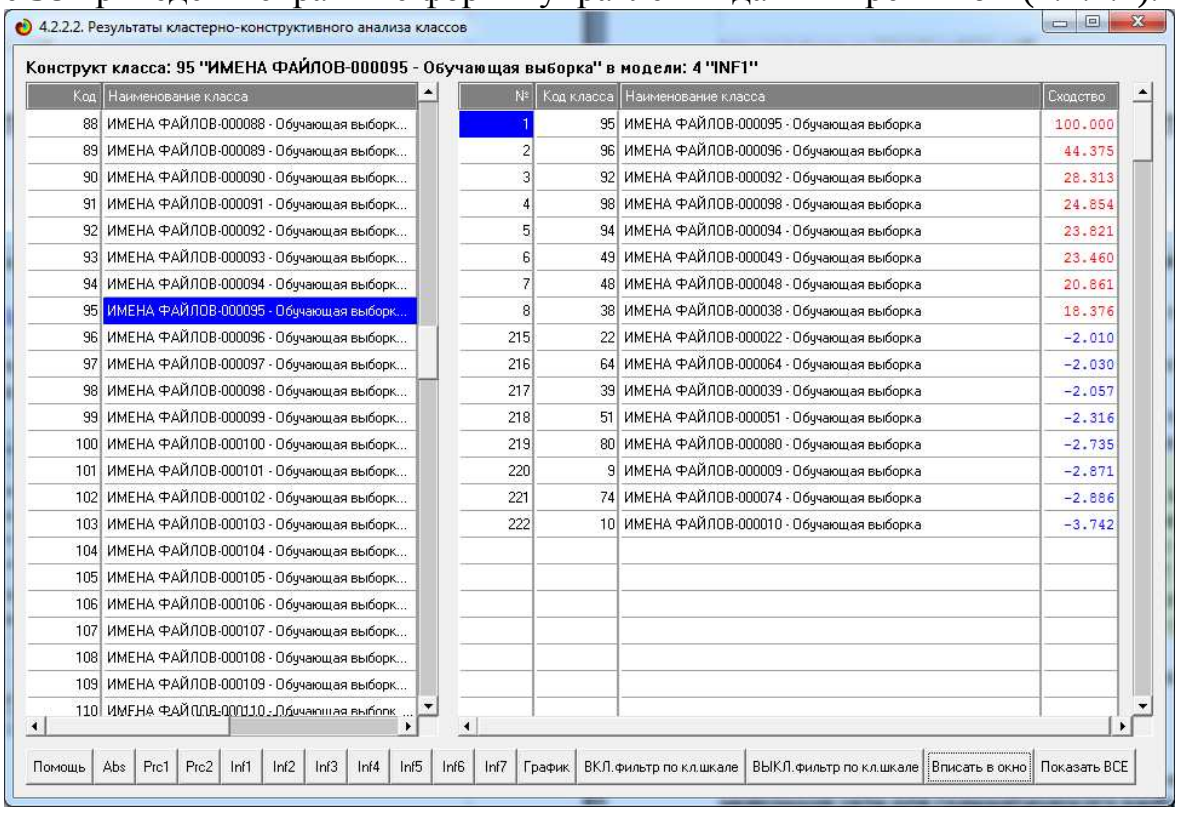
Таблица 2 – Матрица сходства классов в модели INF5 (фрагмент)

KOD_CLS	NAME_CLS	N1	N2	N3	N4	N5
1	ИМЕНА ФАЙЛОВ-000001 - Обучающая выборка	100,000	1,289	-1,282	-1,879	-1,229
2	ИМЕНА ФАЙЛОВ-000002 - Обучающая выборка	1,289	100,000	-0,269	-1,836	-1,228
3	ИМЕНА ФАЙЛОВ-000003 - Обучающая выборка	-1,282	-0,269	100,000	-1,057	0,693
4	ИМЕНА ФАЙЛОВ-000004 - Обучающая выборка	-1,879	-1,836	-1,057	100,000	3,544
5	ИМЕНА ФАЙЛОВ-000005 - Обучающая выборка	-1,229	-1,228	0,693	3,544	100,000
6	ИМЕНА ФАЙЛОВ-000006 - Обучающая выборка	-1,747	-1,699	-0,874	-0,585	-1,232
7	ИМЕНА ФАЙЛОВ-000007 - Обучающая выборка	-0,821	0,254	0,697	-0,914	0,532
8	ИМЕНА ФАЙЛОВ-000008 - Обучающая выборка	0,737	-0,986	-0,228	-0,642	-0,716
9	ИМЕНА ФАЙЛОВ-000009 - Обучающая выборка	-2,103	0,222	0,066	-2,298	-1,495
10	ИМЕНА ФАЙЛОВ-000010 - Обучающая выборка	-2,366	-1,840	-1,686	-2,575	-1,702
11	ИМЕНА ФАЙЛОВ-000011 - Обучающая выборка	-1,381	-1,340	-0,997	-1,483	-1,000
12	ИМЕНА ФАЙЛОВ-000012 - Обучающая выборка	0,020	-0,775	0,285	-0,852	0,265
13	ИМЕНА ФАЙЛОВ-000013 - Обучающая выборка	1,582	-0,877	5,231	-0,966	0,048
14	ИМЕНА ФАЙЛОВ-000014 - Обучающая выборка	-1,262	-0,388	0,413	-1,361	-0,897
15	ИМЕНА ФАЙЛОВ-000015 - Обучающая выборка	-1,411	-0,621	-1,068	-1,565	-1,014
16	ИМЕНА ФАЙЛОВ-000016 - Обучающая выборка	-1,775	-1,724	-1,313	-1,605	-1,290
17	ИМЕНА ФАЙЛОВ-000017 - Обучающая выборка	-1,077	-1,070	-0,712	-1,185	-0,764
18	ИМЕНА ФАЙЛОВ-000018 - Обучающая выборка	-1,138	-1,123	-0,432	-1,251	-0,474
19	ИМЕНА ФАЙЛОВ-000019 - Обучающая выборка	8,878	-1,339	-0,569	-1,485	-0,611
20	ИМЕНА ФАЙЛОВ-000020 - Обучающая выборка	-2,152	-2,097	-1,595	-2,062	-1,566
21	ИМЕНА ФАЙЛОВ-000021 - Обучающая выборка	0,312	-1,070	-0,773	-1,191	-0,764
22	ИМЕНА ФАЙЛОВ-000022 - Обучающая выборка	6,748	-1,358	-1,021	-1,657	-0,955
23	ИМЕНА ФАЙЛОВ-000023 - Обучающая выборка	-1,957	-1,894	-1,454	-1,825	-1,426
24	ИМЕНА ФАЙЛОВ-000024 - Обучающая выборка	-1,428	-0,531	0,805	-0,440	-1,049
25	ИМЕНА ФАЙЛОВ-000025 - Обучающая выборка	-1,379	-1,346	-1,045	-1,474	-1,024
26	ИМЕНА ФАЙЛОВ-000026 - Обучающая выборка	-2,064	-1,988	-1,529	-2,225	-1,500
27	ИМЕНА ФАЙЛОВ-000027 - Обучающая выборка	-0,501	-0,587	0,233	-1,586	-1,070
28	ИМЕНА ФАЙЛОВ-000028 - Обучающая выборка	-1,263	-1,251	-0,822	-1,362	-0,824
29	ИМЕНА ФАЙЛОВ-000029 - Обучающая выборка	-1,532	-1,258	-0,430	-1,667	-0,503
30	ИМЕНА ФАЙЛОВ-000030 - Обучающая выборка	-1,708	-1,354	-0,793	-1,603	-1,238
31	ИМЕНА ФАЙЛОВ-000031 - Обучающая выборка	-0,843	-0,811	-0,624	-0,908	-0,612
32	ИМЕНА ФАЙЛОВ-000032 - Обучающая выборка	-0,915	-0,734	-0,542	-1,005	-0,550
33	ИМЕНА ФАЙЛОВ-000033 - Обучающая выборка	-1,411	-1,407	-0,493	-1,554	-0,552
34	ИМЕНА ФАЙЛОВ-000034 - Обучающая выборка	0,764	1,925	-0,479	-1,391	-0,859
35	ИМЕНА ФАЙЛОВ-000035 - Обучающая выборка	-1,640	-0,677	-0,949	-1,775	-1,209

36	ИМЕНА ФАЙЛОВ-000036 - Обучающая выборка	-1,149	-1,116	-0,735	-1,259	6,952
37	ИМЕНА ФАЙЛОВ-000037 - Обучающая выборка	-1,592	-1,543	-1,181	-1,724	-1,160
38	ИМЕНА ФАЙЛОВ-000038 - Обучающая выборка	-1,180	-0,478	-0,176	0,668	-0,821
39	ИМЕНА ФАЙЛОВ-000039 - Обучающая выборка	-1,786	-1,800	-1,258	-1,718	-1,331
40	ИМЕНА ФАЙЛОВ-000040 - Обучающая выборка	-1,763	-1,526	-1,096	-1,276	-1,269
41	ИМЕНА ФАЙЛОВ-000041 - Обучающая выборка	-1,869	-1,866	-1,105	-1,835	-0,855
42	ИМЕНА ФАЙЛОВ-000042 - Обучающая выборка	-1,030	-0,984	-0,363	-1,089	-0,403
43	ИМЕНА ФАЙЛОВ-000043 - Обучающая выборка	-1,386	-0,607	-0,075	-1,670	-1,043
44	ИМЕНА ФАЙЛОВ-000044 - Обучающая выборка	-1,666	-1,635	-1,007	-1,858	-1,244
45	ИМЕНА ФАЙЛОВ-000045 - Обучающая выборка	-1,834	-1,786	-0,108	-1,981	-0,624
46	ИМЕНА ФАЙЛОВ-000046 - Обучающая выборка	-1,164	-1,689	0,009	-1,444	-0,276
47	ИМЕНА ФАЙЛОВ-000047 - Обучающая выборка	-1,529	-1,473	-1,133	-1,624	-1,112
48	ИМЕНА ФАЙЛОВ-000048 - Обучающая выборка	-1,547	-1,491	-0,831	-1,660	-1,108
49	ИМЕНА ФАЙЛОВ-000049 - Обучающая выборка	-1,371	-1,343	-0,647	-1,495	-0,990
50	ИМЕНА ФАЙЛОВ-000050 - Обучающая выборка	-1,466	-1,517	-0,927	-1,675	-0,475
51	ИМЕНА ФАЙЛОВ-000051 - Обучающая выборка	-1,822	-1,655	-1,245	-1,753	-1,361
52	ИМЕНА ФАЙЛОВ-000052 - Обучающая выборка	-1,388	-2,004	-0,954	-1,528	-0,635
53	ИМЕНА ФАЙЛОВ-000053 - Обучающая выборка	0,977	-1,072	-0,352	-1,224	-0,401
54	ИМЕНА ФАЙЛОВ-000054 - Обучающая выборка	-1,356	-1,314	-1,007	2,124	-0,991
55	ИМЕНА ФАЙЛОВ-000055 - Обучающая выборка	-1,105	-1,277	-0,984	-1,423	-0,932
56	ИМЕНА ФАЙЛОВ-000056 - Обучающая выборка	-0,997	-1,006	-0,733	-1,121	-0,676
57	ИМЕНА ФАЙЛОВ-000057 - Обучающая выборка	-1,208	-1,158	-0,894	-1,287	-0,878
58	ИМЕНА ФАЙЛОВ-000058 - Обучающая выборка	-0,976	-0,931	-0,722	-1,075	-0,710
59	ИМЕНА ФАЙЛОВ-000059 - Обучающая выборка	-1,029	-1,196	0,004	-1,293	-0,845
60	ИМЕНА ФАЙЛОВ-000060 - Обучающая выборка	-1,254	-0,665	-0,978	-1,424	-0,960
61	ИМЕНА ФАЙЛОВ-000061 - Обучающая выборка	2,134	-1,421	-1,152	-0,655	-1,133

Приводится лишь фрагмент этой матрицы, т.к. она занимает 27 листов. Полностью она приведена в архиве по ссылке: http://ej.kubagro.ru/2017/01/upload/01.zip.

Фрагменты матрицы сходства могут визуализироваться в системе «Эйдос» в форме семантических сетей (когнитивных диаграмм). На рисунке 38 приведены экранные формы управления данным режимом (4.2.2.2):



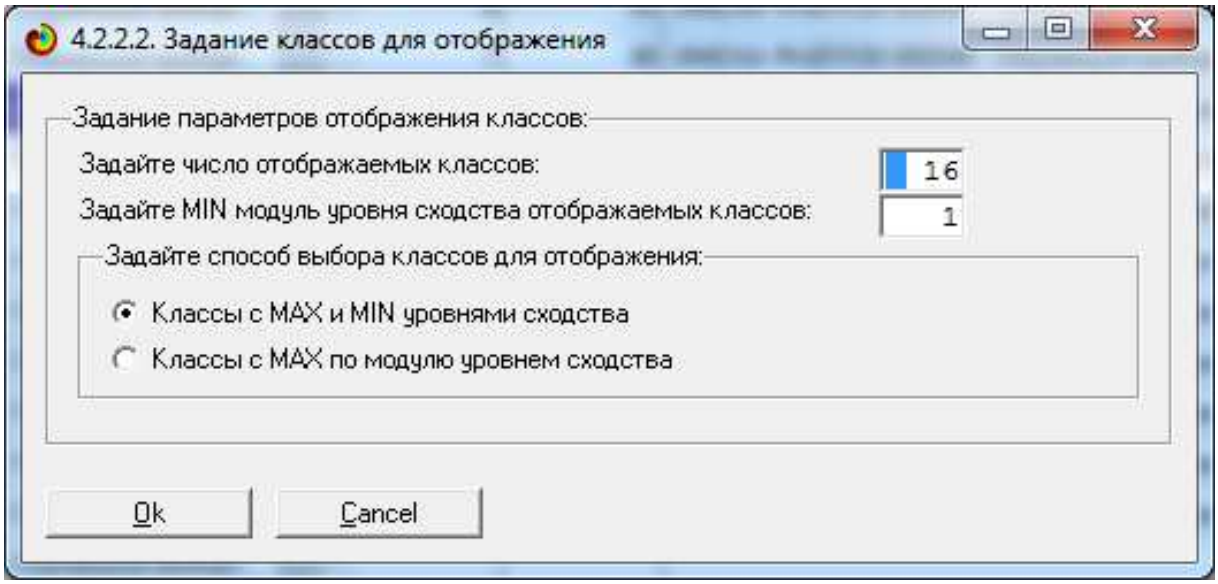


Рисунок 38. Экранные формы управления режимом кластерно-конструктивный анализ классов системы «Эйдос» (4.2.2.2.)

Пример визуализации конструкта класса с кодом 95 приведен на рисунке 39:

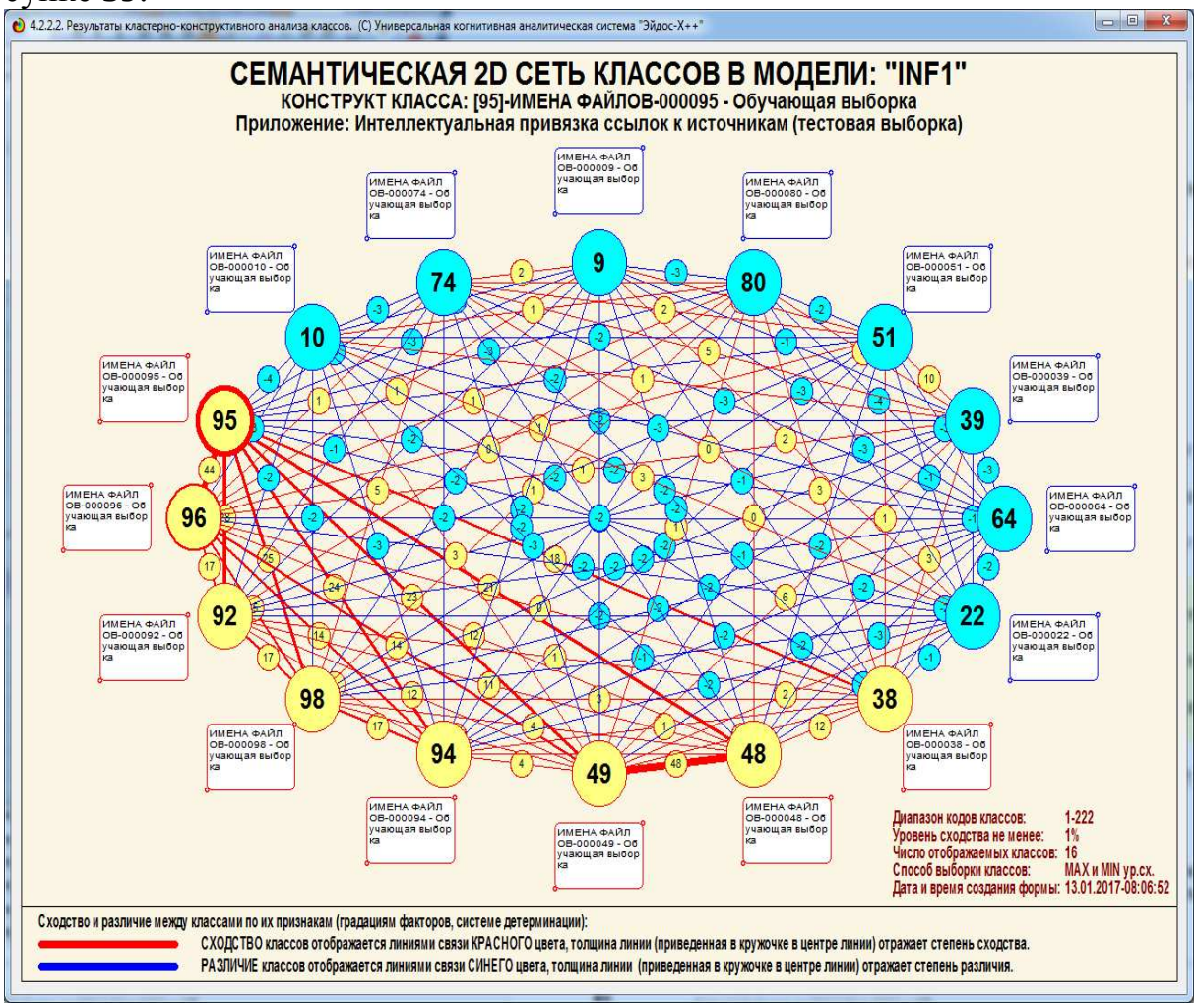


Рисунок 39. Пример визуализации конструкта класса с кодом 95

Текст объекта обучающей выборки с кодом 95: «НАУЧНЫЕ БИБЛИОТЕКИ СИБИРИ И ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА Елепов Б.С. Новосибирск, 1980.». Информационный портрет класса 95 приведен на рисунке 40.

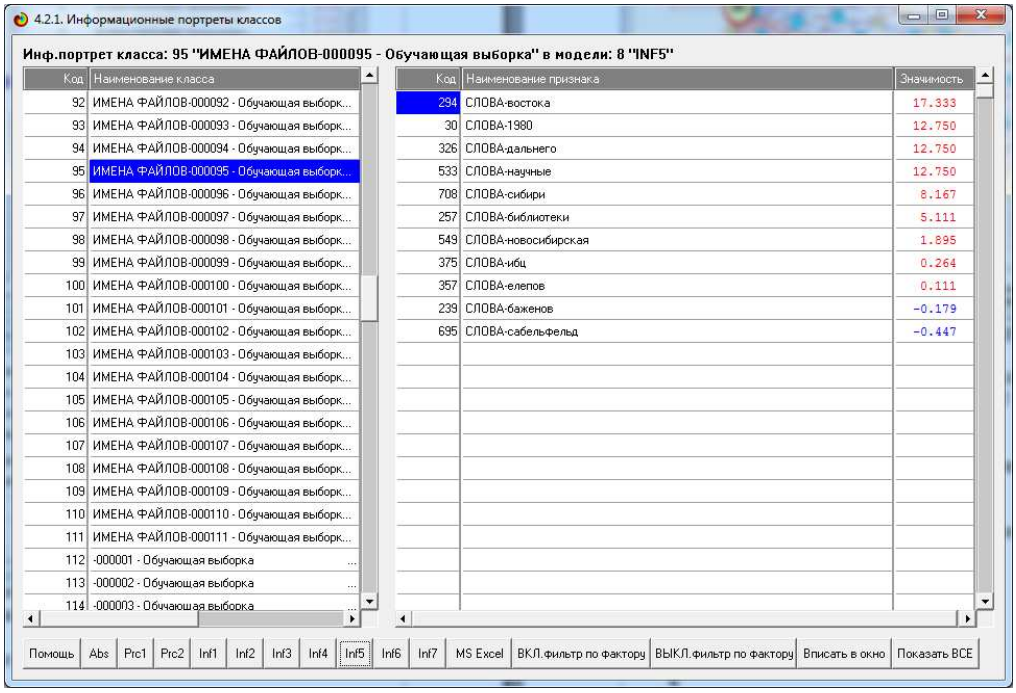


Рисунок 40. Пример визуализации конструкта класса с кодом 95

Из рисунка 40 видно, что разные слова, входящие в этот объект, имеют разный вес при его идентификации, т.е. в разной степени характерны для этого объекта. Мы видим, что наиболее характерным словом для этого объекта является слово «востока», а за ним идет год работы.

Отметим также, что весовые коэффициенты когнитивной диаграммы, приведенной на рисунке 39, определяются не «на основе экспертных оценок», как обычно[66], а рассчитываются непосредственно на основе моделей знаний, сформированных в системе «Эйдос» непосредственно на основе эмпирических исходных данных.

7.3.7.4. Содержательное сравнение текстов (когнитивные диаграммы)

Из когнитивной диаграммы, приведенной на рисунке 39, мы видим, что некоторые библиографические описания работ в различной степени сходны друг с другом, а другие в различной степени отличаются. Но из этой диаграммы мы не видим, *чем именно* они сходны и чем отличаются, т.е. того, *какие слова вносят основной вклад в их сходство и различие*. Эта информация приводится в когнитивной диаграмме на рисунке 41:

[66] Еще часто говорят: на основе опыта, интуиции и профессиональной компетенции, т.е. фактически «на глазок» или «от фонаря»

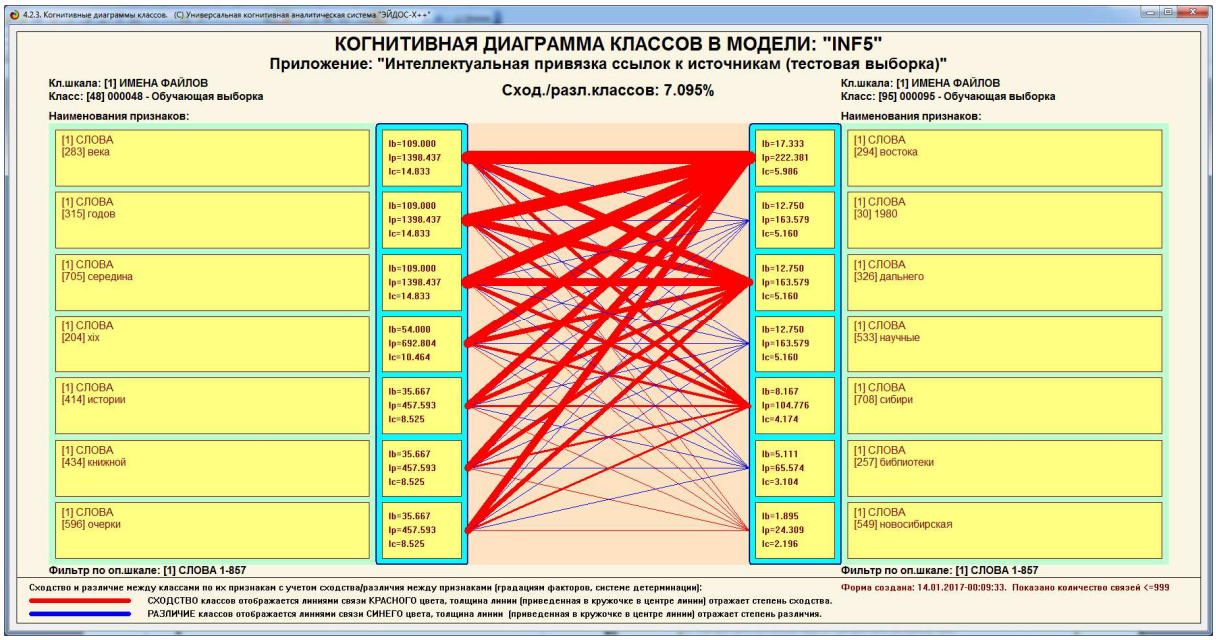


Рисунок 41. Пример когнитивной диаграммы, содержательно отражающей вклад различных слов в сходство-различие двух текстов

На рисунке 42 приведена экранная форма управления режимом 4.2.3, обеспечивающим генерацию когнитивных диаграмм, содержательно отражающих вклад различных слов в сходство-различие двух текстов.

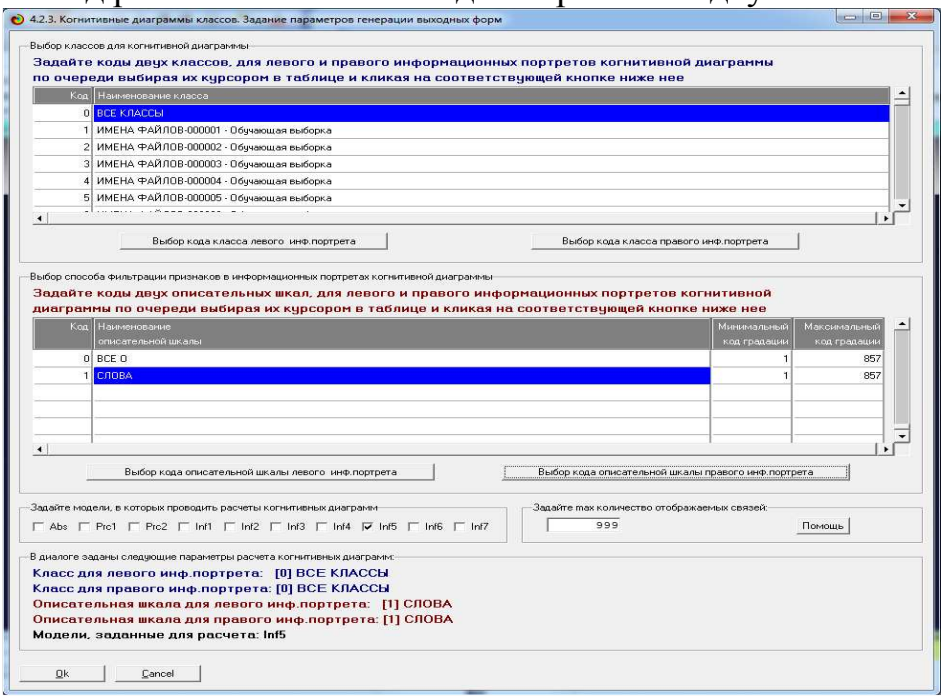


Рисунок 42. Экранная форма управления режимом 4.2.3, обеспечивающим генерацию когнитивных диаграмм, содержательно отражающих вклад различных слов в сходство-различие двух текстов

По сути эта когнитивная диаграмма раскрывает внутреннюю структуру каждой линии, показывающей сходство или различие классов на диа-

грамме 39. Ниже, на рисунке 43 приведен Help режима 4.2.3, поясняющий, как формируется когнитивная диаграмма, отображенная на рисунке 41.

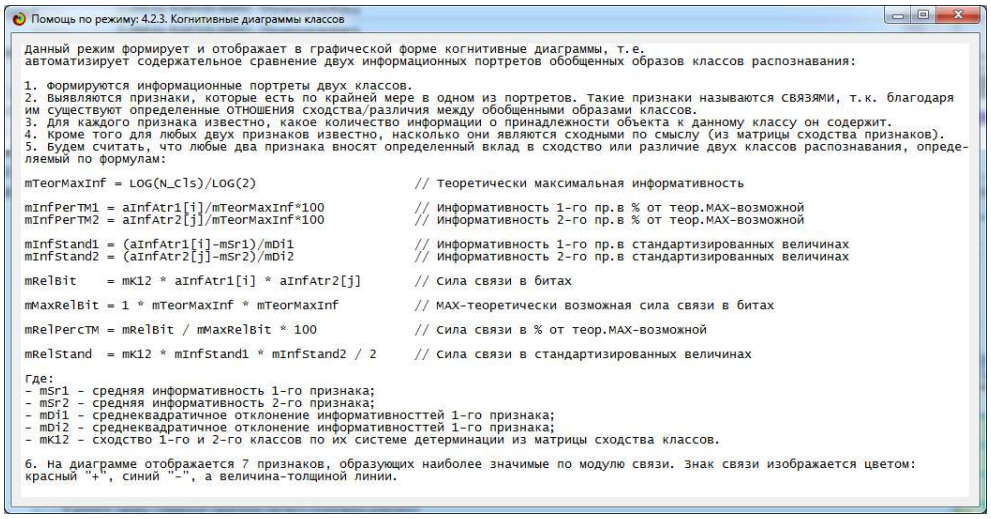


Рисунок 43. Help режима 4.2.3, поясняющий, как формируется когнитивная диаграмма, отображенная на рисунке 41

Можно представить себе нейронную сеть, построенную на диаграмме 39 с указанием рецепторов, как на рисунке 37. В DOS-версии системы «Эйдос» такие диаграммы визуализировались, а в новой аналогичный режим еще не реализован.

7.3.7.5. Ценность слов для сравнения ссылок и источников

Различные слова имеют различную ценность для сравнения источников с источниками и ссылок с источниками.

Если слово встречается с одинаковой вероятностью в различных источниках, то оно совершенно бесполезно для того, чтобы отличить их друг от друга. Чем выше вариабельность вероятности[67] (или одного из частных критериев знаний, приведенных в разделе 3.4.1) встречи некоторого слова по разным источникам, тем более ценным оно является для их различения.

На рисунке 44 приведена логистическая кривая ценности различных слов для решения задачи идентификации текстов (т.е. ценность слов нарастающим итогом) в модели PRC1[68]:

[67] Конечно, строго говоря, не вероятности, а относительной частоты, т.е. частости, которая асимптотически стремиться к вероятности, как пределу, при неограниченном увеличении объема выборки

[68] Это модель, в которой в качестве частного критерия выступают условные процентные распределения, т.е. по сути относительные частости

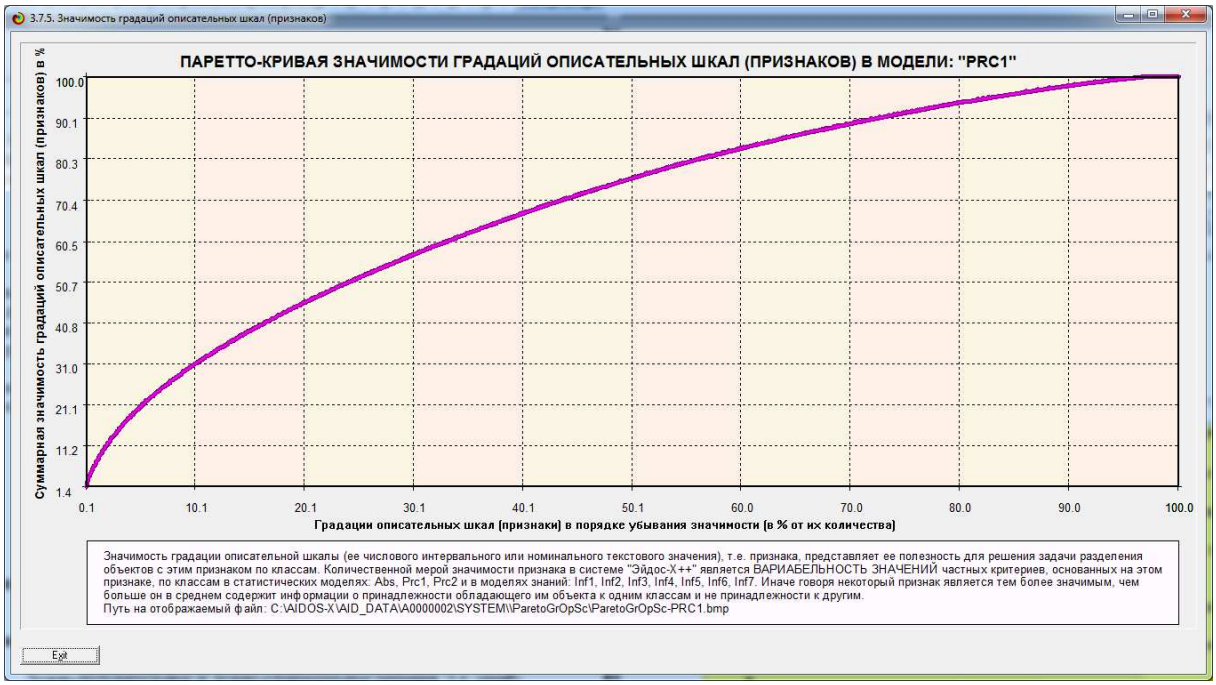


Рисунок 44. Логистическая кривая ценности различных слов для решения задачи идентификации текстов

В различных моделях эта кривая и сама последовательность слов в рейтинге их значимости различна. Это видно из табличных форм, приведенных с именами вида: Zpr_####.dbf, где: #### – имя модели, например: Zpr_Inf3.dbf. Все эти формы приведены в архиве: http://ej.kubagro.ru/2017/01/upload/01.zip.

Из рисунка 44 видно, что 50% слов обеспечивают суммарно около 75,7% значимости, а 50% суммарной значимости обеспечивается 23,6% слов.

Если подобный анализ провести на моделях, отражающих не одного автора, а большое их количество, то можно сделать научно обоснованные выводы о том, какие слова имеет использовать для дифференциации источников и ссылок и их привязки. Например, можно оставить треть; слов, дающих суммарное около двух третей значимости. Наряду с лемматизацией, это позволит существенно уменьшить размерность моделей, вычислительную сложность и время решения задач.

7.4. Обсуждение (некоторые ограничения предлагаемой технологии и пути их преодоления)

7.4.1. Ошибки идентификации и неидентификации и как их компенсировать

Ложно-положительные и ложно-отрицательные решения, т.е. ошибки идентификации и неидентификации, крайне нежелательны и их обяза-

тельно необходимо как-то минимизировать. Ниже в данном разделе рассмотрим некоторые подходы к решению этой важной и актуальной задачи.

7.4.1.1. Обоснование выбора порога уровней сходства

Обратимся к рисунку 21, на котором раскрываются понятия положительного и отрицательного псевдопрогнозов.

Из предыдущего изложения, в частности рисунка 30-б в разделе 3.6.4, ясно, что для достоверности прогноза очень важен выбор порога положительных уровней сходства, выше которого положительные решения как правило соответствуют действительности, т.е. являются истинно-положительными, а ниже – ложно-положительными.

Например, из рисунка 30-б видно, что вероятнее всего к истинно-положительным решениям относятся те, у которых уровень сходства выше 50%. Но, конечно, по одной форме такие решения принимать нельзя, а также необходима проверка совпадения прогноза с действительностью, что по этой форме сделать затруднительно.

Поэтому для выбора порога более корректно использовать форму, представленную на рисунке 22 и текстовые формы из раздела 3.6.4.

Например, из рисунка 22 видно, что в наиболее достоверной модели INF5 рационально и обоснованно выбрать порог уровня сходства выше 30%, т.е. положительные решения, с уровнем сходства выше 30% обоснованно можно считать истинно-положительными. Соответственно, положительные решения, с уровнем сходства ниже 30% обоснованно можно считать ложно-положительными или истинно-отрицательными.

Конечно, речь идет о ***средних*** величинах уровней сходства, причем полученных при идентификации ***обучающей*** выборки. Понятно, что при идентификации объектов как обучающей, так и тестовой выборки реально могут встретится и истинно-положительные решения с уровнем сходства ниже 30% и ложно положительные с уровнем сходства выше 30%. Но при таком выборе порога уровня сходства минимизируется количество ложно-положительных и ложноотрицательных решений.

7.4.1.2. Использование препроцессора в форме однослойной нейронной сети для грамматического разбора и выделения вторичных признаков

По предлагаемой технологии возможно построить модели измерения сходства-различия библиографических описаний источников и ссылок на них не по входящим в них словам, а по элементам их библиографических описаний. В этом случае модели измерения сходства-различия источников и ссылок будут вторым слоем нейронной сети, в первом слое которой

должна решаться ***задача разбора*** некорректного и неполного библиографического описания и выделения из него этих элементов.

Очень может быть, что такие модели двухслойной нейронной сети показали покажут высокую достоверность, чем однослойные модели, основанные на словах, подобные описанной в данной работе.

Однако ожидать этой более высокой достоверности оправданно только при условии правильного выделения элементов библиографического описания. А на этапе разбора также возможны ошибки, которые могут снизить достоверности решения задачи во втором слое.

7.4.1.3. Использование детерминистского постпроцессора исключающего из отчета по идентификации точно ошибочные результаты

Экспертное исследование текстовых выходных форм, приведенных в разделе 3.6.4, показало, что при очень высоком пороге сходства из списка ссылок могут пропасть фактические ссылки на источники, а при очень низком в список ссылок попадает много ссылок на другие источники, сходные по библиографическому описанию.

Решить эту проблему предлагается путем:

1) выбора низкого порога, что обеспечит исключение пропусков ссылок;

2) исключения из расширенного списка ссылок тех из них, которые точно не являются ссылками на данный источник.

Решить 2-ю задачу можно с применением используемого в настоящее время в программном обеспечении (ПО) РИНЦ алгоритма грамматического разбора библиографических ссылок, который выделяет год публикации и другие элементы ее описания. Например, из расширенного списка ссылок можно сразу исключить ссылки на источники других лет публикации.

7.4.1.4. Использование предлагаемого подхода в сочетании с алгоритмами разбора ссылок, используемыми в ПО РИНЦ настоящее время

Используемый в настоящее время в программном обеспечении (ПО) РИНЦ алгоритм основан на последовательном грамматическом разборе библиографических ссылок, выделении элементов их описания и последовательном сужении круга дальнейшего поиска с учетом результатов предшествующего разбора. Это очень быстродействующий алгоритм, ***однако*** при неверном определении типа публикации (например она определилась

как журнал, а в действительности это сборник статей) дальнейший поиск ведется уже в публикациях этого типа и обречен неудачу.

Предлагаемый в данной работе подход решает эту проблему. Для этого предлагается сначала с очень низким порогом, например 6-7% сформировать расширенный список работ, на одну из которых может быть привязываемая ссылка, а затем из этого расширенного списка удаляются варианты, у которых не совпадают безошибочно определяемые при разборе элементы, такие как год публикации.

Это предложение напоминает подход, используемый рыбками: сначала широко закинуть ***невод*** и вытащить его со всем, что туда попало, а потом выкинуть все ненужное и оставить только улов.

7.4.2. Англоязычные ссылки на русскоязычные источники и на источники, указанные в транслитерации

Конечно авторы иногда делают странные вещи: например при публикации в англоязычных журналах помещают в список литературы ссылки на русскоязычные источники в переводе их на английский язык или в транслитерации, а не на языке оригинала. Понятно, конечно, что эти англоязычные издания могут вообще не предусматривать возможности ссылок на русскоязычные источники. Одна с другой стороны понятно, что если ссылка сделана в переводе или транслитерации, то предлагаемый подход не найдет их сходства с русскоязычным библиографическим описание источника.

Предлагается следующее решение этой проблемы: все русскоязычные библиографические описания источников обучающей выборки перевести на английский язык и сделать их транслитерацию с применением различных стандартов транслитерации и дополнить ими обучающую выборку с *теми же номерами файлов, что и с русскоязычным описанием источника*.

7.4.3. Повышение скорости интеллектуальной привязки

7.4.3.1. Научное исследование

Проведение расчетов по синтезу и верификации моделей источников, а затем по их применению для привязки ссылок показали, что они имеют достаточно высокую вычислительную сложность и трудоемкость, требуют значительных вычислительных ресурсов и затрат времени.

По этим параметрам предлагаемые и описанные выше в работе подходы не удовлетворяют требованиям, предъявляемым условиями их практического применения.

Но дело в том, что они и не предназначены для непосредственного применения на практике. Очень многие аспекты предлагаемых подходов, освещенные в данной работе не касаются непосредственно практического применения, а ***относятся к этапу научного исследования***, который предшествует этапу практического доведения до инновационного уровня и применения любой разработки.

Самое главное, что мы должны сделать на этапе научного исследования – это мы должны путем создания и верификации моделей на большом числе авторов определить наиболее достоверную модель и порог уровня сходства для определения расширенного списка ссылок или источников.

Можем, при наличии такой возможности и желания, провести и другие исследования по интересующим направлениям, например, исследовать, как на скорость и достоверность распознавания и привязки влияет лемматизация слов или исключение из списка слов двух третей наименее ценных из них, а также предлагаемые выше препроцессоры и постпроцессоры.

7.4.3.2. Практические применение

Из всего сделанного на этапе научного исследования и описанного выше, на практике будет применяться лишь небольшая часть:

1) для каждого автора на основе списка его публикаций в базах данных РИНЦ будет формироваться ***одна*** модель, а именно та, которая на этапе научного исследования показала наивысшую достоверность у наибольшего числа авторов;

2) в этой модели с порогом уровня сходства, определенном на этапе научного исследования, будет формироваться расширенный список ссылок на каждую работу автора;

3) из расширенного списка будут исключаться те из них, которые не соответствуют хотя бы по одному достоверно установленному элементу библиографического описания, например, году публикации.

Эти задачи могут на этапе практического применения могут решаться в десятки раз быстрее, чем аналогичные задачи на этапе научного исследования.

В результате все это уже может быть вполне может быть применимым на практике. Тем более, что предлагаемые в работе подходы, включая и саму систему «Эйдос», могут рассматриваться лишь как прототип для практических решений на платформе программного обеспечения РИНЦ.

Но на этапе научных исследований они вполне успешно могут быть применены, собственно говоря, уже применены, что и описано в данной работе.

7.4.3.3. Применение новых технологий параллельных вычислений

В наше время существует много подходов эффективного использования аппаратных средств для высокопроизводительных вычислений. Кроме очевидной возможности использования суперкомпьютеров с параллельными процессорами укажем еще на возможность использования видеокарт для высокопроизводительных вычислений[69] и кластерные сетевые вычислительные системы с интеллектуальным управлением задачами и ресурсами[70].

7.5. Выводы

В данной работе предлагается решение проблемы привязки некорректных ссылок к литературным источникам путем применения автоматизированного системно-когнитивного анализа (АСК-анализ) и его программного инструментария – интеллектуальной системы «Эйдос». Приводится численный пример интеллектуальной привязки реальных некорректных ссылок к работам автора на основе небольшого объема реальных наукометрических данных, находящихся в открытом бесплатном on-line доступе в РИНЦ, который продемонстрировал работоспособность предлагаемого подхода и ряд его преимуществ перед подходом, применяемым в настоящее время в программном обеспечении РИНЦ. Таким образом, данная работа является продолжением серии работ автора, посвященных различным вопросам наукометрии [31, 32, 33] и интеллектуальной обработки тестов [1-33].

Предлагаются следующие возможные перспективы дальнейших исследований по теме, которые не удалось в должной мере осветить в данной работе и которые могут способствовать развитию данного направления исследований в будущем:

1) использование многослойных нейронных сетей: препроцессором и постпроцессором в комбинации с предлагаемым подходом;

2) решение задачи выявления фактических научных школ и сравнения их с формальными научными школами;

3) задача формирования обобщенных образов научных публикаций авторов, научных коллективов и организаций, как локальных (традиционных), так и виртуальных.

Отметим также, что наряду с возможностью интеллектуальной привязки ссылок к литературным источникам в библиографических базах данных материалы данной работы могут быть использованы при решении ряда других сходных по сути задач интеллектуальной обработки текстов.

---

[69] См., например: https://habrahabr.ru/post/117021/ , http://www.ixbt.com/video3/cuda-1.shtml

[70] См., например: http://al-tm.ru/stati/stati-po-setyam/.115

Например, предлагаемый подход можно использовать для поиска аналогов преступлений путем АСК-анализа текстов фабул преступлений, а также при преподавании дисциплин, связанных с интеллектуальными технологиями и наукометрией, для проведения лекционных и лабораторных занятий по этим дисциплинам и при выполнении курсовых и дипломных работ.

ГЛАВА 8. СИНТЕЗ И ВЕРИФИКАЦИЯ МНОГОКРИТЕРИАЛЬНОЙ СИСТЕМНО-КОГНИТИВНОЙ МОДЕЛИ УНИВЕРСИТЕТСКОГО РЕЙТИНГА ГАРДИАН И ЕЕ ПРИМЕНЕНИЕ ДЛЯ СОПОСТАВИМОЙ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ РОССИЙСКИХ ВУЗОВ С УЧЕТОМ НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ

Работа посвящена решению проблемы, заключающейся в том, что с одной стороны рейтинг российских вузов востребован, а с другой стороны пока он не создан. Предлагаемая идея решения проблемы состоит в применении отечественной лицензионной инновационной интеллектуальной технологии для этих целей: а именно предлагается применить автоматизированный системно-когнитивный анализ (АСК-анализ) и его программный инструментарий – интеллектуальную систему «Эйдос». Эти методы подробно описываются в этом контексте. Предлагается рассмотреть возможности применения данного инструментария на примере университетского рейтинга Гардиан, и рассматриваются его частные критерии (показатели вузов). Указываются источники данных и методика их подготовки для обработки в системе «Эйдос». В соответствии с методологией АСК-анализа описывается установка системы «Эйдос», ввод исходных данных в нее и формализация предметной области, синтез и верификация модели, их отображение и применение для решения задач оценки рейтинга Гардиан для российских вузов и исследования объекта моделирования. Рассматриваются перспективы и пути создания интегрированного рейтинга российских вузов и эксплуатации рейтинга в адаптивном режиме. Указываются ограничения предлагаемого подхода и перспективы его развития

8.1. Формулировка проблемы

Университетские рейтинги давно стали общепринятым в мире методом оценки эффективности вузов[71].

Этими рейтингами для решения различных задач пользуются и потенциальные студенты, и их родители, и ученые, и руководители. Таким образом, они востребованы практически всем обществом.

Недавно и министерство образования и науки РФ обратилось к идее создания подобного рейтинга для российских вузов, и это в общем нельзя не приветствовать.

Однако первый опыт создания подобного рейтинга, по-видимому, приходиться признать неудачным, т.к. он вызвал большой поток совершенно справедливой и хорошо обоснованной критики со стороны научно-педагогического сообщества. Возражения вызвали, прежде как сами критерии оценки эффективности вузов[72], так и полная непрозрачность процедуры формирования этих критериев, а также то, что за бортом широкого обсуждения (которого, вообще не было) осталось и само понятие эффективности вузов, т.е. их основное назначение. А ведь именно тем, что пони-

[71] См., например: http://www.hotcourses.ru/study-in-the-uk/choosing-a-university/university-rankings-guide/
[72] http://yandex.ru/yandsearch?lr=35&text=критерии%20оценки%20эффективности%20вузов&lr=35

мается под эффективностью вузов, определяются и критерии ее оценки. Но предложенные критерии оказались таковы, что у многих возникло вполне обоснованное подозрение, что под эффективностью вузов при их формировании понималось вовсе не качество образования, а нечто другое не свойственное вузам.

Эта критика звучит и на научных конференциях,[73] и в научных публикациях [1]. А то, о чем не принято говорить на научных конференциях и писать в научных публикациях, высказывается на форумах и на личных страницах ученых и педагогов.

Например, на своем личном сайте доктор педагогических наук профессор А.А.Остапенко пишет: «Основных критериев, как мы помним пять: средний балл ЕГЭ принятых на обучение студентов; объём научных работ на одного сотрудника; количество иностранцев-выпускников; доходы вуза в расчёте на одного сотрудника, а также общая площадь учебно-лабораторных зданий в расчёте на одного студента. Как они связаны с эффективностью вуза и что такое эффективность вообще понять, мысля рационально, непросто. Даже всерьёз обсуждать эти критерии как-то странно» [74].

Но мы все же выскажем одно соображение. На наш взгляд довольно странно выглядит попытка сравнения друг с другом вузов разных направленности подготовки, т.е. например аграрных вузов и вузов, готовящих специалистов для атомной и ракетно-космической промышленности. Иначе говоря, для вузов разной направленности должны быть разные критерии и основанные на них рейтинги. Для агарного вуза естественно, что у него есть учебные подсобные хозяйства, фермы, поля, сады, виноградники, посадки орехов, машинно-тракторные станции и т.п. и т.д. Можете себе представить что получится, если разделить прибыль аграрного вуза на его площадь?

Правда со временем, наверное, в какой-то степени и под влиянием этой критики, позиция Минобрнауки РФ стала меняться. А то, что к тому времени уже успели закрыть несколько вузов, как говорят: «имеющих *признаки* неэффективности»[75], – это как бы и не так важно. Кроме того вузы, имевшие много филалов, отказались от них, т.к. они в основном были малоэтажными и «увеличивали признаки неэффективности». Естественно, эти филиалы сразу же стали филиалами московских вузов, после чего об этих одиозных критериях эффективности вузов как-то потихоньку и забыли, наверное потому, что они уже выполнили свою функцию: перераспределение собственности вузов от периферии в пользу центра. Динамику этих изменений позиции профильного министерства можно проследить по

[73] Достаточно сделать запрос: «научные конференции форумы по эффективности вузов»
[74] http://ost101.livejournal.com/ http://profdavidson.ucoz.ru/
[75] На наш взгляд такие признаки имеют все вузы. Поэтому дело не в том, имеют они такие признаки или нет, а в том, на сколько эти признаки существенны в совокупности.

Нормативно-правовым документам Минобрнауки РФ, устанавливающим критерии оценки эффективности деятельности вузов[76].

Таким образом, налицо **проблема**, которая состоит в том, что с одной стороны рейтинг российских вузов востребован, а с другой стороны как-то пока не очень получается его сформировать. То есть, как обычно желаемое не совпадает с действительным, и «хотели как лучше, а вышло как всегда» (В.С.Черномырдин).

8.2. Авторский подход к решению проблемы

8.2.1. Идея предлагаемого решения проблемы

Идея решения проблемы проста: обратиться к мировому опыту в этой области, творчески его переосмыслить применительно к российским реалиям и разработать свои научно-обоснованные подходы, с учетом всего лучшего, что есть в мировом опыте.

Существует несколько популярных и авторитетных рейтингов вузов[1]:

– Университетский рейтинг The Guardian[77];

– Университетский рейтинг Times[78];

– Мировой рейтинг Times Higher Education[79];

– Рейтинг мировых вузов Шанхайского Университета[80].

Мы не будем их здесь описывать, т.к. по ним достаточно информации в общем доступе, в т.ч. по приведенным ссылкам.

Но хотели бы отметить, что для поддержки любого подобного рейтинга необходима соответствующая инфраструктура, оснащенная различными видами обеспечения ее деятельности (финансовое, кадровое, организационное, техническое, математическое, программное, информационное и т.д.). Все эти виды обеспечения в совокупности представляют собой технологию ведения и применения данного рейтинга.

Естественно, никто технологию не продает, а если и продает, то так дорого, что купить ее практически невозможно. Поэтому возникает вопрос о разработке или поиске подобной технологии в России.

Таким образом, востребованы теоретическое обоснование, математическая модель, методика численных расчетов (т.е. структуры данных и алгоритмы их обработки) а также реализующие их инструментальные (программные) средства, обеспечивающие создание, поддержку, развитие и применение подобных рейтингов.

---

[76] http://uup.samgtu.ru/node/211

[77] http://www.theguardian.com/education/table/2011/may/17/university-league-table-2012

[78] http://extras.thetimes.co.uk/public/good_university_guide_landing?CMP=KNGvccp1-university%20rankings

[79] http://extras.thetimes.co.uk/public/good_university_guide_landing?CMP=KNGvccp1-university%20rankings

[80] http://www.educationindex.ru/article_ranking-shanghai-2014.aspx

Данная работа как раз и посвящена рассмотрению отечественной лицензионной инновационной интеллектуальной технологии, обеспечивающей решение поставленной проблемы. А именно предлагается применить для этой цели автоматизированный системно-когнитивный анализ (АСК-анализ) и его программный инструментарий – интеллектуальную систему «Эйдос».

8.2.2. Автоматизированный системно-когнитивный анализ и интеллектуальная система «Эйдос» как инструментарий решения проблемы

Этот подход кратко описан в работе [2]. Здесь рассмотрим его подробнее.

Прежде всего, возникает вопрос о том, ***что понимается под эффективностью вузов***? Ведь ясно, что прежде чем оценивать эффективность вузов было бы неплохо, а на самом деле совершенно необходимо, разобраться с тем, что же это такое. Причина этого ясна: выбор критериев оценки во многом обуславливается тем, что именно оценивается.

Ясно, что по этому поводу существует много различных мнений, которые в различной степени аргументированы или не аргументированы и отражают позиции руководителей образования и науки, профессионального научно-педагогического сообщества и различных слоев населения. По мнению автора, с научной точки зрения некорректно и неуместно говорить о каких-то критериях оценки эффективности вузов, если не определено само это понятие эффективности, т.е. отсутствует консенсус в профессиональной среде по поводу того, что же это такое.

Очевидно, для достижения такого консенсуса в наше время необходимо широкое обсуждение этого вопроса в научной печати, Internet и СМИ. Однако такое обсуждение не было организовано и критерии оценки эффективности или признаков неэффективности практически ***неожиданно*** «свалились научно-педагогическому сообществу как снег на голову».

Уже после этого, как это произошло, началось обсуждение этого вопроса на различных научных конференциях, в научной и периодической прессе, на личных сайтах, формах и т.п. Но пока шло это обсуждение и пока оно не пришло к какому-либо консенсусу в этом вопросе, ряд вузов были закрыты, филиалы сокращены и т.д.

По мнению автора, цель вуза в том, чтобы формировать компетентных и творчески мыслящих специалистов в соответствии с прогнозом социального заказа, т.е. таких, которые будут востребованы обществом в будущем периоде профессиональной деятельности этих специалистов, который составляет 30-40 лет. А должен ли вуз зарабатывать, должен ли он иметь те или иные площади в расчете на одного учащегося – это все нужно знать только для того, чтобы спрогнозировать, сможет ли он выполнить

свою основную задачу, т.е. подготовку специалистов. Ни в коем случае нельзя рассматривать эти показатели как самоцель, т.к. достижение тех или иных их значений, вообще говоря, может и ничего не говорить о достижении цели вуза. Несут ли эти критерии какую-либо информацию о достижении цели вуза, и какую именно по величине и знаку, – это еще надо определить в процессе специального исследования, которое, скорее всего не было проведено. Странно, что об этом приходиться писать, но приходиться, т.к. похоже, об этом стали забывать.

Когда консенсус профессионального научно-педагогического сообщества по вопросу о том, что же понимать под «эффективностью вуза» будет достигнут, на первый план выступает вопрос о том, с ***помощью какого метода оценивать эту эффективность***, т.е. ***как ее измерить***.

Для автора вполне очевидно, что этот метод должен представлять собой какой-то вариант метода многокритериальной оценки. Это обусловлено просто тем, что такие сложные и многофакторные системы как вузы в принципе невозможно оценивать по одному показателю или критерию. Чтобы обоснованно выбрать метод оценки эффективности вузов необходимо сначала научно обосновать требования к нему, а затем составить рейтинг методов по степени соответствия обоснованным требованиям и выбрать метод, наиболее удовлетворяющий обоснованным требованиям.

Применение метода факторного анализа для этих целей, по-видимому, некорректно, т.к. этот метод, предъявляющий настолько жесткие требования к исходным данным об объекте моделирования, что их практически невозможно выполнить. Во-первых, факторный анализ – это **параметрический** метод, предполагающий, что исходные данные подчиняются многомерным нормальным распределениям. Во-вторых, это метод **неустойчивый**, т.е. небольшие изменения исходных данных могут привести к значительным изменениям в модели. Поэтому исходные данные для факторного анализа должны быть абсолютно точными, что невозможно не только фактически, но даже в принципе. В-третьих, **перед** началом факторного анализа необходимо определить **наиболее важные факторы**, которые и будут исследоваться в создаваемой модели. Но при этом в руководствах по факторному анализу не уточняется, каким способом это предлагается сделать. А между тем при большом количестве факторов, что является обычным для большинства реальных задач, это не тривиальная задача, которую вручную решить невозможно.

Когда метод оценки эффективности вузов выбран, необходимо ответить на вопрос о том, ***на основе каких частных критериев оценивать эффективность вузов и какой исходной информацией о вузах для этого необходимо располагать***?

Ясно, что эти критерии в общем случае могут иметь как количественную, так и качественную природу и могут измеряться в различных единицах измерения. Кроме того эти критерии могут иметь различную силу и

направление влияния на интегральную оценку эффективности вузов. Конечно, возникают вопросы как ***о способе определения системы критериев эффективности вуза***, так и ***о способе определения силы и направления влияния критериев на оценку эффективности вузов.***

Но еще более существенным является вопрос: «***О способе сопоставимого сведения разнородных по своей природе и измеряемых в различных единицах измерения частных критериев эффективности в один количественный интегральный критерий эффективности вуза***».

Отметим, что в материалах Минобрнауки РФ и о критериях оценки эффективности вузов[81] даже не упоминается вопрос о том, что когда значения частных критериев для того или иного вуза установлены, то необходимо каким-то образом на их основе получить обобщающую количественную оценку его эффективности в виде **одного** числа, т.е. надо как-то объединить значения всех частных критериев в одной формуле, в одном математическом выражении, которое и называется «Интегральный критерий».

Поэтому, наверное, и говорят не об эффективности или неэффективности вуза, а всего лишь «о признаках неэффективности», а признаками являются значения отдельных частных критериев. Если таких признаков неэффективности много, то делают вывод о том, что вуз неэффективен. Фактически такой подход, который может быть и применялся, можно назвать неосознанным применением частных критериев и интегрального критерия, т.е. «неосознанным многокритериальным подходом». При таком подходе все частные критерии имеют одинаковый вес, например принимающий значения 0 (неэффективен) и 1 (эффективен). Когда значения всех частных критериев для вуза установлены, то эти веса суммируются и сумма сравнивается с минимальными и максимальными оценками, полученными для всех вузов. Допустим, в Минобрнауки РФ из каких-то своих соображений решили, что в результате оценки эффективности вузов должно быть закрыто из-за низкой эффективности 1.5% вузов. Тогда все вузы сортируются по убыванию этой суммы и 1.5% с конца рейтинга помещаются в «черный список».

Но такой «неосознанный многокритериальный подход» очень и очень уязвим для критики.

Во-первых, возникает законный вопрос о том, почему все критерии имеют одинаковый вес, хотя даже интуитивно ясно, что они имеют разное значение и по-разному влияют на эффективность вуза (которая, кстати, непонятно в чем заключается).

Во-вторых, непонятно, как можно складывать средний балл ЕГЭ принятых на обучение студентов, объём научных работ на одного сотрудника, количество иностранцев-выпускников, доходы вуза в расчёте на одного сотрудника и общую площадь учебно-лабораторных зданий в расчёте

[81] См., например: http://uup.samgtu.ru/node/211

на одного студента. За подобные математические операции ставят двойку по физике в 7-м классе средней школы. Там школьников учат, что перед тем как складывать величины, измеренные в разных единицах измерения, например рост учащихся, выраженный в метрах (1.72) и выраженный в сантиметрах (160), нужно перевести эти величины в одну единицу измерения, например в метры или в сантиметры. А иначе получится: 1.72+160=161.72, т.е. некий результат, не поддающийся разумной содержательной интерпретации[82]. Как бы нечто похожее и на таком же научном уровне не получилось при оценке наличия у вуза «признаков неэффективности». Но научно-педагогическую общественность не поставили в известность о том, каким образом вычисляется интегральная оценка эффективности вуза на основе установленных для него значений частных критериев. Поэтому высказанное опасение остается не снятым.

В развитом осознанном многокритериальном подходе для вычисления значения интегрального критерия нужно знать силу и направление влияния каждого значения частных критериев на величину этого интегрального критерия. Интегральные критерии бывают трех видов: аддитивные, мультипликативные и общего вида. Чаще всего используются аддитивные интегральные критерии, в которых значение интегрального критерия равно просто сумме значений частных критериев. Но чтобы значения частных критериев можно было корректно суммировать необходимо, чтобы они были значениями на числовых измерительных шкалах [3], и чтобы они измерялись в одних и тех же единицах измерения или были безразмерными.

Оба эти требования выполняются в Автоматизированном системно-когнитивном анализе (АСК-анализ), в котором все значения всех факторов, независимо от того количественные они или качественные и в каких единицах они измеряются в исходных данных, в моделях системы «Эйдос» (системно-когнитивных моделях) они все измеряются в одних и тех же единицах измерения – единицах количества информации [2, 3]. Поэтому метод АСК-анализа и предлагается для решения поставленной проблемы.

АСК-анализ представляет собой один из современных методов искусственно интеллекта, который предоставляет научно обоснованные ответы на все эти вопросы, но самое существенное, что он оснащен широко и успешно апробированным универсальным программным инструментарием, позволяющим решить эти вопросы не только как обычно на теоретическом концептуальном уровне, но и на практике [2]. Модели знаний АСК-анализа основаны на нечеткой декларативной модели представления знаний, предложенной автором в 1983 году и являющейся гибридной моделью, сочетающей в себе преимущества фреймовой, нейросетевой и четкой продукционной моделей и обеспечивающей создание моделей очень

[82] Проще говоря «ерундой».

больших размерностей до 10 млн. раз превышающих максимальные размерности моделей знаний экспертных систем с четкими продукциями:

– от фреймовой модели модель представления знания системы «Эйдос» отличается существенно упрощенной программной реализацией и более высоким быстродействием без потери функциональности;

– от нейросетевой тем, что обеспечивает хорошо обоснованную теоретически содержательную интерпретацию весовых коэффициентов на рецепторах и обучение методом прямого счета [8];

– от четкой продукционной модели – нечеткими продукциями, представленными в декларативной форме, что обеспечивает эффективное использование знаний без их многократной генерации для решения задач идентификации, прогнозирования, принятия решений и исследования моделируемого объекта.

АСК-анализ является непараметрическим методом, устойчивым к шуму в исходных данных, позволяющий корректно обрабатывать неполные (фрагментированные) исходные данные, описывающие воздействие взаимозависимых факторов на нелинейный [7] объект моделирования.

Суть метода АСК-анализа в том, что он позволяет рассчитать на основе исходных данных какое *количество информации* содержится в значениях факторов, обуславливающих переходы объекта моделирования в различные будущие состояния, причем как в желательные, так и в нежелательные [3].

Он состоит в целенаправленном *последовательном повышении степени формализации* исходных данных до уровня, который позволяет ввести исходные данные в компьютерную систему, а затем преобразовать исходные данные в информацию; информацию преобразовать в знания; использовать знания для решения задач прогнозирования, принятия решений и исследования предметной области.

Рассмотрим подробнее вопросы выявления, представления и использования знаний в АСК-анализе и системе «Эйдос».

Данные – это информация, записанная на каком-либо носителе или находящаяся в каналах связи и представленная на каком-то языке или в системе кодирования и рассматриваемая безотносительно к ее смысловому содержанию.

Исходные данные об объекте управления обычно представлены в форме баз данных, чаще всего временных рядов, т.е. данных, привязанных ко времени. В соответствии с методологией и технологией автоматизированного системно-когнитивного анализа (АСК-анализ), развиваемой проф. Е.В.Луценко, для управления и принятия решений использовать непосредственно исходные данные не представляется возможным. Точнее сделать это можно, но результат управления при таком подходе оказывается мало чем отличающимся от случайного. Для реального же решения задачи

управления необходимо предварительно преобразовать данные в информацию, а ее в знания о том, какие воздействия на корпорацию к каким ее изменениям обычно, как показывает опыт, приводят.

<u>Информация</u> есть осмысленные данные.

Смысл данных, в соответствии с концепцией смысла Шенка-Абельсона, состоит в том, что известны причинно-следственные зависимости между событиями, которые описываются этими данными. Таким образом, данные преобразуются в информацию в результате операции, которая называется «Анализ данных», которая состоит из двух этапов:

1. Выявление событий в данных (разработка классификационных и описательных шкал и градаций и преобразование с их использованием исходных данных в обучающую выборку, т.е. в базу событий – эвентологическую базу).

2. Выявление причинно-следственных зависимостей между событиями.

В случае систем управления событиями в данных являются совпадения определенных значений входных факторов и выходных параметров объекта управления, т.е. по сути, случаи перехода объекта управления в определенные будущие состояния под действием определенных сочетаний значений управляющих факторов. Качественные значения входных факторов и выходных параметров естественно формализовать в форме лингвистических переменных. Если же входные факторы и выходные параметры являются числовыми, то их значения измеряются с некоторой погрешностью и фактически представляют собой интервальные числовые значения, которые также могут быть представлены или формализованы в форме лингвистических переменных (типа: «малые», «средние», «большие» значения экономических показателей).

Какие же математические меры могут быть использованы для количественного измерения силы и направления причинно-следственных зависимостей?

Наиболее очевидным ответом на этот вопрос, который обычно первым всем приходит на ум, является: «Корреляция». Однако, в статистике это хорошо известно, что это совершенно не так. Для преобразования исходных данных в информацию необходимо не только выявить события в этих данных, но и найти причинно-следственные связи между этими событиями. В АСК-анализе предлагается 7 количественных мер причинно-следственных связей, основной из которых является семантическая мера целесообразности информации по А.Харкевичу.

<u>Знания</u> – это информация, полезная для достижения целей[83].

Значит для преобразования информации в знания необходимо:

1. Поставить цель (классифицировать будущие состояния моделируемого объекта на целевые и нежелательные).

2. Оценить полезность информации для достижения этой цели (знак и силу влияния).

Второй пункт, по сути, выполнен при преобразовании данных в информацию. Поэтому остается выполнить только первый пункт, т.к. классифицировать будущие состояния объекта управления как желательные (целевые) и нежелательные.

Знания могут быть представлены в различных формах, характеризующихся различной степенью формализации:

– вообще неформализованные знания, т.е. знания в своей собственной форме, ноу-хау (мышление без вербализации есть медитация);

– знания, формализованные в естественном вербальном языке;

– знания, формализованные в виде различных методик, схем, алгоритмов, планов, таблиц и отношений между ними (базы данных);

– знания в форме технологий, организационных, производственных, социально-экономических и политических структур;

– знания, формализованные в виде математических моделей и методов представления знаний в автоматизированных интеллектуальных системах (логическая, фреймовая, сетевая, продукционная, нейросетевая, нечеткая и другие).

Таким образом, для решения сформулированной проблемы необходимо осознанно и целенаправленно **последовательно повышать степень формализации** исходных данных до уровня, который позволяет ввести исходные данные в интеллектуальную систему, а затем:

– преобразовать исходные данные в информацию;

– преобразовать информацию в знания;

– использовать знания для решения задач управления, принятия решений и исследования предметной области.

---

[83] **<u>Основные публикации автора по вопросам выявления, представления и использования знаний:</u>**

– http://www.twirpx.com/file/793311/

– Луценко Е.В. Системно-когнитивный анализ как развитие концепции смысла Шенка – Абельсона / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2004. – №03(005). С. 65 – 86. – IDA [article ID]: 0050403004. – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2004/03/pdf/04.pdf, 1,375 у.п.л.

– Луценко Е.В. Методологические аспекты выявления, представления и использования знаний в АСК-анализе и интеллектуальной системе «Эйдос» / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2011. – №06(070). С. 233 – 280. – Шифр Информрегистра: 0421100012\0197, IDA [article ID]: 0701106018. – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2011/06/pdf/18.pdf, 3 у.п.л.

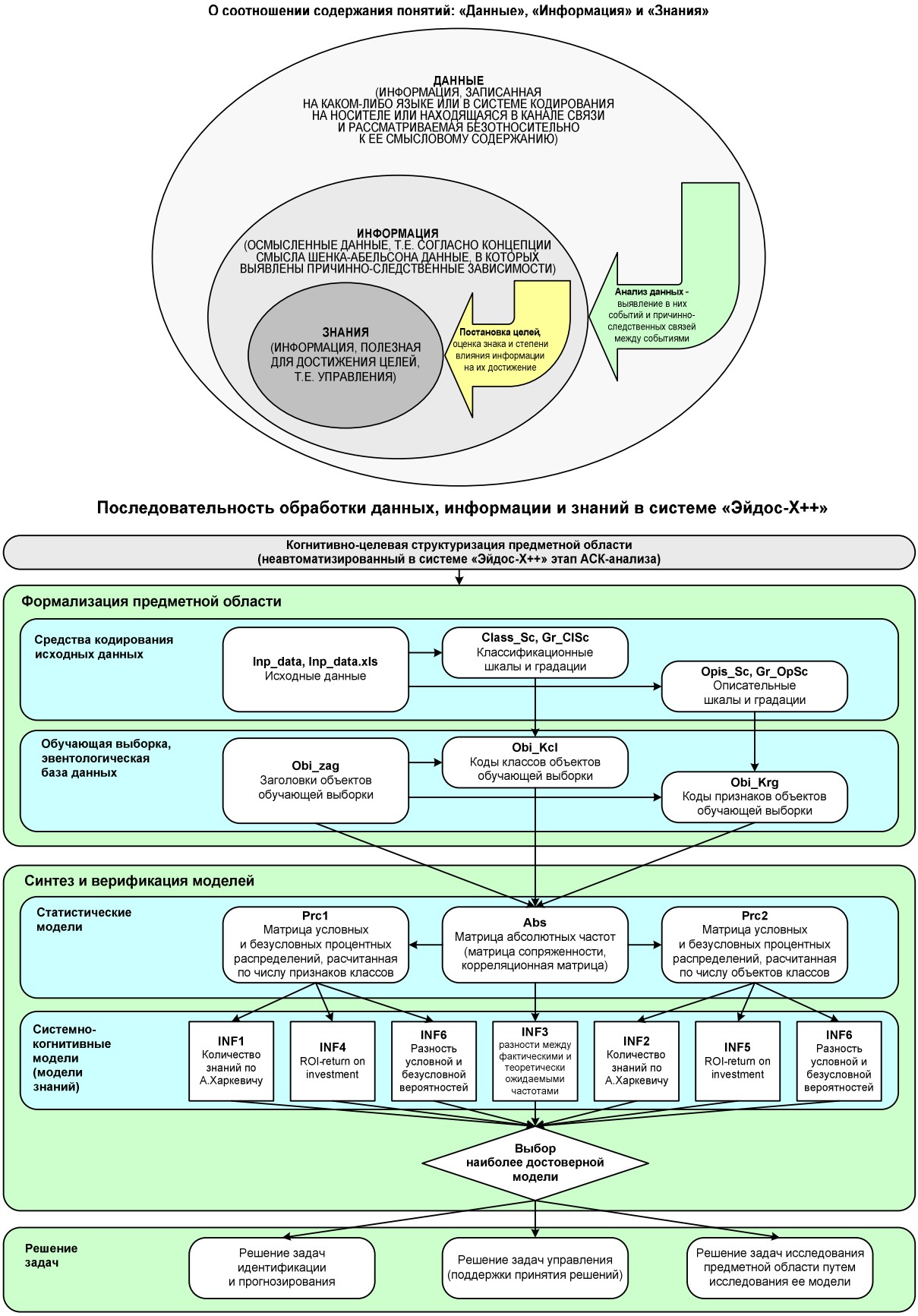


Рисунок 1. Соотношение содержания понятий: «Данные», «Информация», «Знания» и этапы последовательного повышения степени формализации модели от данных к информации, а от нее к знаниям

АСК-анализ имеет следующие этапы [2]:

– когнитивно-целевая структуризация предметной области;

– формализация предметной области (формирование классификационных и описательных шкал и градаций и обучающей выборки);

– синтез и верификация статистических и системно-когнитивных моделей;

– решение задач идентификации, прогнозирования, принятия решений и исследования предметной области в наиболее достоверных из созданных моделей.

Единственный неавтоматизированный в системе «Эйдос» этап – это первый, а остальные приведены на рисунке 1.

АСК-анализ имеет ряд особенностей, которые обусловили его выбор в качестве метода решения проблемы:

5. Имеет *теоретическое обоснование*, основой которого является *семантическая* мера целесообразности информации А.Харкевича.

6. Обеспечивает *корректную сопоставимую количественную* обработку *разнородных* по своей природе факторов, измеряемых в *различных единицах* измерения, *высокую точность* и независимость результатов расчетов от единиц измерения исходных данных.

7. Обеспечивает построение *многомерных моделей* объекта моделирования непосредственно на основе *неполных и искаженных* эмпирических данных о нем.

8. Имеет развитую и *доступную программную реализацию* в виде универсальной когнитивной аналитической системы «Эйдос».

Очень важно, что этот инструментарий и методики его использования для решения сформулированных задач могут быть доступны всем заинтересованным сторонам не только на федеральном уровне, но и в самих вузах, что позволит им осуществлять аудиторскую самооценку и видеть свое место и динамику среди других вузов. Это позволит руководителям вузов принимать более осознанные и научно обоснованные решения, направленные на повышение эффективности и рейтинга их вуза. Конечно, для реализации на практике регулярного рейтингового анализа вузов необходимо создание соответствующей достаточно разветвленной инфраструктуры.

Более подробному и конкретному исследованию связанных с этим вопросов и посвящена данная работа, в которой далее кратко расстраивается университетский рейтинг Гардиан (который выбран просто в качестве примера), а затем приводится численный пример его реализации в форме приложения интеллектуальной системы «Эйдос». Отметим, что создание этого приложения *не требует программирования* [4-6], т.е. система «Эйдос» анализирует исходные данные рейтинга и строит модель, в которой отражено как влияют значения частных критериев на значение интегрального критерия, т.е. на итоговую общую оценку рейтинга вуза.

8.2.3. Частные критерии университетского рейтинга Гардиан

Университетский рейтинг Гардиан[84] выгодно отличается от других тем, что измеряет качество преподавания, использования учебных ресурсов, а также оценивает уровень исследовательской деятельности, что очень полезно для тех, кто интересуется послевузовскими программами – магистратурой, докторантурой и проч.

Как указано на официальном сайте рейтинга[10] в нем используются следующие **частные критерии**:

1. Качество преподавания, которое оценивается национальным студенческим исследованием (NSS): процент удовлетворенных студентов.
2. Получение обратной связи от преподавателя и качество заданий. Оценивается опросом NSS, в котором устанавливается процент удовлетворенных студентов.
3. Результаты опроса NSS, в котором оценивается процент студентов, удовлетворенных общим качеством выбранной программы.
4. Затраты на студента – оценка по 10-балльной шкале.
5. Соотношение студент – работник вуза: количество студентов на штатную единицу университета.
6. Карьерные перспективы: процент выпускников, сумевших найти работу или продолжить обучение в течение полугода после окончания вуза.
7. Уровень прогресса студентов на основе сравнения университетских результатов с оценками предыдущего сертификата (обычно, школьного или университетского): оценка по 10-балльной шкале. Данный показатель демонстрирует, насколько преподавательский состав способен повлиять на улучшение успеваемости студентов.
8. Проходной балл при поступлении в вуз на основе оценок предыдущего сертификата обучения (школьный или университетский сертификат).

Отметим, что считаем важным достоинством данного рейтинга то, что он ведется по различным направлениям подготовки, которых 45 (таблица 1):

[84] http://www.theguardian.com/education/table/2011/may/17/university-league-table-2012

Таблица 1 – Направления подготовки, по которым проводился университетский рейтинг Гардиан

№	Наименование
1	Agriculture, forestry and food
2	American studies
3	Anatomy and physiology
4	Anthropology
5	Archaeology and Forensics
6	Architecture
7	Art and design
8	Biosciences
9	Building and town and country planning
10	Business and management studies
11	Chemistry
12	Classics
13	Computer sciences and IT
14	Dentistry
15	Drama and dance
16	Earth and marine sciences
17	Economics
18	Education
19	Engineering: chemical
20	Engineering: civil
21	Engineering: electronic and electrical
22	Engineering: general
23	Engineering: materials and mineral
24	Engineering: mechanical
25	English
26	Geography and environmental studies
27	History and history of art
28	Law
29	Mathematics
30	Media studies, communications and librarianship
31	Medicine
32	Modern languages and linguistics
33	Music
34	Nursing and paramedical studies
35	Pharmacy and pharmacology
36	Philosophy
37	Physics
38	Politics
39	Psychology
40	Religious studies and theology
41	Social policy and administration
42	Sociology
43	Sports science
44	Tourism, transport and travel
45	Veterinary science

В университетском рейтинге Гардиан содержатся рейтинги следующих 155 вузов (таблица 2):

Таблица 2 – Вузы, по которым есть информация в университетском рейтинге Гардиан

№	Наименование
1	Aberdeen
2	Abertay Dundee
3	Aberystwyth
4	Anglia Ruskin
5	Arts UC, Bournemouth
6	Aston
7	Bangor
8	Bath
9	Bath Spa
10	Bedfordshire
11	Birmingham
12	Birmingham City
13	Bishop Grosseteste UC
14	Bolton
15	Bournemouth
16	Bradford
17	Brighton
18	Brighton Sussex Medical School
19	Bristol
20	Brunel
21	Buckingham
22	Bucks New University
23	Cambridge
24	Canterbury Christ Church
25	Cardiff
26	Central Lancashire
27	Central School of Speech and Drama

28	Chester
29	Chichester
30	City
31	Conservatoire for Dance and Drama
32	Courtauld Institute
33	Coventry
34	Cumbria
35	De Montfort
36	Derby
37	Dundee
38	Durham
39	East London
40	Edge Hill
41	Edinburgh
42	Edinburgh College of Art
43	Edinburgh Napier
44	Edinburgh School of Architecture
45	Essex
46	Exeter
47	Glamorgan
48	Glasgow
49	Glasgow Caledonian
50	Glasgow School of Art
51	Gloucestershire
52	Glyndwr
53	Goldsmiths
54	Greenwich
55	Guildhall School of Music and Drama
56	Harper Adams UC
57	Heriot-Watt
58	Hertfordshire
59	Heythrop College
60	Huddersfield
61	Hull
62	Hull York Medical School
63	Imperial College
64	Keele
65	Kent
66	King's College London
67	Kingston
68	Lancaster
69	Leeds
70	Leeds College of Music
71	Leeds Met
72	Leeds Trinity University College
73	Leicester
74	Lincoln
75	Liverpool
76	Liverpool John Moores
77	London Met
78	London School of Economics
79	London South Bank
80	Loughborough
81	Manchester
82	Manchester Met
83	Manchester School of Architecture
84	Marjon (St Mark and St John)
85	Middlesex
86	Newcastle
87	Newman University College
88	Newport
89	Northampton
90	Northumbria
91	Norwich UC of the Arts
92	Nottingham
93	Nottingham Trent
94	Oxford
95	Oxford Brookes
96	Peninsula Medical School
97	Plymouth
98	Portsmouth
99	Queen's, Belfast
100	Queen Margaret
101	Queen Mary
102	Ravensbourne
103	Reading
104	Robert Gordon
105	Roehampton
106	Rose Bruford College
107	Royal Academy of Music
108	Royal Agricultural College
109	Royal College of Music
110	Royal Holloway
111	Royal Northern College of Music
112	Royal Scottish Academy of Music and Drama
113	Royal Veterinary College
114	Salford
115	School of Pharmacy
116	Sheffield
117	Sheffield Hallam
118	SOAS
119	Southampton
120	Southampton Solent
121	St Andrews

122	St George's Medical School
123	St Mary's UC, Belfast
124	St Mary's UC, Twickenham
125	Staffordshire
126	Stirling
127	Stranmillis UC
128	Strathclyde
129	Sunderland
130	Surrey
131	Sussex
132	Swansea
133	Teesside
134	Thames Valley
135	The Liverpool Institute for Performing Arts
136	Trinity Laban Conservatoire
137	Trinity Saint David
138	UC Falmouth

139	UC Suffolk
140	UCL
141	UEA
142	Ulster
143	University College Birmingham
144	University for the Creative Arts
145	University of the Arts, London
146	UWE Bristol
147	UWIC
148	Warwick
149	West of Scotland
150	Westminster
151	Winchester
152	Worcester
153	Writtle College
154	York
155	York St John

Однако интегральный критерий, позволяющий получить рейтинговую оценку вуза на основе установленных для него значений частных критериев, на официальном сайте рейтинга Гардиан[85] не приводится. Поэтому для того, чтобы применить данный рейтинг на практике необходимо реконструировать его интегральный критерий и создать модель, отражающую силу и знак связи между значениями частных критериев и значениями интегрального критерия. Решим эту задачу в системе «Эйдос» на численном примере на основе реальных данных рейтинга Гардиан.

8.3. Численный пример

8.3.1. Источники исходных данных

В нижней части одной из страниц официального сайта университетского рейтинга Гардиан[86] есть ссылка на Excel-таблицу, которую мы использовали в качестве исходных данных:

Download the data

• DATA: download the full spreadsheet.

Кликнув по этой ссылке, мы получаем on-line доступ к этой Excel-таблице (рисунок 2).

Чтобы скачать эту таблицу на локальном компьютере нужно кликнуть слева вверху по пункту меню «Файл», а затем выбрать: «Сохранить как» и указать тип файла.

[85] http://www.theguardian.com/education/table/2011/may/17/university-league-table-2012
[86] http://www.theguardian.com/news/datablog/2011/may/17/university-guide-2012-data-guardian

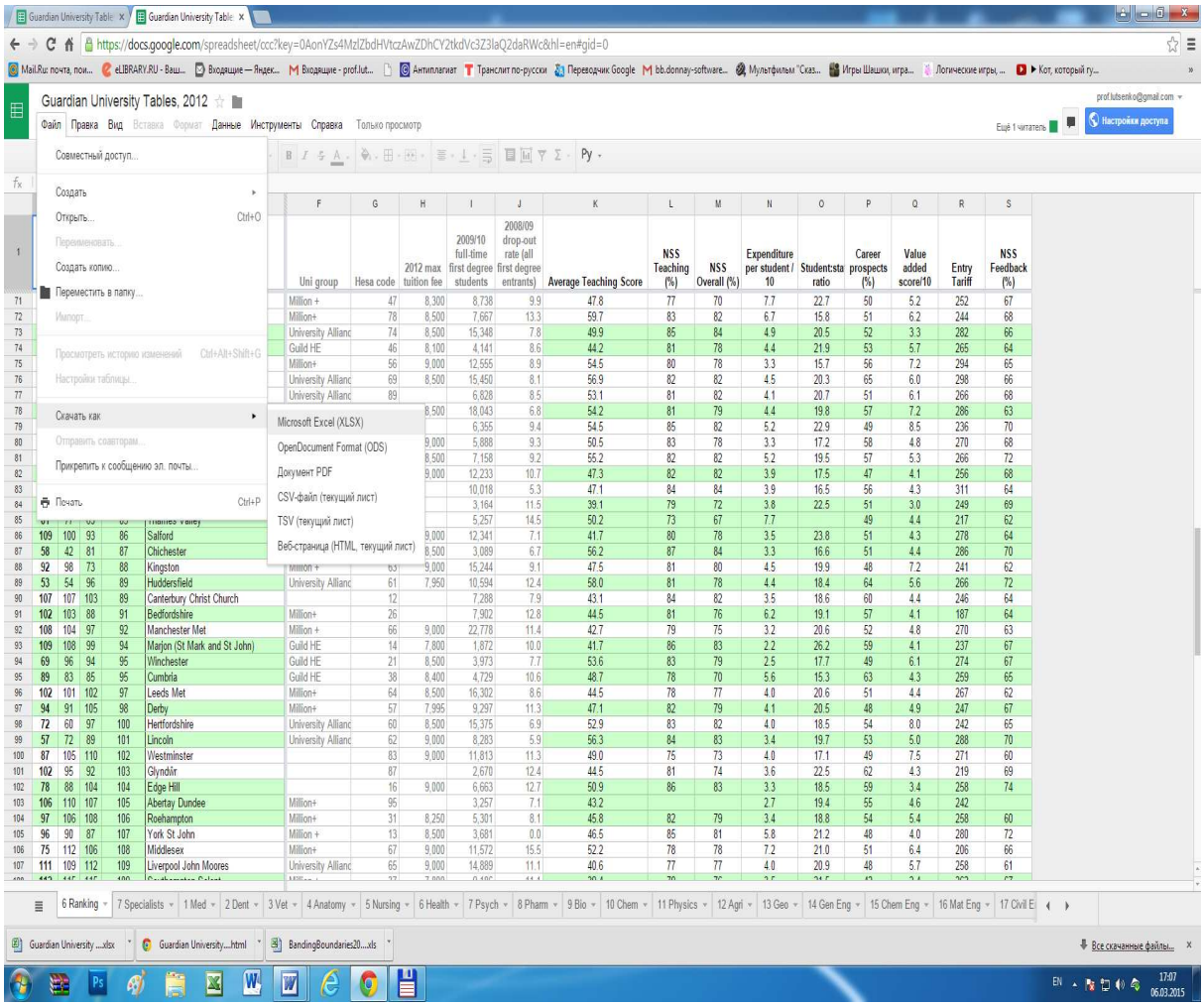


Рисунок 2. Excel-таблица исходных данных по университетскому рейтингу Гардиан с официального сайта рейтинга (фрагмент)

8.3.2. Подготовка исходных данных для системы «Эйдос»

Однако в соответствии с 1-м и единственным не автоматизированным в системе «Эйдос» этапом АСК-анализа, который называется: «Когнитивно-целевая структуризация предметной области» перед созданием интеллектуального приложения мы должны определиться, что мы хотим определять с помощью модели и на основе чего.

В данной задаче для каждого университета по значениям его показателей мы бы хотели определить:

– обобщающий рейтинг Гардиан (**Guardian score/100**);

– рейтинг по каждому из направлений подготовки (**Rank**), перечисленных в таблице 1;

– основное (профилирующее) направление подготовки (**Field of study**).

– само наименование университета (**Name of Institution**).

Наименования показателей университета:

1. % Satisfied with Teaching.

2. % Satisfied overall with course.
3. Expenditure per student (FTE).
4. Student:staff ratio.
5. Career prospects.
6. Value added score/10.
7. Average Entry Tariff.
8. % Satisfied with Assessment.

Перевод этих показателей на русский язык приведен в разделе 2.3.

Учитывая эти результаты выполнения 1-го этапа АСК-анализа, перед для вводом данных в систему «Эйдос», таблицу, скачанную на предыдущем шаге с официального сайта рейтинга Гардиан и приведенную на рисунке 2, необходимо преобразовать в такую форму, которая бы отражала те способы группировки данных по университетам, которые нас интересуют и соответствовала бы требованиям системы «Эйдос» к внешним базам исходных данных (рисунок 3).

Для этого преобразуем таблицу, приведенную на рисунке 2, следующим образом:

1. Добавим лист (вкладку) с наименованием: «Inp_data» на 1-ю позицию. На этом листе будет формироваться результат для ввода данных всех данных по рейтингу в систему «Эйдос».

2. Переименуем наименования всех вкладок с рейтингами по направлений подготовки, полностью убирая текстовое наименование направления подготовки и оставляя только его номер (код). Это нужно для того, чтобы проще было писать формулы со ссылками на листы с информацией о рейтингах по направлениям подготовки.

3. Добавим отладочную страницу «P», на которой апробируем способ отображения абсолютного рейтинга в относительный (нормированный). Дело в том, что в таблице на рисунке 2 в каждом рейтинге по направлению подготовки участвует разное число университетов, а рейтингом является просто порядковый номер в списке. В результате рейтинги по направлениям подготовки изменяются в различных пределах от 1 до числа университетов, имеющих данное направление подготовки. В результате такие рейтинги оказываются **несопоставимыми**, что нас не устраивает Чтобы преодолеть эту проблему мы нормировали абсолютные рейтинги по направлениям подготовки к 10-бальной числовое шкале, т.е. преобразовали их в относительные. Можно было взять и любое другое число градаций шкалы, но мы посчитали, что такая шкала обеспечивает необходимую и достаточную для практики точность. Кроме того этот лист мы затем используем для модификации листов с рейтингами по направлениям подготовки. В таблице 3 приведены результат нормирования абсолютного рейтинга с 27 градациями и формулы, с помощью которых это делается.

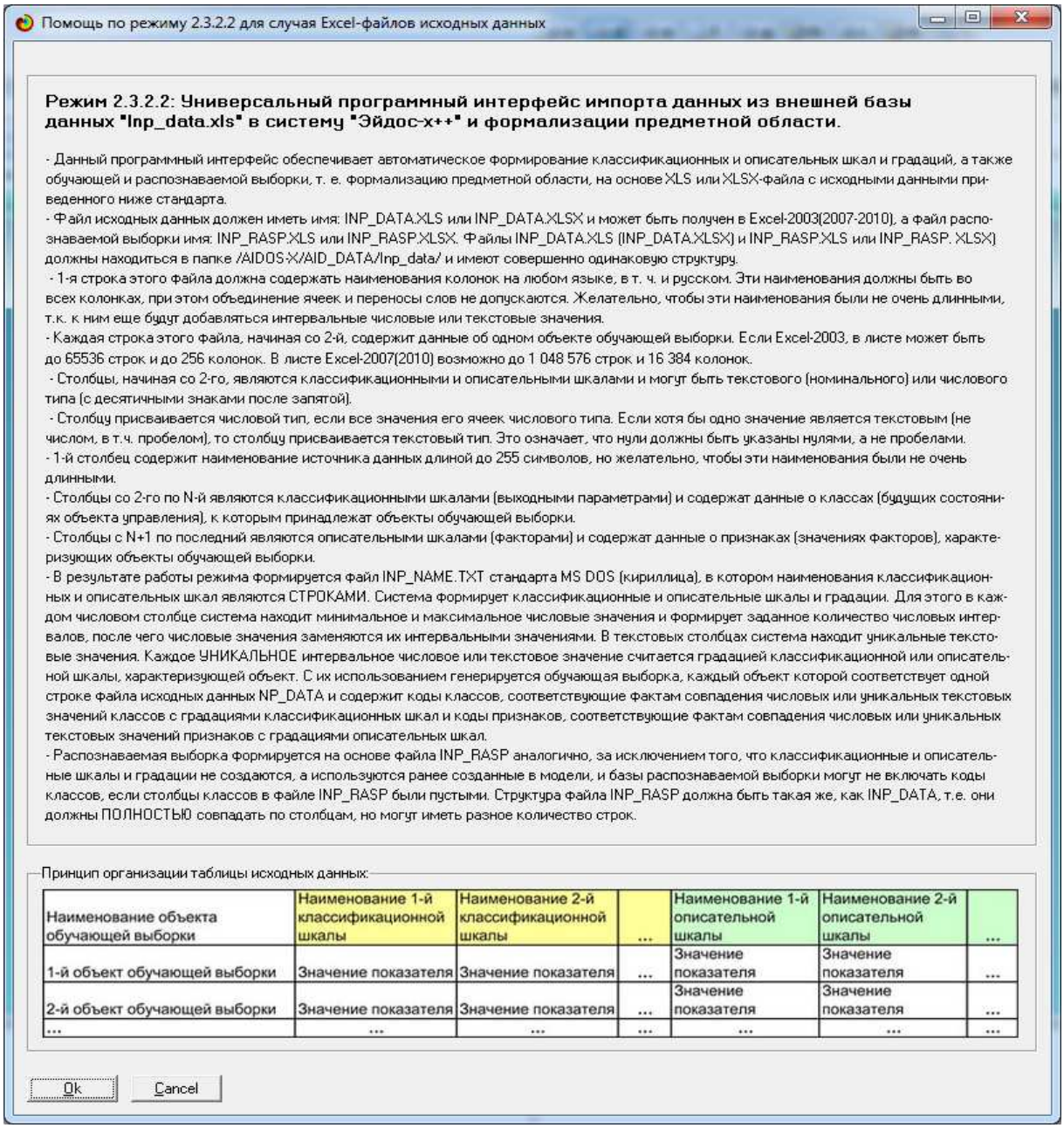


Рисунок 3. Экранная форма системы «Эйдос»
с описанием требований к внешним базам исходных данных

Таблица 3 – Способ и результат нормирования
абсолютного рейтинга по направлению подготовки

Результат нормирования абсолютного рейтинга

	A	B	C
1	X1=	1	
2	X2=	27	
3	Y1=	1	
4	Y2=	10	
5			

Способ (формулы) нормирования абсолютного рейтинга

A	B	C
X1=	=A7	
X2=	=A33	
Y1=	1	
Y2=	10	

6	Абсолют. рейтинг		Относит. рейтинг
7	1		1,00
8	2		1,35
9	3		1,69
10	4		2,04
11	5		2,38
12	6		2,73
13	7		3,08
14	8		3,42
15	9		3,77
16	10		4,12
17	11		4,46
18	12		4,81
19	13		5,15
20	14		5,50
21	15		5,85
22	16		6,19
23	17		6,54
24	18		6,88
25	19		7,23
26	20		7,58
27	21		7,92
28	22		8,27
29	23		8,62
30	24		8,96
31	25		9,31
32	26		9,65
33	27		10,00

Абсолютный рейтинг		Относительный рейтинг
1		=$B$3+(A7-$B$1)/($B$2-$B$1)*($B$4-$B$3)
2		=$B$3+(A8-$B$1)/($B$2-$B$1)*($B$4-$B$3)
3		=$B$3+(A9-$B$1)/($B$2-$B$1)*($B$4-$B$3)
4		=$B$3+(A10-$B$1)/($B$2-$B$1)*($B$4-$B$3)
5		=$B$3+(A11-$B$1)/($B$2-$B$1)*($B$4-$B$3)
6		=$B$3+(A12-$B$1)/($B$2-$B$1)*($B$4-$B$3)
7		=$B$3+(A13-$B$1)/($B$2-$B$1)*($B$4-$B$3)
8		=$B$3+(A14-$B$1)/($B$2-$B$1)*($B$4-$B$3)
9		=$B$3+(A15-$B$1)/($B$2-$B$1)*($B$4-$B$3)
10		=$B$3+(A16-$B$1)/($B$2-$B$1)*($B$4-$B$3)
11		=$B$3+(A17-$B$1)/($B$2-$B$1)*($B$4-$B$3)
12		=$B$3+(A18-$B$1)/($B$2-$B$1)*($B$4-$B$3)
13		=$B$3+(A19-$B$1)/($B$2-$B$1)*($B$4-$B$3)
14		=$B$3+(A20-$B$1)/($B$2-$B$1)*($B$4-$B$3)
15		=$B$3+(A21-$B$1)/($B$2-$B$1)*($B$4-$B$3)
16		=$B$3+(A22-$B$1)/($B$2-$B$1)*($B$4-$B$3)
17		=$B$3+(A23-$B$1)/($B$2-$B$1)*($B$4-$B$3)
18		=$B$3+(A24-$B$1)/($B$2-$B$1)*($B$4-$B$3)
19		=$B$3+(A25-$B$1)/($B$2-$B$1)*($B$4-$B$3)
20		=$B$3+(A26-$B$1)/($B$2-$B$1)*($B$4-$B$3)
21		=$B$3+(A27-$B$1)/($B$2-$B$1)*($B$4-$B$3)
22		=$B$3+(A28-$B$1)/($B$2-$B$1)*($B$4-$B$3)
23		=$B$3+(A29-$B$1)/($B$2-$B$1)*($B$4-$B$3)
24		=$B$3+(A30-$B$1)/($B$2-$B$1)*($B$4-$B$3)
25		=$B$3+(A31-$B$1)/($B$2-$B$1)*($B$4-$B$3)
26		=$B$3+(A32-$B$1)/($B$2-$B$1)*($B$4-$B$3)
27		=$B$3+(A33-$B$1)/($B$2-$B$1)*($B$4-$B$3)

Получим выражение для линейного отображения абсолютной шкалы, с числом градаций X_2 в относительную шкалу, с заданным числом градаций Y_2 (рисунок 4).

Из рисунка 4 видно, что:

$$\frac{C - Y_1}{A - X_1} = \frac{Y_2 - Y_1}{X_2 - X_1}$$

Откуда получаем искомое выражение для нормировки:

$$C = Y_1 + \frac{A - X_1}{X_2 - X_1}(Y_2 - Y_1)$$

где:

C – относительный рейтинг;

A – абсолютный рейтинг;

Y_1 –значение начальной градации шкалы относительного рейтинга;

Y_2 –значение конечной градации шкалы относительного рейтинга (число градаций, если Y_1 = 1);

X_1 – значение начальной градации шкалы абсолютного рейтинга;

X_2 – значение конечной градации шкалы абсолютного рейтинга (число градаций, если X_1 = 1).

Этому выражению можно придать вид линейного уравнения, но нам в этом нет необходимости.

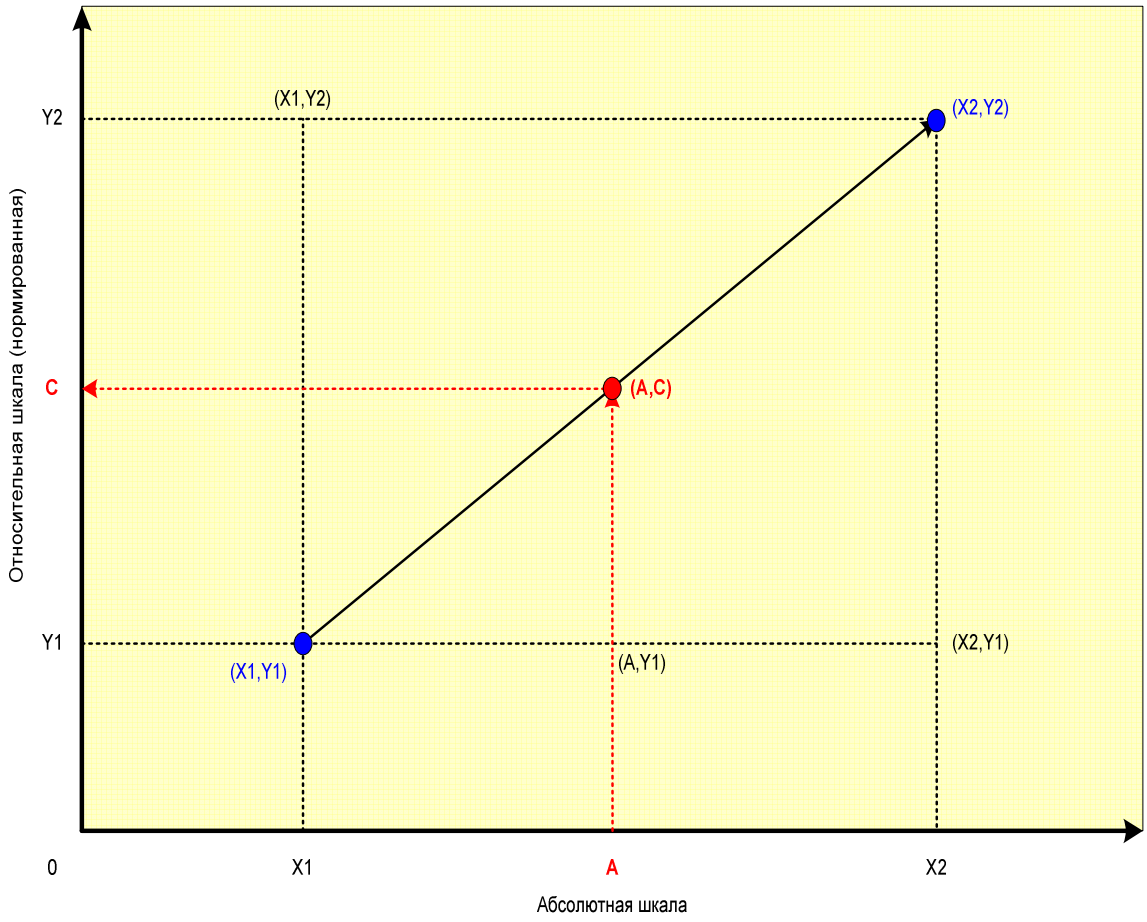


Рисунок 4. К выводу выражения для линейного отображения абсолютной шкалы в относительную шкалу (линейная нормировка абсолютной шкалы)

4. На следующем шаге:

– копируем таблицу для нормировки абсолютных шкал на все листы с рейтингами по направлениям подготовки;

– корректируем значение X_2 на фактическое в данной абсолютной шкале.

В результате и получаем такие листы (таблица 4):

Таблица 4 – Преобразование абсолютного рейтинга по направлению подготовки: «Медицина» в относительный (нормированный)

Medicine

Rank	Name of Institution	Guardian score/100	% Satisfied with Teaching	% Satisfied overall with course	Expenditure per student (FTE)	Student:staff ratio	Career prospects	Value added score/10	Average Entry Tariff	% Satisfied with Assessment
1	Oxford	100,0	99	96		7,0	100	7	552	83
2	Cambridge	92,8	92	92	10	6,7	98	2	578	59
3	Edinburgh	90,3	94	92	10	5,7	99	4	531	52
4	Dundee	86,2	95	94	10	5,1	100	6	498	64
5	UCL	80,7	91	91	6	4,8	100	9	532	58
6	Imperial College	67,1	92	90	7	6,9	100	3	507	44
7	Leicester	65,2	92	90	5	6,4	99	5	497	50
8	Newcastle	64,0	96	98	4	7,7	100	5	488	55
8	Peninsula Medical School	64,0	92	89	7	9,1	100	4	487	62
10	Nottingham	63,7	92	89	3	7,0	99	4	518	48
11	King's College London	62,3	89	85	5	4,9	100	6	486	43
12	Warwick	61,2	90	85	8	8,7	100	9		42
13	Leeds	55,2	88	85	6	8,5	100	6	490	50
14	Hull York Medical School	54,2	89	87	4	9,9	100	8	492	54
15	Manchester	53,8	80	67	8	8,7	99	9	496	35
15	Sheffield	53,8	91	89	3	8,5	100	4	495	55
17	Aberdeen	52,0	92	93	4	9,0	99	6	444	66
18	Brighton Sussex Medical School	51,9	90	86	4	12,4	100	7		55
18	Queen Mary	51,9	82	77	4	9,0	100	8	499	44
20	St George's Medical School	50,7	89	90	6	10,9	99	6	473	54
21	Southampton	49,5	87	83	4	8,8	99	7	484	43
22	St Andrews	48,8	96	97	2	12,7	96	1	504	59
23	Glasgow	47,5	79	65	5	7,6	99	5	510	33
24	UEA	45,0	90	87	3	8,6	100	9	438	54
25	Birmingham	44,2	91	83	3	10,1	99	3	516	30
26	Queen's, Belfast	42,3	89	86	4	10,1	100	3	460	50
27	Liverpool	38,9	75	66	4	8,9	100	4	485	31
28	Bristol	38,0	85	68	6	11,0	100	4	486	24
29	Keele	32,0	84	62	3	10,1	100	7	450	27
30	Cardiff	28,8	79	58	3	11,1	100	8	487	19

X1=	1				
X2=	30				**Rank**
Y1=	1		1,00		**1**
Y2=	10		1,31		**1**
			1,62		**2**
			1,93		**2**
			2,24		**2**
			2,55		**3**
			2,86		**3**
			3,17		**3**
			3,17		**3**
			3,79		**4**
			4,10		**4**
			4,41		**4**
			4,72		**5**
			5,03		**5**
			5,34		**5**
			5,34		**5**
			5,97		**6**
			6,28		**6**
			6,28		**6**
			6,90		**7**
			7,21		**7**
			7,52		**8**
			7,83		**8**
			8,14		**8**
			8,45		**8**
			8,76		**9**
			9,07		**9**
			9,38		**9**
			9,69		**10**
			10,00		**10**

Отметим, что значение $Y_2=10$ во всех листах берется с листа «Р» с исходной таблицей для преобразования абсолютных шкал в относительные, и, если его изменить там, то оно сразу меняется на всех листах с рейтингами по направлениям подготовки.

5. Затем формируем лист для ввода данных в систему «Эйдос». Для этого мы собираем на одном листе данные со всех листов с рейтингами по направлениям подготовки (таблица 5).

В таблице 5 приводится лишь фрагмент исходных данных, т.к. их распечатка составляет 25 листов.

Отметим, что исходный файл и файл исходных данных находятся на сайте автора в полном открытом бесплатном доступе на страничке: http://lc.kubagro.ru/ej_data/1071503001/Downloads.rar.

Ниже приведена таблица 6 с формулами для расчета таблицы 5.

Таблица 5 – Исходные данные по рейтингу Гардиан, подготовленные для ввода в систему «Эйдос» (фрагмент)

The object of training sample	Guardian score/100	Rank	Field of study	Name of Institution	% Satisfied with Teaching	% Satisfied overall with course	Expenditure per student (FTE)	Student:staff ratio	Career prospects	Value added score/10	Average Entry Tariff	% Satisfied with Assessment
Medicine-Oxford, 2012	100,00	01.Medicine	Medicine	Oxford	98,51	96,00	0,00	7,00	100,00	7,00	552,00	82,60
Medicine-Cambridge, 2012	92,80	01.Medicine	Medicine	Cambridge	92,44	92,00	10,00	6,70	98,00	2,00	578,00	59,36
Medicine-Edinburgh, 2012	90,30	02.Medicine	Medicine	Edinburgh	93,52	92,00	10,00	5,70	99,00	4,00	531,00	51,79
Medicine-Dundee, 2012	86,20	02.Medicine	Medicine	Dundee	95,25	94,00	10,00	5,10	100,00	6,00	498,00	64,40
Medicine-UCL, 2012	80,70	02.Medicine	Medicine	UCL	91,04	91,00	6,00	4,80	100,00	9,00	532,00	58,43
Medicine-Imperial College, 2012	67,10	03.Medicine	Medicine	Imperial College	92,23	90,00	7,00	0,90	100,00	3,00	507,00	43,51
Medicine-Leicester, 2012	65,20	03.Medicine	Medicine	Leicester	91,79	90,00	5,00	6,40	99,00	5,00	497,00	50,10
Medicine-Newcastle, 2012	64,00	03.Medicine	Medicine	Newcastle	95,72	97,98	4,00	7,70	100,00	5,00	488,00	54,71
Medicine-Peninsula Medical School, 2012	64,00	03.Medicine	Medicine	Peninsula Medical School	91,78	89,08	7,00	9,10	100,00	4,00	487,00	61,91
Medicine-Nottingham, 2012	63,70	04.Medicine	Medicine	Nottingham	91,50	89,00	3,00	7,00	99,00	4,00	518,00	48,19
Medicine-King's College London, 2012	62,30	04.Medicine	Medicine	King's College London	88,75	85,00	5,00	4,90	100,00	6,00	486,00	42,60
Medicine-Warwick, 2012	61,20	04.Medicine	Medicine	Warwick	89,55	84,85	8,00	8,70	100,00	9,00	0,00	42,28
Medicine-Leeds, 2012	55,20	05.Medicine	Medicine	Leeds	87,59	85,00	6,00	8,50	100,00	6,00	490,00	50,20
Medicine-Hull York Medical School, 2012	54,20	05.Medicine	Medicine	Hull York Medical School	88,69	87,00	4,00	9,90	100,00	8,00	492,00	53,68
Medicine-Manchester, 2012	53,80	05.Medicine	Medicine	Manchester	79,95	67,00	8,00	8,70	99,00	9,00	496,00	35,46
Medicine-Sheffield, 2012	53,80	05.Medicine	Medicine	Sheffield	91,25	89,11	3,00	8,50	100,00	4,00	495,00	55,40
Medicine-Aberdeen, 2012	52,00	06.Medicine	Medicine	Aberdeen	91,71	93,11	4,00	9,00	99,00	6,00	444,00	66,18
Medicine-Brighton Sussex Medical School, 2012	51,90	06.Medicine	Medicine	Brighton Sussex Medical School	89,97	86,00	4,00	12,40	100,00	7,00	0,00	55,49
Medicine-Queen Mary, 2012	51,90	06.Medicine	Medicine	Queen Mary	82,41	77,00	4,00	9,00	100,00	8,00	499,00	44,14
Medicine-St George's Medical School, 2012	50,70	07.Medicine	Medicine	St George's Medical School	88,94	89,90	6,00	10,90	99,00	6,00	473,00	53,82
Medicine-Southampton, 2012	49,60	07.Medicine	Medicine	Southampton	82,83	87,00	4,00	8,80	99,00	7,00	484,00	43,17
Medicine-St Andrews, 2012	48,80	08.Medicine	Medicine	St Andrews	95,98	97,00	2,00	12,70	96,00	1,00	504,00	58,72
Medicine-Glasgow, 2012	47,50	08.Medicine	Medicine	Glasgow	78,86	64,65	5,00	7,60	99,00	5,00	510,00	32,80
Medicine-UEA, 2012	45,00	08.Medicine	Medicine	UEA	89,50	87,00	3,00	8,60	100,00	9,00	438,00	53,60
Medicine-Birmingham, 2012	44,20	08.Medicine	Medicine	Birmingham	90,55	83,00	3,00	10,10	99,00	3,00	516,00	28,54
Medicine-Queen's, Belfast, 2012	42,30	09.Medicine	Medicine	Queen's, Belfast	88,97	85,86	4,00	10,10	100,00	3,00	460,00	50,10
Medicine-Liverpool, 2012	38,90	09.Medicine	Medicine	Liverpool	75,31	65,66	4,00	8,90	100,00	4,00	485,00	31,14
Medicine-Bristol, 2012	38,00	09.Medicine	Medicine	Bristol	85,25	68,00	6,00	11,00	100,00	4,00	486,00	24,40
Medicine-Keele, 2012	32,00	10.Medicine	Medicine	Keele	83,67	62,00	3,00	10,10	100,00	7,00	450,00	27,35
Medicine-Cardiff, 2012	28,80	10.Medicine	Medicine	Cardiff	78,55	58,00	3,00	11,10	100,00	8,00	487,00	18,88
Dentistry-King's College London, 2012	100,00	01.Dentistry	Dentistry	King's College London	90,75	86,14	8,00	7,10	99,00	7,00	484,00	65,67
Dentistry-Glasgow, 2012	84,10	02.Dentistry	Dentistry	Glasgow	97,25	96,00	3,00	9,50	100,00	6,00	463,00	75,40
Dentistry-Cardiff, 2012	81,30	03.Dentistry	Dentistry	Cardiff	94,01	97,00	8,00	6,40	100,00	1,00	471,00	51,20
Dentistry-Queen's, Belfast, 2012	75,90	03.Dentistry	Dentistry	Queen's, Belfast	97,50	96,00	5,00	6,90	100,00	5,00	441,00	62,93
Dentistry-Birmingham, 2012	70,60	04.Dentistry	Dentistry	Birmingham	97,50	86,00	5,00	9,00	98,00	6,00	473,00	65,47
Dentistry-Bristol, 2012	65,00	05.Dentistry	Dentistry	Bristol	91,52	94,06	6,00	12,20	100,00	5,00	473,00	79,80
Dentistry-Dundee, 2012	60,70	06.Dentistry	Dentistry	Dundee	88,97	90,91	4,00	6,60	98,00	7,00	477,00	52,81
Dentistry-Sheffield, 2012	51,10	06.Dentistry	Dentistry	Sheffield	93,75	93,00	3,00	8,60	98,00	6,00	472,00	64,40
Dentistry-Liverpool, 2012	46,90	07.Dentistry	Dentistry	Liverpool	88,19	81,00	7,00	9,20	98,00	7,00	472,00	63,75
Dentistry-Manchester, 2012	43,90	08.Dentistry	Dentistry	Manchester	92,77	84,00	5,00	9,40	100,00	7,00	470,00	62,59
Dentistry-Newcastle, 2012	35,50	09.Dentistry	Dentistry	Newcastle	89,55	91,09	1,00	12,50	98,00	6,00	500,00	63,47
Dentistry-Queen Mary, 2012	29,90	09.Dentistry	Dentistry	Queen Mary	80,45	77,23	4,00	7,50	100,00	7,00	462,00	58,81
Dentistry-Leeds, 2012	29,80	10.Dentistry	Dentistry	Leeds	94,72	91,92	9,00	11,50	100,00	6,00	461,00	41,45
Veterinary science-Cambridge, 2012	100,00	01.Veterinary science	Veterinary science	Cambridge	92,29	91,00	8,00	4,70	88,00	3,00	528,00	71,34
Veterinary science-Edinburgh, 2012	79,00	03.Veterinary science	Veterinary science	Edinburgh	93,50	84,00	9,00	6,70	92,00	9,00	496,00	45,91
Veterinary science-Liverpool, 2012	66,30	04.Veterinary science	Veterinary science	Liverpool	94,01	94,00	3,00	6,10	92,00	4,00	477,00	48,00
Veterinary science-Glasgow, 2012	60,00	06.Veterinary science	Veterinary science	Glasgow	90,95	95,00	3,00	8,90	92,00	8,00	479,00	52,60
Veterinary science-Nottingham, 2012	59,10	07.Veterinary science	Veterinary science	Nottingham	0,00	0,00	4,00	7,20	0,00	0,00	477,00	0,00
Veterinary science-Royal Veterinary College, 2012	56,10	09.Veterinary science	Veterinary science	Royal Veterinary College	89,25	80,00	8,00	8,50	87,00	6,00	487,00	37,72
Veterinary science-Bristol, 2012	32,50	10.Veterinary science	Veterinary science	Bristol	93,16	90,77	3,00	11,70	84,00	3,00	443,00	46,14
Anatomy and physiology-Oxford, 2012	100,00	01.Anatomy and physiology	Anatomy and physiology	Oxford	95,49	80,00	10,00	12,70	0,00	6,00	515,00	56,31
Anatomy and physiology-Glamorgan, 2012	94,20	01.Anatomy and physiology	Anatomy and physiology	Glamorgan	90,68	89,90	4,00	9,80	96,00	10,00	350,00	75,35
Anatomy and physiology-Cardiff, 2012	93,30	02.Anatomy and physiology	Anatomy and physiology	Cardiff	94,61	95,40	10,00	12,20	92,00	5,00	426,00	57,35
Anatomy and physiology-Plymouth, 2012	91,20	02.Anatomy and physiology	Anatomy and physiology	Plymouth	95,50	93,00	8,00	8,70	82,00	8,00	335,00	86,83
Anatomy and physiology-Brunel, 2012	90,90	02.Anatomy and physiology	Anatomy and physiology	Brunel	96,06	96,00	3,00	12,60	81,00	9,00	337,00	63,60
Anatomy and physiology-Liverpool, 2012	80,10	02.Anatomy and physiology	Anatomy and physiology	Liverpool	92,58	91,46	9,00	9,80	81,00	4,00	374,00	66,24
Anatomy and physiology-Sussex, 2012	80,10	02.Anatomy and physiology	Anatomy and physiology	Sussex	94,25	95,05	6,00	12,50	0,00	9,00	386,00	61,08
Anatomy and physiology-Newcastle, 2012	75,40	03.Anatomy and physiology	Anatomy and physiology	Newcastle	93,12	96,55	4,00	13,70	77,00	5,00	414,00	64,62
Anatomy and physiology-Aston, 2012	75,30	03.Anatomy and physiology	Anatomy and physiology	Aston	85,17	84,71	3,00	14,40	95,00	2,00	409,00	75,98
Anatomy and physiology-Bristol, 2012	71,70	04.Anatomy and physiology	Anatomy and physiology	Bristol	92,39	88,65	7,00	10,20	72,00	4,00	448,00	58,71
Anatomy and physiology-Nottingham, 2012	69,20	04.Anatomy and physiology	Anatomy and physiology	Nottingham	95,01	92,00	7,00	15,60	0,00	4,00	428,00	69,66
Anatomy and physiology-Birmingham, 2012	63,60	04.Anatomy and physiology	Anatomy and physiology	Birmingham	94,74	87,00	0,00	12,00	71,00	7,00	414,00	57,00
Anatomy and physiology-Sheffield Hallam, 2012	62,20	04.Anatomy and physiology	Anatomy and physiology	Sheffield Hallam	96,33	90,90	3,00	14,20	76,00	5,00	368,00	66,03
Anatomy and physiology-Manchester, 2012	60,90	05.Anatomy and physiology	Anatomy and physiology	Manchester	91,26	88,83	5,00	12,80	77,00	4,00	418,00	50,10
Anatomy and physiology-Glasgow Caledonian, 2012	57,90	05.Anatomy and physiology	Anatomy and physiology	Glasgow Caledonian	90,04	91,00	4,00	15,20	75,00	7,00	377,00	59,92
Anatomy and physiology-Edinburgh, 2012	57,80	05.Anatomy and physiology	Anatomy and physiology	Edinburgh	92,01	93,00	9,00	17,60	55,00	5,00	437,00	43,95
Anatomy and physiology-Robert Gordon, 2012	57,70	06.Anatomy and physiology	Anatomy and physiology	Robert Gordon	94,00	93,94	3,00	20,30	80,00	7,00	414,00	64,39
Anatomy and physiology-De Montfort, 2012	57,60	06.Anatomy and physiology	Anatomy and physiology	De Montfort	85,76	88,07	5,00	15,60	97,00	5,00	292,00	61,08
Anatomy and physiology-Hertfordshire, 2012	56,40	06.Anatomy and physiology	Anatomy and physiology	Hertfordshire	89,52	89,86	3,00	16,90	87,00	7,00	269,00	67,60
Anatomy and physiology-UEA, 2012	56,10	06.Anatomy and physiology	Anatomy and physiology	UEA	96,18	97,61	0,00	0,00	89,00	3,00	353,00	55,28
Anatomy and physiology-Queen's, Belfast, 2012	55,30	07.Anatomy and physiology	Anatomy and physiology	Queen's, Belfast	91,00	90,00	9,00	10,10	60,00	7,00	362,00	45,78
Anatomy and physiology-Aberdeen, 2012	55,10	07.Anatomy and physiology	Anatomy and physiology	Aberdeen	89,13	95,11	4,00	14,40	70,00	6,00	320,00	73,38
Anatomy and physiology-Bradford, 2012	54,70	07.Anatomy and physiology	Anatomy and physiology	Bradford	89,42	95,60	4,00	16,70	89,00	3,00	362,00	61,92
Anatomy and physiology-Birmingham City, 2012	40,70	07.Anatomy and physiology	Anatomy and physiology	Birmingham City	94,00	65,66	3,00	20,90	76,00	5,00	325,00	52,41
Anatomy and physiology-Leeds, 2012	40,30	08.Anatomy and physiology	Anatomy and physiology	Leeds	88,27	89,13	5,00	23,10	58,00	6,00	419,00	63,04
Anatomy and physiology-Northampton, 2012	39,30	08.Anatomy and physiology	Anatomy and physiology	Northampton	93,75	80,00	3,00	17,80	0,00	0,00	232,00	67,54
Anatomy and physiology-Anglia Ruskin, 2012	36,80	08.Anatomy and physiology	Anatomy and physiology	Anglia Ruskin	88,75	94,00	5,00	27,80	60,00	8,00	310,00	78,53
Anatomy and physiology-Manchester Met, 2012	36,10	09.Anatomy and physiology	Anatomy and physiology	Manchester Met	85,40	79,70	2,00	15,50	82,00	3,00	352,00	53,59
Anatomy and physiology-City, 2012	33,00	09.Anatomy and physiology	Anatomy and physiology	City	86,33	78,83	4,00	15,40	92,00	1,00	382,00	45,41
Anatomy and physiology-Cumbria, 2012	33,00	09.Anatomy and physiology	Anatomy and physiology	Cumbria	81,94	84,65	3,00	19,90	96,00	2,00	306,00	60,90
Anatomy and physiology-St Mary's UC, Twickenham, 2012	33,00	09.Anatomy and physiology	Anatomy and physiology	St Mary's UC, Twickenham	95,25	96,04	2,00	25,60	71,00	6,00	225,00	71,54
Anatomy and physiology-King's College London, 2012	30,20	10.Anatomy and physiology	Anatomy and physiology	King's College London	87,22	89,00	7,00	28,50	66,00	3,00	421,00	54,80
Anatomy and physiology-Ulster, 2012	29,90	10.Anatomy and physiology	Anatomy and physiology	Ulster	81,13	64,67	3,00	15,10	57,00	8,00	352,00	56,16
Nursing and paramedical studies-Edinburgh, 2012	100,00	01.Nursing and paramedical studies	Nursing and paramedical studies	Edinburgh	96,00	96,00	9,00	11,60	0,00	8,00	398,00	80,80
Nursing and paramedical studies-Glasgow, 2012	93,70	01.Nursing and paramedical studies	Nursing and paramedical studies	Glasgow	97,94	99,91	7,00	16,90	0,00	6,00	377,00	95,15
Nursing and paramedical studies-UEA, 2012	88,10	01.Nursing and paramedical studies	Nursing and paramedical studies	UEA	91,24	85,41	10,00	14,10	97,00	8,00	322,00	62,03
Nursing and paramedical studies-Leeds, 2012	77,30	01.Nursing and paramedical studies	Nursing and paramedical studies	Leeds	85,98	81,14	10,00	15,70	100,00	3,00	327,00	67,47
Nursing and paramedical studies-Staffordshire, 2012	77,00	01.Nursing and paramedical studies	Nursing and paramedical studies	Staffordshire	91,79	100,00	7,00	14,40	97,00	8,00	251,00	78,80
Nursing and paramedical studies-Portsmouth, 2012	76,70	02.Nursing and paramedical studies	Nursing and paramedical studies	Portsmouth	90,04	90,01	0,00	12,40	90,00	4,00	320,00	92,01
Nursing and paramedical studies-City, 2012	76,10	02.Nursing and paramedical studies	Nursing and paramedical studies	City	85,10	82,05	10,00	14,20	90,00	5,00	280,00	66,21
Nursing and paramedical studies-Keele, 2012	75,80	02.Nursing and paramedical studies	Nursing and paramedical studies	Keele	96,44	95,29	6,00	16,50	87,00	7,00	282,00	76,15
Nursing and paramedical studies-Southampton, 2012	75,80	02.Nursing and paramedical studies	Nursing and paramedical studies	Southampton	86,12	85,69	8,00	17,20	89,00	9,00	386,00	54,40
Nursing and paramedical studies-Birmingham, 2012	75,50	02.Nursing and paramedical studies	Nursing and paramedical studies	Birmingham	92,75	88,87	10,00	12,00	94,00	4,00	377,00	62,39
Nursing and paramedical studies-Bedfordshire, 2012	74,30	02.Nursing and paramedical studies	Nursing and paramedical studies	Bedfordshire	90,45	82,00	4,00	15,00	0,00	10,00	244,00	67,60
Nursing and paramedical studies-Liverpool, 2012	73,70	02.Nursing and paramedical studies	Nursing and paramedical studies	Liverpool	85,95	80,55	9,00	11,40	97,00	2,00	336,00	60,46
Nursing and paramedical studies-Oxford Brookes, 2012	73,70	02.Nursing and paramedical studies	Nursing and paramedical studies	Oxford Brookes	94,93	92,53	4,00	15,50	96,00	5,00	280,00	79,25
Nursing and paramedical studies-Nottingham, 2012	71,90	03.Nursing and paramedical studies	Nursing and paramedical studies	Nottingham	89,70	81,40	7,00	16,00	88,00	9,00	340,00	59,75
Nursing and paramedical studies-Surrey, 2012	70,70	03.Nursing and paramedical studies	Nursing and paramedical studies	Surrey	88,53	88,28	8,00	24,90	100,00	8,00	343,00	70,39
Nursing and paramedical studies-Manchester, 2012	70,60	03.Nursing and paramedical studies	Nursing and paramedical studies	Manchester	90,66	84,21	7,00	17,00	97,00	5,00	356,00	62,69
Nursing and paramedical studies-Brighton, 2012	69,80	03.Nursing and paramedical studies	Nursing and paramedical studies	Brighton	88,58	80,32	4,00	14,90	91,00	8,00	323,00	66,94
Nursing and paramedical studies-Thames Valley, 2012	69,80	03.Nursing and paramedical studies	Nursing and paramedical studies	Thames Valley	89,50	71,00	8,00	14,90	92,00	10,00	207,00	65,94
Nursing and paramedical studies-Middlesex, 2012	69,40	03.Nursing and paramedical studies	Nursing and paramedical studies	Middlesex	86,36	77,86	9,00	14,70	93,00	6,00	231,00	68,12
Nursing and paramedical studies-Edge Hill, 2012	67,10	03.Nursing and paramedical studies	Nursing and paramedical studies	Edge Hill	94,22	92,93	3,00	15,20	91,00	4,00	268,00	81,98

Таблица 6 – Формулы для расчета исходных данных по рейтингу Гардиан, для их подготовки к для ввода в систему «Эйдос» (фрагмент)

The object of training sample	Guardian score/100	Rank	Field of study	Name of Institution	% Satisfied with Teaching	% Satisfied overall with course	Expenditure per student (FTE)	Student:staff ratio	Career prospects	Value added score/10	Average Entry Tariff	% Satisfied with Assessment
="1!$A$1&"-"&"1!B3&", 2012"	="1!$C3	=TEKCT("1!R3;"00,")&"1!$A$1	="1!$A$1	="1!B3	="1!D3	="1!E3	="1!F3	="1!G3	="1!H3	="1!I3	="1!J3	="1!K3
="1!$A$1&"-"&"1!B4&", 2012"	="1!$C4	=TEKCT("1!R4;"00,")&"1!$A$1	="1!$A$1	="1!B4	="1!D4	="1!E4	="1!F4	="1!G4	="1!H4	="1!I4	="1!J4	="1!K4
="1!$A$1&"-"&"1!B5&", 2012"	="1!$C5	=TEKCT("1!R5;"00,")&"1!$A$1	="1!$A$1	="1!B5	="1!D5	="1!E5	="1!F5	="1!G5	="1!H5	="1!I5	="1!J5	="1!K5
="1!$A$1&"-"&"1!B6&", 2012"	="1!$C6	=TEKCT("1!R6;"00,")&"1!$A$1	="1!$A$1	="1!B6	="1!D6	="1!E6	="1!F6	="1!G6	="1!H6	="1!I6	="1!J6	="1!K6
="1!$A$1&"-"&"1!B7&", 2012"	="1!$C7	=TEKCT("1!R7;"00,")&"1!$A$1	="1!$A$1	="1!B7	="1!D7	="1!E7	="1!F7	="1!G7	="1!H7	="1!I7	="1!J7	="1!K7
="1!$A$1&"-"&"1!B8&", 2012"	="1!$C8	=TEKCT("1!R8;"00,")&"1!$A$1	="1!$A$1	="1!B8	="1!D8	="1!E8	="1!F8	="1!G8	="1!H8	="1!I8	="1!J8	="1!K8
="1!$A$1&"-"&"1!B9&", 2012"	="1!$C9	=TEKCT("1!R9;"00,")&"1!$A$1	="1!$A$1	="1!B9	="1!D9	="1!E9	="1!F9	="1!G9	="1!H9	="1!I9	="1!J9	="1!K9
="1!$A$1&"-"&"1!B10&", 2012"	="1!$C10	=TEKCT("1!R10;"00,")&"1!$A$1	="1!$A$1	="1!B10	="1!D10	="1!E10	="1!F10	="1!G10	="1!H10	="1!I10	="1!J10	="1!K10
="1!$A$1&"-"&"1!B11&", 2012"	="1!$C11	=TEKCT("1!R11;"00,")&"1!$A$1	="1!$A$1	="1!B11	="1!D11	="1!E11	="1!F11	="1!G11	="1!H11	="1!I11	="1!J11	="1!K11
="1!$A$1&"-"&"1!B12&", 2012"	="1!$C12	=TEKCT("1!R12;"00,")&"1!$A$1	="1!$A$1	="1!B12	="1!D12	="1!E12	="1!F12	="1!G12	="1!H12	="1!I12	="1!J12	="1!K12
="1!$A$1&"-"&"1!B13&", 2012"	="1!$C13	=TEKCT("1!R13;"00,")&"1!$A$1	="1!$A$1	="1!B13	="1!D13	="1!E13	="1!F13	="1!G13	="1!H13	="1!I13	="1!J13	="1!K13
="1!$A$1&"-"&"1!B14&", 2012"	="1!$C14	=TEKCT("1!R14;"00,")&"1!$A$1	="1!$A$1	="1!B14	="1!D14	="1!E14	="1!F14	="1!G14	="1!H14	="1!I14	="1!J14	="1!K14
="1!$A$1&"-"&"1!B15&", 2012"	="1!$C15	=TEKCT("1!R15;"00,")&"1!$A$1	="1!$A$1	="1!B15	="1!D15	="1!E15	="1!F15	="1!G15	="1!H15	="1!I15	="1!J15	="1!K15
="1!$A$1&"-"&"1!B16&", 2012"	="1!$C16	=TEKCT("1!R16;"00,")&"1!$A$1	="1!$A$1	="1!B16	="1!D16	="1!E16	="1!F16	="1!G16	="1!H16	="1!I16	="1!J16	="1!K16
="1!$A$1&"-"&"1!B17&", 2012"	="1!$C17	=TEKCT("1!R17;"00,")&"1!$A$1	="1!$A$1	="1!B17	="1!D17	="1!E17	="1!F17	="1!G17	="1!H17	="1!I17	="1!J17	="1!K17
="1!$A$1&"-"&"1!B18&", 2012"	="1!$C18	=TEKCT("1!R18;"00,")&"1!$A$1	="1!$A$1	="1!B18	="1!D18	="1!E18	="1!F18	="1!G18	="1!H18	="1!I18	="1!J18	="1!K18
="1!$A$1&"-"&"1!B19&", 2012"	="1!$C19	=TEKCT("1!R19;"00,")&"1!$A$1	="1!$A$1	="1!B19	="1!D19	="1!E19	="1!F19	="1!G19	="1!H19	="1!I19	="1!J19	="1!K19
="1!$A$1&"-"&"1!B20&", 2012"	="1!$C20	=TEKCT("1!R20;"00,")&"1!$A$1	="1!$A$1	="1!B20	="1!D20	="1!E20	="1!F20	="1!G20	="1!H20	="1!I20	="1!J20	="1!K20
="1!$A$1&"-"&"1!B21&", 2012"	="1!$C21	=TEKCT("1!R21;"00,")&"1!$A$1	="1!$A$1	="1!B21	="1!D21	="1!E21	="1!F21	="1!G21	="1!H21	="1!I21	="1!J21	="1!K21
="1!$A$1&"-"&"1!B22&", 2012"	="1!$C22	=TEKCT("1!R22;"00,")&"1!$A$1	="1!$A$1	="1!B22	="1!D22	="1!E22	="1!F22	="1!G22	="1!H22	="1!I22	="1!J22	="1!K22
="1!$A$1&"-"&"1!B23&", 2012"	="1!$C23	=TEKCT("1!R23;"00,")&"1!$A$1	="1!$A$1	="1!B23	="1!D23	="1!E23	="1!F23	="1!G23	="1!H23	="1!I23	="1!J23	="1!K23
="1!$A$1&"-"&"1!B24&", 2012"	="1!$C24	=TEKCT("1!R24;"00,")&"1!$A$1	="1!$A$1	="1!B24	="1!D24	="1!E24	="1!F24	="1!G24	="1!H24	="1!I24	="1!J24	="1!K24
="1!$A$1&"-"&"1!B25&", 2012"	="1!$C25	=TEKCT("1!R25;"00,")&"1!$A$1	="1!$A$1	="1!B25	="1!D25	="1!E25	="1!F25	="1!G25	="1!H25	="1!I25	="1!J25	="1!K25
="1!$A$1&"-"&"1!B26&", 2012"	="1!$C26	=TEKCT("1!R26;"00,")&"1!$A$1	="1!$A$1	="1!B26	="1!D26	="1!E26	="1!F26	="1!G26	="1!H26	="1!I26	="1!J26	="1!K26
="1!$A$1&"-"&"1!B27&", 2012"	="1!$C27	=TEKCT("1!R27;"00,")&"1!$A$1	="1!$A$1	="1!B27	="1!D27	="1!E27	="1!F27	="1!G27	="1!H27	="1!I27	="1!J27	="1!K27
="1!$A$1&"-"&"1!B28&", 2012"	="1!$C28	=TEKCT("1!R28;"00,")&"1!$A$1	="1!$A$1	="1!B28	="1!D28	="1!E28	="1!F28	="1!G28	="1!H28	="1!I28	="1!J28	="1!K28
="1!$A$1&"-"&"1!B29&", 2012"	="1!$C29	=TEKCT("1!R29;"00,")&"1!$A$1	="1!$A$1	="1!B29	="1!D29	="1!E29	="1!F29	="1!G29	="1!H29	="1!I29	="1!J29	="1!K29
="1!$A$1&"-"&"1!B30&", 2012"	="1!$C30	=TEKCT("1!R30;"00,")&"1!$A$1	="1!$A$1	="1!B30	="1!D30	="1!E30	="1!F30	="1!G30	="1!H30	="1!I30	="1!J30	="1!K30
="1!$A$1&"-"&"1!B31&", 2012"	="1!$C31	=TEKCT("1!R31;"00,")&"1!$A$1	="1!$A$1	="1!B31	="1!D31	="1!E31	="1!F31	="1!G31	="1!H31	="1!I31	="1!J31	="1!K31
="1!$A$1&"-"&"1!B32&", 2012"	="1!$C32	=TEKCT("1!R32;"00,")&"1!$A$1	="1!$A$1	="1!B32	="1!D32	="1!E32	="1!F32	="1!G32	="1!H32	="1!I32	="1!J32	="1!K32
="2!$A$1&"-"&"2!B3&", 2012"	="2!$C3	=TEKCT("2!R3;"00,")&"2!$A$1	="2!$A$1	="2!B3	="2!D3	="2!E3	="2!F3	="2!G3	="2!H3	="2!I3	="2!J3	="2!K3
–"2!$A$1&"-"&"2!B4&", 2012"	–"2!$C4	–TEKCT("2!R4;"00,")&"2!$A$1	–"2!$A$1	–"2!B4	–"2!D4	–"2!E4	–"2!F4	–"2!G4	–"2!H4	–"2!I4	–"2!J4	–"2!K4
="2!$A$1&"-"&"2!B5&", 2012"	="2!$C5	=TEKCT("2!R5;"00,")&"2!$A$1	="2!$A$1	="2!B5	="2!D5	="2!E5	="2!F5	="2!G5	="2!H5	="2!I5	="2!J5	="2!K5
="2!$A$1&"-"&"2!B6&", 2012"	="2!$C6	=TEKCT("2!R6;"00,")&"2!$A$1	="2!$A$1	="2!B6	="2!D6	="2!E6	="2!F6	="2!G6	="2!H6	="2!I6	="2!J6	="2!K6
="2!$A$1&"-"&"2!B7&", 2012"	="2!$C7	=TEKCT("2!R7;"00,")&"2!$A$1	="2!$A$1	="2!B7	="2!D7	="2!E7	="2!F7	="2!G7	="2!H7	="2!I7	="2!J7	="2!K7
="2!$A$1&"-"&"2!B8&", 2012"	="2!$C8	=TEKCT("2!R8;"00,")&"2!$A$1	="2!$A$1	="2!B8	="2!D8	="2!E8	="2!F8	="2!G8	="2!H8	="2!I8	="2!J8	="2!K8
="2!$A$1&"-"&"2!B9&", 2012"	="2!$C9	=TEKCT("2!R9;"00,")&"2!$A$1	="2!$A$1	="2!B9	="2!D9	="2!E9	="2!F9	="2!G9	="2!H9	="2!I9	="2!J9	="2!K9
="2!$A$1&"-"&"2!B10&", 2012"	="2!$C10	=TEKCT("2!R10;"00,")&"2!$A$1	="2!$A$1	="2!B10	="2!D10	="2!E10	="2!F10	="2!G10	="2!H10	="2!I10	="2!J10	="2!K10
="2!$A$1&"-"&"2!B11&", 2012"	="2!$C11	=TEKCT("2!R11;"00,")&"2!$A$1	="2!$A$1	="2!B11	="2!D11	="2!E11	="2!F11	="2!G11	="2!H11	="2!I11	="2!J11	="2!K11
="2!$A$1&"-"&"2!B12&", 2012"	="2!$C12	=TEKCT("2!R12;"00,")&"2!$A$1	="2!$A$1	="2!B12	="2!D12	="2!E12	="2!F12	="2!G12	="2!H12	="2!I12	="2!J12	="2!K12
="2!$A$1&"-"&"2!B13&", 2012"	="2!$C13	=TEKCT("2!R13;"00,")&"2!$A$1	="2!$A$1	="2!B13	="2!D13	="2!E13	="2!F13	="2!G13	="2!H13	="2!I13	="2!J13	="2!K13
="2!$A$1&"-"&"2!B14&", 2012"	="2!$C14	=TEKCT("2!R14;"00,")&"2!$A$1	="2!$A$1	="2!B14	="2!D14	="2!E14	="2!F14	="2!G14	="2!H14	="2!I14	="2!J14	="2!K14
–"2!$A$1&"-"&"2!B15&", 2012"	–"2!$C15	–TEKCT("2!R15;"00,")&"2!$A$1	–"2!$A$1	–"2!B15	–"2!D15	–"2!E15	–"2!F15	–"2!G15	–"2!H15	–"2!I15	–"2!J15	–"2!K15
="3!$A$1&"-"&"3!B3&", 2012"	="3!$C3	=TEKCT("3!R3;"00,")&"3!$A$1	="3!$A$1	="3!B3	="3!D3	="3!E3	="3!F3	="3!G3	="3!H3	="3!I3	="3!J3	="3!K3
="3!$A$1&"-"&"3!B4&", 2012"	="3!$C4	=TEKCT("3!R4;"00,")&"3!$A$1	="3!$A$1	="3!B4	="3!D4	="3!E4	="3!F4	="3!G4	="3!H4	="3!I4	="3!J4	="3!K4
="3!$A$1&"-"&"3!B5&", 2012"	="3!$C5	=TEKCT("3!R5;"00,")&"3!$A$1	="3!$A$1	="3!B5	="3!D5	="3!E5	="3!F5	="3!G5	="3!H5	="3!I5	="3!J5	="3!K5
="3!$A$1&"-"&"3!B6&", 2012"	="3!$C6	=TEKCT("3!R6;"00,")&"3!$A$1	="3!$A$1	="3!B6	="3!D6	="3!E6	="3!F6	="3!G6	="3!H6	="3!I6	="3!J6	="3!K6
="3!$A$1&"-"&"3!B7&", 2012"	="3!$C7	=TEKCT("3!R7;"00,")&"3!$A$1	="3!$A$1	="3!B7	="3!D7	="3!E7	="3!F7	="3!G7	="3!H7	="3!I7	="3!J7	="3!K7
="3!$A$1&"-"&"3!B8&", 2012"	="3!$C8	=TEKCT("3!R8;"00,")&"3!$A$1	="3!$A$1	="3!B8	="3!D8	="3!E8	="3!F8	="3!G8	="3!H8	="3!I8	="3!J8	="3!K8
="3!$A$1&"-"&"3!B9&", 2012"	="3!$C9	=TEKCT("3!R9;"00,")&"3!$A$1	="3!$A$1	="3!B9	="3!D9	="3!E9	="3!F9	="3!G9	="3!H9	="3!I9	="3!J9	="3!K9
="4!$A$1&"-"&"4!B3&", 2012"	="4!$C3	=TEKCT("4!R3;"00,")&"4!$A$1	="4!$A$1	="4!B3	="4!D3	="4!E3	="4!F3	="4!G3	="4!H3	="4!I3	="4!J3	="4!K3
="4!$A$1&"-"&"4!B4&", 2012"	="4!$C4	=TEKCT("4!R4;"00,")&"4!$A$1	="4!$A$1	="4!B4	="4!D4	="4!E4	="4!F4	="4!G4	="4!H4	="4!I4	="4!J4	="4!K4
="4!$A$1&"-"&"4!B5&", 2012"	="4!$C5	=TEKCT("4!R5;"00,")&"4!$A$1	="4!$A$1	="4!B5	="4!D5	="4!E5	="4!F5	="4!G5	="4!H5	="4!I5	="4!J5	="4!K5
="4!$A$1&"-"&"4!B6&", 2012"	="4!$C6	=TEKCT("4!R6;"00,")&"4!$A$1	="4!$A$1	="4!B6	="4!D6	="4!E6	="4!F6	="4!G6	="4!H6	="4!I6	="4!J6	="4!K6
="4!$A$1&"-"&"4!B7&", 2012"	="4!$C7	=TEKCT("4!R7;"00,")&"4!$A$1	="4!$A$1	="4!B7	="4!D7	="4!E7	="4!F7	="4!G7	="4!H7	="4!I7	="4!J7	="4!K7
="4!$A$1&"-"&"4!B8&", 2012"	="4!$C8	=TEKCT("4!R8;"00,")&"4!$A$1	="4!$A$1	="4!B8	="4!D8	="4!E8	="4!F8	="4!G8	="4!H8	="4!I8	="4!J8	="4!K8
="4!$A$1&"-"&"4!B9&", 2012"	="4!$C9	=TEKCT("4!R9;"00,")&"4!$A$1	="4!$A$1	="4!B9	="4!D9	="4!E9	="4!F9	="4!G9	="4!H9	="4!I9	="4!J9	="4!K9
="4!$A$1&"-"&"4!B10&", 2012"	="4!$C10	=TEKCT("4!R10;"00,")&"4!$A$1	="4!$A$1	="4!B10	="4!D10	="4!E10	="4!F10	="4!G10	="4!H10	="4!I10	="4!J10	="4!K10
="4!$A$1&"-"&"4!B11&", 2012"	="4!$C11	=TEKCT("4!R11;"00,")&"4!$A$1	="4!$A$1	="4!B11	="4!D11	="4!E11	="4!F11	="4!G11	="4!H11	="4!I11	="4!J11	="4!K11
="4!$A$1&"-"&"4!B12&", 2012"	="4!$C12	=TEKCT("4!R12;"00,")&"4!$A$1	="4!$A$1	="4!B12	="4!D12	="4!E12	="4!F12	="4!G12	="4!H12	="4!I12	="4!J12	="4!K12
="4!$A$1&"-"&"4!B13&", 2012"	="4!$C13	=TEKCT("4!R13;"00,")&"4!$A$1	="4!$A$1	="4!B13	="4!D13	="4!E13	="4!F13	="4!G13	="4!H13	="4!I13	="4!J13	="4!K13
="4!$A$1&"-"&"4!B14&", 2012"	="4!$C14	=TEKCT("4!R14;"00,")&"4!$A$1	="4!$A$1	="4!B14	="4!D14	="4!E14	="4!F14	="4!G14	="4!H14	="4!I14	="4!J14	="4!K14
="4!$A$1&"-"&"4!B15&", 2012"	="4!$C15	=TEKCT("4!R15;"00,")&"4!$A$1	="4!$A$1	="4!B15	="4!D15	="4!E15	="4!F15	="4!G15	="4!H15	="4!I15	="4!J15	="4!K15
="4!$A$1&"-"&"4!B16&", 2012"	="4!$C16	=TEKCT("4!R16;"00,")&"4!$A$1	="4!$A$1	="4!B16	="4!D16	="4!E16	="4!F16	="4!G16	="4!H16	="4!I16	="4!J16	="4!K16
="4!$A$1&"-"&"4!B17&", 2012"	="4!$C17	=TEKCT("4!R17;"00,")&"4!$A$1	="4!$A$1	="4!B17	="4!D17	="4!E17	="4!F17	="4!G17	="4!H17	="4!I17	="4!J17	="4!K17
="4!$A$1&"-"&"4!B18&", 2012"	="4!$C18	=TEKCT("4!R18;"00,")&"4!$A$1	="4!$A$1	="4!B18	="4!D18	="4!E18	="4!F18	="4!G18	="4!H18	="4!I18	="4!J18	="4!K18
="4!$A$1&"-"&"4!B19&", 2012"	="4!$C19	=TEKCT("4!R19;"00,")&"4!$A$1	="4!$A$1	="4!B19	="4!D19	="4!E19	="4!F19	="4!G19	="4!H19	="4!I19	="4!J19	="4!K19
="4!$A$1&"-"&"4!B20&", 2012"	="4!$C20	=TEKCT("4!R20;"00,")&"4!$A$1	="4!$A$1	="4!B20	="4!D20	="4!E20	="4!F20	="4!G20	="4!H20	="4!I20	="4!J20	="4!K20
="4!$A$1&"-"&"4!B21&", 2012"	="4!$C21	=TEKCT("4!R21;"00,")&"4!$A$1	="4!$A$1	="4!B21	="4!D21	="4!E21	="4!F21	="4!G21	="4!H21	="4!I21	="4!J21	="4!K21
="4!$A$1&"-"&"4!B22&", 2012"	="4!$C22	=TEKCT("4!R22;"00,")&"4!$A$1	="4!$A$1	="4!B22	="4!D22	="4!E22	="4!F22	="4!G22	="4!H22	="4!I22	="4!J22	="4!K22
="4!$A$1&"-"&"4!B23&", 2012"	="4!$C23	=TEKCT("4!R23;"00,")&"4!$A$1	="4!$A$1	="4!B23	="4!D23	="4!E23	="4!F23	="4!G23	="4!H23	="4!I23	="4!J23	="4!K23
="4!$A$1&"-"&"4!B24&", 2012"	="4!$C24	=TEKCT("4!R24;"00,")&"4!$A$1	="4!$A$1	="4!B24	="4!D24	="4!E24	="4!F24	="4!G24	="4!H24	="4!I24	="4!J24	="4!K24
–"4!$A$1&"-"&"4!B25&", 2012"	–"4!$C25	–TEKCT("4!R25;"00,")&"4!$A$1	–"4!$A$1	–"4!B25	–"4!D25	–"4!E25	–"4!F25	–"4!G25	–"4!H25	–"4!I25	–"4!J25	–"4!K25
="4!$A$1&"-"&"4!B26&", 2012"	="4!$C26	=TEKCT("4!R26;"00,")&"4!$A$1	="4!$A$1	="4!B26	="4!D26	="4!E26	="4!F26	="4!G26	="4!H26	="4!I26	="4!J26	="4!K26
="4!$A$1&"-"&"4!B27&", 2012"	="4!$C27	=TEKCT("4!R27;"00,")&"4!$A$1	="4!$A$1	="4!B27	="4!D27	="4!E27	="4!F27	="4!G27	="4!H27	="4!I27	="4!J27	="4!K27
="4!$A$1&"-"&"4!B28&", 2012"	="4!$C28	=TEKCT("4!R28;"00,")&"4!$A$1	="4!$A$1	="4!B28	="4!D28	="4!E28	="4!F28	="4!G28	="4!H28	="4!I28	="4!J28	="4!K28
="4!$A$1&"-"&"4!B29&", 2012"	="4!$C29	=TEKCT("4!R29;"00,")&"4!$A$1	="4!$A$1	="4!B29	="4!D29	="4!E29	="4!F29	="4!G29	="4!H29	="4!I29	="4!J29	="4!K29
="4!$A$1&"-"&"4!B30&", 2012"	="4!$C30	=TEKCT("4!R30;"00,")&"4!$A$1	="4!$A$1	="4!B30	="4!D30	="4!E30	="4!F30	="4!G30	="4!H30	="4!I30	="4!J30	="4!K30
="4!$A$1&"-"&"4!B31&", 2012"	="4!$C31	=TEKCT("4!R31;"00,")&"4!$A$1	="4!$A$1	="4!B31	="4!D31	="4!E31	="4!F31	="4!G31	="4!H31	="4!I31	="4!J31	="4!K31
="4!$A$1&"-"&"4!B32&", 2012"	="4!$C32	=TEKCT("4!R32;"00,")&"4!$A$1	="4!$A$1	="4!B32	="4!D32	="4!E32	="4!F32	="4!G32	="4!H32	="4!I32	="4!J32	="4!K32
="4!$A$1&"-"&"4!B33&", 2012"	="4!$C33	=TEKCT("4!R33;"00,")&"4!$A$1	="4!$A$1	="4!B33	="4!D33	="4!E33	="4!F33	="4!G33	="4!H33	="4!I33	="4!J33	="4!K33
="4!$A$1&"-"&"4!B34&", 2012"	="4!$C34	=TEKCT("4!R34;"00,")&"4!$A$1	="4!$A$1	="4!B34	="4!D34	="4!E34	="4!F34	="4!G34	="4!H34	="4!I34	="4!J34	="4!K34
="4!$A$1&"-"&"4!B35&", 2012"	="4!$C35	=TEKCT("4!R35;"00,")&"4!$A$1	="4!$A$1	="4!B35	="4!D35	="4!E35	="4!F35	="4!G35	="4!H35	="4!I35	="4!J35	="4!K35
–"6!$A$1&"-"&"6!B3&", 2012"	–"6!$C3	–TEKCT("6!R3;"00,")&"6!$A$1	–"6!$A$1	–"6!B3	–"6!D3	–"6!E3	–"6!F3	–"6!G3	–"6!H3	–"6!I3	–"6!J3	–"6!K3
="5!$A$1&"-"&"5!B4&", 2012"	="5!$C4	=TEKCT("5!R4;"00,")&"5!$A$1	="5!$A$1	="5!B4	="5!D4	="5!E4	="5!F4	="5!G4	="5!H4	="5!I4	="5!J4	="5!K4
="5!$A$1&"-"&"5!B5&", 2012"	="5!$C5	=TEKCT("5!R5;"00,")&"5!$A$1	="5!$A$1	="5!B5	="5!D5	="5!E5	="5!F5	="5!G5	="5!H5	="5!I5	="5!J5	="5!K5
="5!$A$1&"-"&"5!B6&", 2012"	="5!$C6	=TEKCT("5!R6;"00,")&"5!$A$1	="5!$A$1	="5!B6	="5!D6	="5!E6	="5!F6	="5!G6	="5!H6	="5!I6	="5!J6	="5!K6
="5!$A$1&"-"&"5!B7&", 2012"	="5!$C7	=TEKCT("5!R7;"00,")&"5!$A$1	="5!$A$1	="5!B7	="5!D7	="5!E7	="5!F7	="5!G7	="5!H7	="5!I7	="5!J7	="5!K7
="5!$A$1&"-"&"5!B8&", 2012"	="5!$C8	=TEKCT("5!R8;"00,")&"5!$A$1	="5!$A$1	="5!B8	="5!D8	="5!E8	="5!F8	="5!G8	="5!H8	="5!I8	="5!J8	="5!K8
="5!$A$1&"-"&"5!B9&", 2012"	="5!$C9	=TEKCT("5!R9;"00,")&"5!$A$1	="5!$A$1	="5!B9	="5!D9	="5!E9	="5!F9	="5!G9	="5!H9	="5!I9	="5!J9	="5!K9
="5!$A$1&"-"&"5!B10&", 2012"	="5!$C10	=TEKCT("5!R10;"00,")&"5!$A$1	="5!$A$1	="5!B10	="5!D10	="5!E10	="5!F10	="5!G10	="5!H10	="5!I10	="5!J10	="5!K10
="5!$A$1&"-"&"5!B11&", 2012"	="5!$C11	=TEKCT("5!R11;"00,")&"5!$A$1	="5!$A$1	="5!B11	="5!D11	="5!E11	="5!F11	="5!G11	="5!H11	="5!I11	="5!J11	="5!K11
="5!$A$1&"-"&"5!B12&", 2012"	="5!$C12	=TEKCT("5!R12;"00,")&"5!$A$1	="5!$A$1	="5!B12	="5!D12	="5!E12	="5!F12	="5!G12	="5!H12	="5!I12	="5!J12	="5!K12
="5!$A$1&"-"&"5!B13&", 2012"	="5!$C13	=TEKCT("5!R13;"00,")&"5!$A$1	="5!$A$1	="5!B13	="5!D13	="5!E13	="5!F13	="5!G13	="5!H13	="5!I13	="5!J13	="5!K13
="5!$A$1&"-"&"5!B14&", 2012"	="5!$C14	=TEKCT("5!R14;"00,")&"5!$A$1	="5!$A$1	="5!B14	="5!D14	="5!E14	="5!F14	="5!G14	="5!H14	="5!I14	="5!J14	="5!K14
="5!$A$1&"-"&"5!B15&", 2012"	="5!$C15	=TEKCT("5!R15;"00,")&"5!$A$1	="5!$A$1	="5!B15	="5!D15	="5!E15	="5!F15	="5!G15	="5!H15	="5!I15	="5!J15	="5!K15
="5!$A$1&"-"&"5!B16&", 2012"	="5!$C16	=TEKCT("5!R16;"00,")&"5!$A$1	="5!$A$1	="5!B16	="5!D16	="5!E16	="5!F16	="5!G16	="5!H16	="5!I16	="5!J16	="5!K16
="5!$A$1&"-"&"5!B17&", 2012"	="5!$C17	=TEKCT("5!R17;"00,")&"5!$A$1	="5!$A$1	="5!B17	="5!D17	="5!E17	="5!F17	="5!G17	="5!H17	="5!I17	="5!J17	="5!K17
="5!$A$1&"-"&"5!D10&", 2012"	="5!$C10	=TEKCT("5!R10;"00,")&"5!$A$1	="5!$A$1	="5!D10	="5!D10	="5!E10	="5!F10	="5!G10	="5!H10	="5!I10	="5!J10	="5!K10
="5!$A$1&"-"&"5!B19&", 2012"	="5!$C19	=TEKCT("5!R19;"00,")&"5!$A$1	="5!$A$1	="5!B19	="5!D19	="5!E19	="5!F19	="5!G19	="5!H19	="5!I19	="5!J19	="5!K19
="5!$A$1&"-"&"5!B20&", 2012"	="5!$C20	=TEKCT("5!R20;"00,")&"5!$A$1	="5!$A$1	="5!B20	="5!D20	="5!E20	="5!F20	="5!G20	="5!H20	="5!I20	="5!J20	="5!K20
="5!$A$1&"-"&"5!B21&", 2012"	="5!$C21	=TEKCT("5!R21;"00,")&"5!$A$1	="5!$A$1	="5!B21	="5!D21	="5!E21	="5!F21	="5!G21	="5!H21	="5!I21	="5!J21	="5!K21

8.3.3. Установка системы «Эйдос»

Скачиваем и устанавливаем систему «Эйдос». Это наиболее полная на данный момент незащищенная от несанкционированного копирования портативная (portable) версия системы (не требующая инсталляции) с исходными текстами, находящаяся в полном открытом бесплатном доступе (около 100 Мб). Обновление имеет объем около 6 Мб.[87]

[87] http://lc.kubagro.ru/aidos/_Aidos-X.htm

ИНСТРУКЦИЯ
по скачиванию и установке системы «Эйдос»
(объем около 100 Мб)

Система не требует инсталляции, не меняет никаких системных файлов и содержимого папок операционной системы,
т.е. является портативной (portable) программой. Но чтобы она работала необходимо аккуратно выполнить следующие пункты.
1. Скачать самую новую на текущий момент полную версию системы «Эйдос-X++» (около **100 Мб**) с сайта разработчика по ссылкам: http://lc.kubagro.ru/a.rar или: http://lc.kubagro.ru/Aidos-X.exe (ссылки для обновления системы даны в режиме 6.2).
Вариант без лабораторных работ и базы лемматизации: http://lc.kubagro.ru/a-min.rar (около **30 Мб**). Скачивание самой новой версии системы «Эйдос» из облака.
2. Разархивировать этот архив в любую папку с правами на запись с коротким латинским именем и путем доступа, .
включающим только папки с такими же именами (лучше всего в корневой каталог какого-нибудь диска).
3. Запустить систему. Файл запуска: _AIDOS-X.exe.
4. Задать имя: 1 и пароль: 1 (потом их можно поменять в режиме 1.2).
5. Перед тем как запустить новый режим НЕОБХОДИМО ЗАВЕРШИТЬ предыдущий (Help можно не закрывать). Окна закрываются в порядке, обратном порядку их открытия.

Разработана программа: «_START_AIDOS.exe», полностью снимающая с пользователя системы «Эйдос-X++» заботу о проверке наличия и скачивании обновлений. Эту программу надо просто скачать по ссылке:http://lc.kubagro.ru/_START_AIDOS.exe, поместить в папку с исполнимым модулем системы и всегда запускать систему с помощью этого файла.

Если библиотеки (*.DLL) системы «Эйдос-X++» расположены в папке, на которую прописан путь поиска (скачиваются по п.1), то вместо выполнения пунктов 1,2,3 можно просто запускать файл: «_START_AIDOS.exe» и он сам все скачает, развернет и даже запустит систему «Эйдос-X++».

При запуске программы _START_AIDOS.exe система «Эйдос-X++» не должна быть запущена, т.к. она содержится в файле обновлений и при его разархивировании возникнет конфликт, если система будет запущена.

1. Программа _START_AIDOS.exe определяет дату исполнимого модуля системы «Эйдос» в текущей папке: _AIDOS-X.exe и дату обновлений на FTP-сервере разработчика **не скачивая их**, и, если исполнимый модуль системы «Эйдос» в текущей папке устарел, то скачивает минималь-

ные обновления **Downloads.exe** объемом около 6 Мб. Если же в текущей папке вообще нет исполнимого модуля системы «Эйдос»: _AIDOS-X.exe, то программа _START_AIDOS.exe скачивает полную инсталляцию системы «Эйдос» объемом около 100 Мб в виде самораспаковывающегося архива **Update.exe**. Процесс скачивания отображается в виде диалогового с соответствующим сообщением.

2. После завершения процесса скачивания появляется диалоговое окно с сообщением, что надо **сначала** разархивировать систему, заменяя все файлы (опция: «Yes to All» или «OwerWrite All»), и только **затем** закрыть данное окно.

3. Потом программа _START_AIDOS.exe запускает скачанные обновления на разархивирование. После окончания разархивирования окно архиватора с отображением стадии процесса исчезает.

4. После закрытия диалогового окна с инструкцией (см. п.2), происходит запуск обновленной версии системы «Эйдос» на исполнение.

5. Если Вы собираетесь работать с текстами, то необходимо скачать базу данных для лемматизации “Lemma.DBF” по ссылке: http://lc.kubagro.ru/Lemma.rar и разархивировать ее в папку с системой «Эйдос-X++» (архив имеет размер около 10 Мб, сама база около 200 Мб). База для лемматизации сделана на основе словаря Зализняка и работы: https://habrahabr.ru/company/realweb/blog/265375/ Сейчас эта база входит в комплект поставки. Если Вы не собираетесь работать с текстами, то эта база не нужна и можно удалить ее и индексный массив Lemma.ntx из директории с системой. На работу остальных функций системы это не повлияет, а размер директории с системой заметно сократится.

Примечания:
1. Если _START_AIDOS.exe запускается в папке с уже ранее установленной системой устаревшей версии, то при разархивировании будут возникать конфликты при попытке разархивирования библиотек (DLL-файлов), которые используются самим модулем _START_AIDOS.exe. Поэтому, если мы хотим их обновить, надо выйти из этого модуля и разархивировать скачанный архив **Update.exe**, запустив его вручную. Если этого не делать, то просто останутся предыдущие версии библиотек. Так что достаточно один раз сделать это вручную или поместить библиотеки в папку, на которую прописан путь доступа.
2. Если Вам не нужны лабораторные работы, то можно удалить папку: ..:\Aidos-X\AID_DATA\LabWorks\. На работу остальных функций системы это не повлияет, а размер директории с системой заметно сократится.

Лицензия:

Автор отказывается от какой бы то ни было ответственности за Ваш выбор или не выбор системы «Эйдос» и последствия применения или не применения Вами системы «Эйдос».

Проще говоря, пользуйтесь если понравилось, а если не понравилось – не пользуйтесь: решайте сами и сами же несите ответственность за Ваше решение.

PS

1. Еще считаю важным отметить, что система «Эйдос-X++» создавалась автором проф.Е.В.Луценко не как программный продукт, т.е. не на продажу, а для применения в учебном процессе и для научных исследований. Поэтому она не соответствует требованиям к программному продукту. Этим обусловлен и выбор языка программирования, который выбран таким образом, чтобы легче было использовать огромные наработки: исходные тексты DOS-версии системы «Эйдос» ver.12.5 (если бы ставилась цель создать программный продукт, то наверное был бы выбран язык JAWA).
2. Открытая масштабируемая интерактивная интеллектуальная on-line среда для обучения и научных исследований на базе АСК-анализа и системы «Эйдос»
3. Картографическая визуализация мест расположения пользователей, запускавших систему «Эйдос»: http://aidos.byethost5.com/map3.php (только метки) и http://aidos.byethost5.com/map4.php (метки с надписями).

В режиме 6.9. системы «Эйдос» эта визуализация доступна в виде базы данных, а также на карте все посещения или запуски в заданном диапазоне дат. Но для работы этого режима необходимо, что на компьютере не был заблокирован FTP.

В упрощенном (текстовом) виде без фильтра по датам базу посещений можно посмотреть по ссылке: http://aidos.byethost5.com/test_strings.txt

8.3.4. Ввод исходных данных в систему «Эйдос» с помощью одного и ее программных интерфейсов

Записываем файл исходных данных, приведенный в таблице 5, с именем: Inp_data.xls в папку с системой (если она на диске C: в коревом каталоге) по пути:

c:\Aidos-X\AID_DATA\Inp_data\Inp_data.xls

Запускаем систему «Эйдос» и задаем режим 2.3.2.2 с параметрами, указанными на экранной форме (рисунок 5):

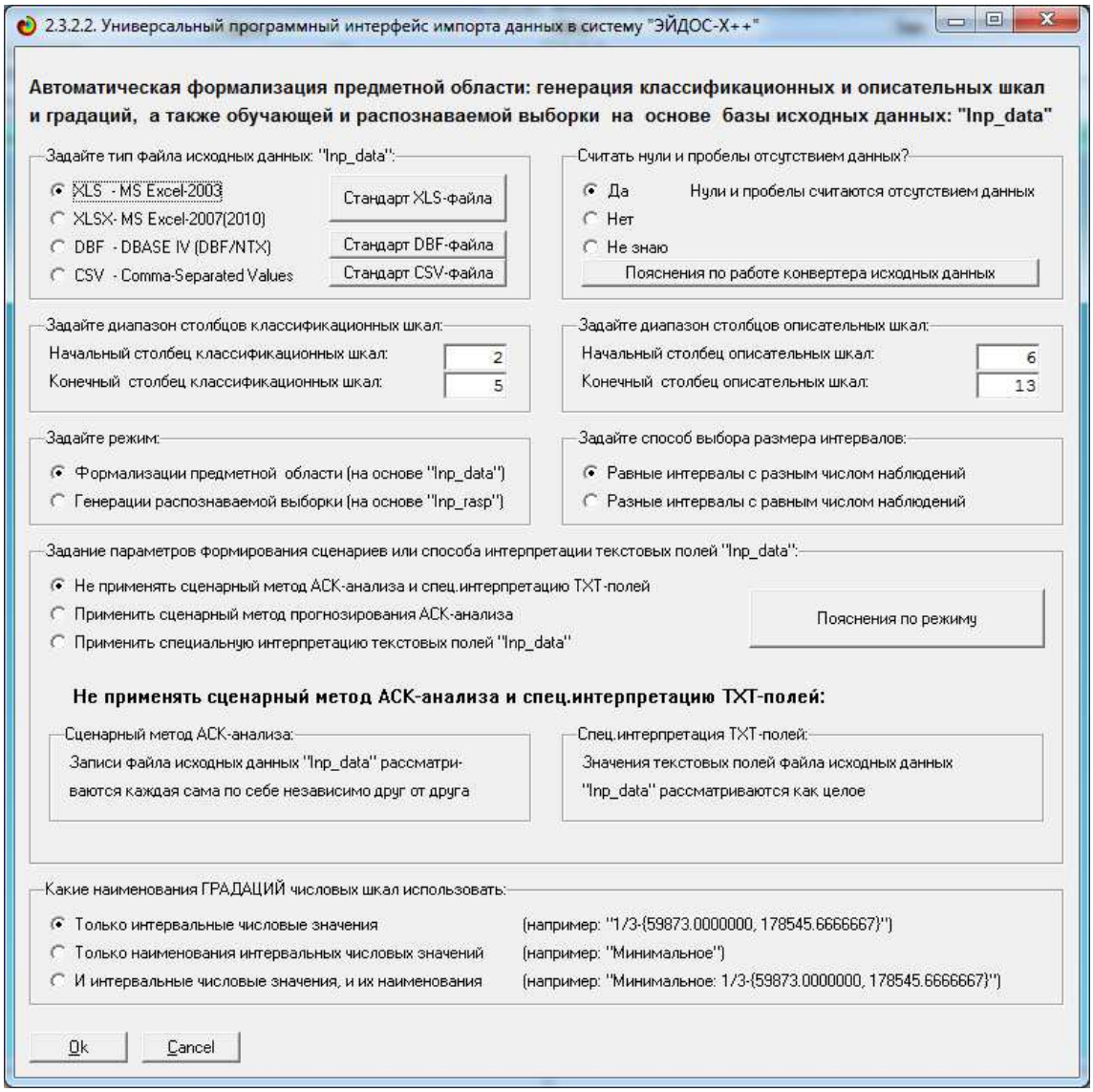


Рисунок 5. Экранная форма универсального программного интерфейса импорта данных из внешних баз данных в систему «Эйдос»

Через несколько секунд **на заднем фоне**[88] появляется окно (рисунок 6) на котором нажимаем «Сохранить», после чего появляется экранный калькулятор (рисунок 7):

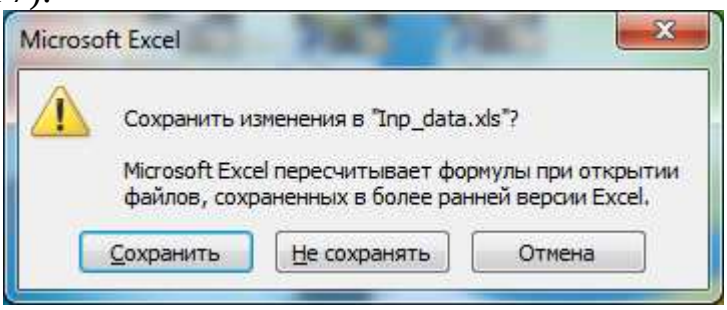


Рисунок 6. Экранная форма, выдаваемая MS Excel, т.к. в файле исходных данных есть расчетные ячейки

[88] А значит, чтобы его увидеть надо свернуть все окна

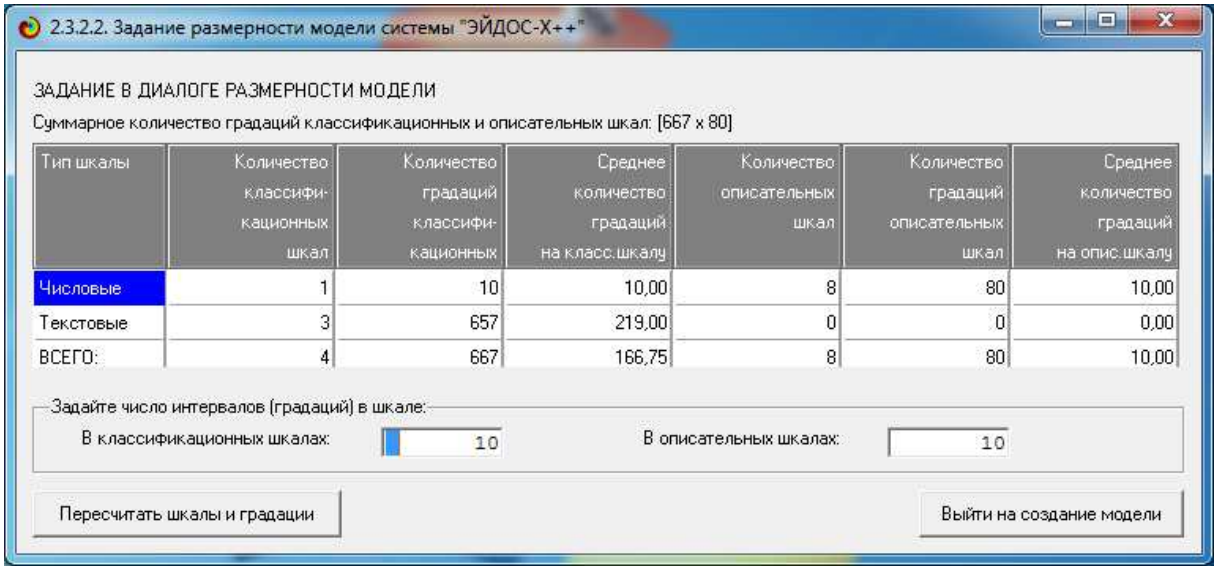


Рисунок 7. Экранного калькулятора универсального программного интерфейса импорта данных из внешних баз данных в систему «Эйдос»

На этом калькуляторе а данном случае задано по 10 интервальных числовых значений в числовых классификационных и описательных шкалах. Можно задать другие их количество, затем пересчитать шкалы и градации и выйти на создание модели.

За 41 секунду происходит формирование классификационных и описательных шкал и градаций и обучающей выборки по 2559 примерам вузов, описанных в исходных данных (рисунок 8):

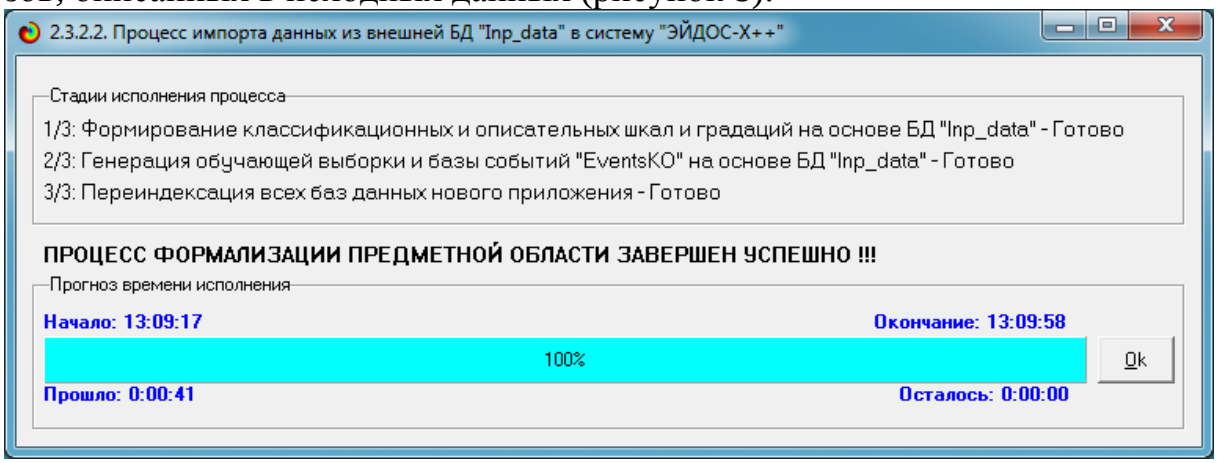


Рисунок 8. Экранная форма отображения стадии и прогноза времени исполнения

В результате автоматически формируются классификационные е и описательные шкалы и градации и обучающая выборка, приведенные в таблицах 7, 8, 9:

Таблица 7 – Классификационные шкалы и градации (фрагмент)

Код	Наименование
1	GUARDIAN SCORE/100-1/10-{25.9000000, 33.3100000}
2	GUARDIAN SCORE/100-2/10-{33.3100000, 40.7200000}
3	GUARDIAN SCORE/100-3/10-{40.7200000, 48.1300000}
4	GUARDIAN SCORE/100-4/10-{48.1300000, 55.5400000}
5	GUARDIAN SCORE/100-5/10-{55.5400000, 62.9500000}
6	GUARDIAN SCORE/100-6/10-{62.9500000, 70.3600000}
7	GUARDIAN SCORE/100-7/10-{70.3600000, 77.7700000}
8	GUARDIAN SCORE/100-8/10-{77.7700000, 85.1800000}
9	GUARDIAN SCORE/100-9/10-{85.1800000, 92.5900000}
10	GUARDIAN SCORE/100-10/10-{92.5900000, 100.0000000}
11	RANK-01.Agriculture, forestry and food
12	RANK-01.American studies
13	RANK-01.Anatomy and physiology
14	RANK-01.Anthropology
15	RANK-01.Archaeology and Forensics
16	RANK-01.Architecture
17	RANK-01.Art and design
18	RANK-01.Biosciences
19	RANK-01.Building and town and country planning
20	RANK-01.Business and management studies
21	RANK-01.Chemistry
22	RANK-01.Classics
23	RANK-01.Computer sciences and IT
24	RANK-01.Dentistry
25	RANK-01.Drama and dance
26	RANK-01.Earth and marine sciences
27	RANK-01.Economics
28	RANK-01.Education
29	RANK-01.Engineering: chemical
30	RANK-01.Engineering: civil
31	RANK-01.Engineering: electronic and electrical
32	RANK-01.Engineering: general
33	RANK-01.Engineering: materials and mineral
34	RANK-01.Engineering: mechanical
35	RANK-01.English
36	RANK-01.Geography and environmental studies
37	RANK-01.History and history of art
38	RANK-01.Law
39	RANK-01.Mathematics
40	RANK-01.Media studies, communications and librarianship
41	RANK-01.Medicine
42	RANK-01.Modern languages and linguistics
43	RANK-01.Music
44	RANK-01.Nursing and paramedical studies
45	RANK-01.Pharmacy and pharmacology
46	RANK-01.Philosophy
47	RANK-01.Physics
48	RANK-01.Politics
49	RANK-01.Psychology
50	RANK-01.Religious studies and theology
51	RANK-01.Social policy and administration
52	RANK-01.Social work
53	RANK-01.Sociology
54	RANK-01.Sports science
55	RANK-01.Tourism, transport and travel
56	RANK-01.Veterinary science
57	RANK-02.Agriculture, forestry and food
58	RANK-02.American studies
59	RANK-02.Anatomy and physiology
60	RANK-02.Anthropology
61	RANK-02.Archaeology and Forensics
62	RANK-02.Architecture
63	RANK-02.Art and design
64	RANK-02.Biosciences
65	RANK-02.Building and town and country planning
66	RANK-02.Business and management studies
67	RANK-02.Chemistry
68	RANK-02.Classics
69	RANK-02.Computer sciences and IT
70	RANK-02.Dentistry
71	RANK-02.Drama and dance
72	RANK-02.Earth and marine sciences
73	RANK-02.Economics
74	RANK-02.Education
75	RANK-02.Engineering: chemical
76	RANK-02.Engineering: civil
77	RANK-02.Engineering: electronic and electrical
78	RANK-02.Engineering: general
79	RANK-02.Engineering: materials and mineral
80	RANK-02.Engineering: mechanical
81	RANK-02.English
82	RANK-02.Geography and environmental studies
83	RANK-02.History and history of art
84	RANK-02.Law
85	RANK-02.Mathematics
86	RANK-02.Media studies, communications and librarianship
87	RANK-02.Medicine
88	RANK-02.Modern languages and linguistics
89	RANK-02.Music
90	RANK-02.Nursing and paramedical studies
91	RANK-02.Pharmacy and pharmacology
92	RANK-02.Philosophy
93	RANK-02.Physics
94	RANK-02.Politics
95	RANK-02.Psychology
96	RANK-02.Religious studies and theology
97	RANK-02.Social policy and administration
98	RANK-02.Social work
99	RANK-02.Sociology
100	RANK-02.Sports science
101	RANK-02.Tourism, transport and travel

102	RANK-03.Agriculture, forestry and food
103	RANK-03.American studies
104	RANK-03.Anatomy and physiology
105	RANK-03.Anthropology
106	RANK-03.Archaeology and Forensics
107	RANK-03.Architecture
108	RANK-03.Art and design
109	RANK-03.Biosciences
110	RANK-03.Building and town and country planning
111	RANK-03.Business and management studies
112	RANK-03.Chemistry
113	RANK-03.Classics
114	RANK-03.Computer sciences and IT
115	RANK-03.Dentistry
116	RANK-03.Drama and dance
117	RANK-03.Earth and marine sciences
118	RANK-03.Economics
119	RANK-03.Education
120	RANK-03.Engineering: chemical
121	RANK-03.Engineering: civil
122	RANK-03.Engineering: electronic and electrical
123	RANK-03.Engineering: general
124	RANK-03.Engineering: materials and mineral
125	RANK-03.Engineering: mechanical
126	RANK-03.English
127	RANK-03.Geography and environmental studies
128	RANK-03.History and history of art
129	RANK-03.Law
130	RANK-03.Mathematics
131	RANK-03.Media studies, communications and librarianship
132	RANK-03.Medicine
133	RANK-03.Modern languages and linguistics
134	RANK-03.Music
135	RANK-03.Nursing and paramedical studies
136	RANK-03.Pharmacy and pharmacology
137	RANK-03.Philosophy
138	RANK-03.Physics
139	RANK-03.Politics
140	RANK-03.Psychology
141	RANK-03.Religious studies and theology
142	RANK-03.Social policy and administration
143	RANK-03.Social work
144	RANK-03.Sociology
145	RANK-03.Sports science
146	RANK-03.Tourism, transport and travel
147	RANK-03.Veterinary science
148	RANK-04.Agriculture, forestry and food
149	RANK-04.American studies
150	RANK-04.Anatomy and physiology
151	RANK-04.Anthropology
152	RANK-04.Archaeology and Forensics
153	RANK-04.Architecture
154	RANK-04.Art and design
155	RANK-04.Biosciences
156	RANK-04.Building and town and country planning
157	RANK-04.Business and management studies
158	RANK-04.Chemistry
159	RANK-04.Classics
160	RANK-04.Computer sciences and IT
161	RANK-04.Dentistry
162	RANK-04.Drama and dance
163	RANK-04.Earth and marine sciences
164	RANK-04.Economics
165	RANK-04.Education
166	RANK-04.Engineering: chemical
167	RANK-04.Engineering: civil
168	RANK-04.Engineering: electronic and electrical
169	RANK-04.Engineering: general
170	RANK-04.Engineering: materials and mineral
171	RANK-04.Engineering: mechanical
172	RANK-04.English
173	RANK-04.Geography and environmental studies
174	RANK-04.History and history of art
175	RANK-04.Law
176	RANK-04.Mathematics
177	RANK-04.Media studies, communications and librarianship
178	RANK-04.Medicine
179	RANK-04.Modern languages and linguistics
180	RANK-04.Music
181	RANK-04.Nursing and paramedical studies
182	RANK-04.Pharmacy and pharmacology
183	RANK-04.Philosophy
184	RANK-04.Physics
185	RANK-04.Politics
186	RANK-04.Psychology
187	RANK-04.Religious studies and theology
188	RANK-04.Social policy and administration
189	RANK-04.Social work
190	RANK-04.Sociology
191	RANK-04.Sports science
192	RANK-04.Tourism, transport and travel
193	RANK-04.Veterinary science
194	RANK-05.Agriculture, forestry and food
195	RANK-05.American studies
196	RANK-05.Anatomy and physiology
197	RANK-05.Anthropology
198	RANK-05.Archaeology and Forensics
199	RANK-05.Architecture
200	RANK-05.Art and design
201	RANK-05.Biosciences
202	RANK-05.Building and town and country planning
203	RANK-05.Business and management studies
204	RANK-05.Chemistry
205	RANK-05.Classics
206	RANK-05.Computer sciences and IT
207	RANK-05.Dentistry
208	RANK-05.Drama and dance
209	RANK-05.Earth and marine sciences
210	RANK-05.Economics
211	RANK-05.Education
212	RANK-05.Engineering: chemical
213	RANK-05.Engineering: civil
214	RANK-05.Engineering: electronic and electrical
215	RANK-05.Engineering: general

216	RANK-05.Engineering: materials and mineral
217	RANK-05.Engineering: mechanical
218	RANK-05.English
219	RANK-05.Geography and environmental studies
220	RANK-05.History and history of art
221	RANK-05.Law
222	RANK-05.Mathematics
223	RANK-05.Media studies, communications and librarianship
224	RANK-05.Medicine
225	RANK-05.Modern languages and linguistics
226	RANK-05.Music
227	RANK-05.Nursing and paramedical studies
228	RANK-05.Pharmacy and pharmacology
229	RANK-05.Philosophy
230	RANK-05.Physics
231	RANK-05.Politics
232	RANK-05.Psychology
233	RANK-05.Religious studies and theology
234	RANK-05.Social policy and administration
235	RANK-05.Social work
236	RANK-05.Sociology
237	RANK-05.Sports science
238	RANK-05.Tourism, transport and travel
239	RANK-06.Agriculture, forestry and food
240	RANK-06.American studies
241	RANK-06.Anatomy and physiology
242	RANK-06.Anthropology
243	RANK-06.Archaeology and Forensics
244	RANK-06.Architecture
245	RANK-06.Art and design
246	RANK-06.Biosciences
247	RANK-06.Building and town and country planning
248	RANK-06.Business and management studies
249	RANK-06.Chemistry
250	RANK-06.Classics
251	RANK-06.Computer sciences and IT

Таблица 8 – Описательные шкалы и градации (показатели)

Код	Наименование
80	% SATISFIED WITH ASSESSMENT-10/10-{88.8275502, 96.6000000}
79	% SATISFIED WITH ASSESSMENT-9/10-{81.0551004, 88.8275502}
78	% SATISFIED WITH ASSESSMENT-8/10-{73.2826506, 81.0551004}
77	% SATISFIED WITH ASSESSMENT-7/10-{65.5102008, 73.2826506}
76	% SATISFIED WITH ASSESSMENT-6/10-{57.7377510, 65.5102008}
75	% SATISFIED WITH ASSESSMENT-5/10-{49.9653012, 57.7377510}
74	% SATISFIED WITH ASSESSMENT-4/10-{42.1928514, 49.9653012}
73	% SATISFIED WITH ASSESSMENT-3/10-{34.4204016, 42.1928514}
72	% SATISFIED WITH ASSESSMENT-2/10-{26.6479518, 34.4204016}
71	% SATISFIED WITH ASSESSMENT-1/10-{18.8755020, 26.6479518}
70	AVERAGE ENTRY TARIFF-10/10-{551.7000000, 598.0000000}
69	AVERAGE ENTRY TARIFF-9/10-{505.4000000, 551.7000000}
68	AVERAGE ENTRY TARIFF-8/10-{459.1000000, 505.4000000}
67	AVERAGE ENTRY TARIFF-7/10-{412.8000000, 459.1000000}
66	AVERAGE ENTRY TARIFF-6/10-{366.5000000, 412.8000000}
65	AVERAGE ENTRY TARIFF-5/10-{320.2000000, 366.5000000}
64	AVERAGE ENTRY TARIFF-4/10-{273.9000000, 320.2000000}
63	AVERAGE ENTRY TARIFF-3/10-{227.6000000, 273.9000000}
62	AVERAGE ENTRY TARIFF-2/10-{181.3000000, 227.6000000}
61	AVERAGE ENTRY TARIFF-1/10-{135.0000000, 181.3000000}
60	VALUE ADDED SCORE/10-10/10-{9.1000000, 10.0000000}
59	VALUE ADDED SCORE/10-9/10-{8.2000000, 9.1000000}
58	VALUE ADDED SCORE/10-8/10-{7.3000000, 8.2000000}
57	VALUE ADDED SCORE/10-7/10-{6.4000000, 7.3000000}
56	VALUE ADDED SCORE/10-6/10-{5.5000000, 6.4000000}
55	VALUE ADDED SCORE/10-5/10-{4.6000000, 5.5000000}
54	VALUE ADDED SCORE/10-4/10-{3.7000000, 4.6000000}
53	VALUE ADDED SCORE/10-3/10-{2.8000000, 3.7000000}
52	VALUE ADDED SCORE/10-2/10-{1.9000000, 2.8000000}
51	VALUE ADDED SCORE/10-1/10-{1.0000000, 1.9000000}
50	CAREER PROSPECTS-10/10-{91.6000000, 100.0000000}
49	CAREER PROSPECTS-9/10-{83.2000000, 91.6000000}
48	CAREER PROSPECTS-8/10-{74.8000000, 83.2000000}
47	CAREER PROSPECTS-7/10-{66.4000000, 74.8000000}
46	CAREER PROSPECTS-6/10-{58.0000000, 66.4000000}
45	CAREER PROSPECTS-5/10-{49.6000000, 58.0000000}
44	CAREER PROSPECTS-4/10-{41.2000000,

	49.6000000}
43	CAREER PROSPECTS-3/10-{32.8000000, 41.2000000}
42	CAREER PROSPECTS-2/10-{24.4000000, 32.8000000}
41	CAREER PROSPECTS-1/10-{16.0000000, 24.4000000}
40	STUDENT:STAFF RATIO-10/10-{46.0900000, 50.7000000}
39	STUDENT:STAFF RATIO-9/10-{41.4800000, 46.0900000}
38	STUDENT:STAFF RATIO-8/10-{36.8700000, 41.4800000}
37	STUDENT:STAFF RATIO-7/10-{32.2600000, 36.8700000}
36	STUDENT:STAFF RATIO-6/10-{27.6500000, 32.2600000}
35	STUDENT:STAFF RATIO-5/10-{23.0400000, 27.6500000}
34	STUDENT:STAFF RATIO-4/10-{18.4300000, 23.0400000}
33	STUDENT:STAFF RATIO-3/10-{13.8200000, 18.4300000}
32	STUDENT:STAFF RATIO-2/10-{9.2100000, 13.8200000}
31	STUDENT:STAFF RATIO-1/10-{4.6000000, 9.2100000}
30	EXPENDITURE PER STUDENT (FTE)-10/10-{9.1000000, 10.0000000}
29	EXPENDITURE PER STUDENT (FTE)-9/10-{8.2000000, 9.1000000}
28	EXPENDITURE PER STUDENT (FTE)-8/10-{7.3000000, 8.2000000}
27	EXPENDITURE PER STUDENT (FTE)-7/10-{6.4000000, 7.3000000}
26	EXPENDITURE PER STUDENT (FTE)-6/10-{5.5000000, 6.4000000}
25	EXPENDITURE PER STUDENT (FTE)-5/10-{4.6000000, 5.5000000}
24	EXPENDITURE PER STUDENT (FTE)-4/10-{3.7000000, 4.6000000}
23	EXPENDITURE PER STUDENT (FTE)-3/10-{2.8000000, 3.7000000}
22	EXPENDITURE PER STUDENT (FTE)-2/10-{1.9000000, 2.8000000}
21	EXPENDITURE PER STUDENT (FTE)-1/10-{1.0000000, 1.9000000}
20	% SATISFIED OVERALL WITH COURSE-10/10-{93.7515677, 100.0000000}
19	% SATISFIED OVERALL WITH COURSE-9/10-{87.5031353, 93.7515677}
18	% SATISFIED OVERALL WITH COURSE-8/10-{81.2547030, 87.5031353}
17	% SATISFIED OVERALL WITH COURSE-7/10-{75.0062706, 81.2547030}
16	% SATISFIED OVERALL WITH COURSE-6/10-{68.7578383, 75.0062706}
15	% SATISFIED OVERALL WITH COURSE-5/10-{62.5094060, 68.7578383}
14	% SATISFIED OVERALL WITH COURSE-4/10-{56.2609736, 62.5094060}
13	% SATISFIED OVERALL WITH COURSE-3/10-{50.0125413, 56.2609736}
12	% SATISFIED OVERALL WITH COURSE-2/10-{43.7641089, 50.0125413}
11	% SATISFIED OVERALL WITH COURSE-1/10-{37.5156766, 43.7641089}
10	% SATISFIED WITH TEACHING-10/10-{95.0000000, 100.0000000}
9	% SATISFIED WITH TEACHING-9/10-{90.0000000, 95.0000000}
8	% SATISFIED WITH TEACHING-8/10-{85.0000000, 90.0000000}
7	% SATISFIED WITH TEACHING-7/10-{80.0000000, 85.0000000}
6	% SATISFIED WITH TEACHING-6/10-{75.0000000, 80.0000000}
5	% SATISFIED WITH TEACHING-5/10-{70.0000000, 75.0000000}
4	% SATISFIED WITH TEACHING-4/10-{65.0000000, 70.0000000}
3	% SATISFIED WITH TEACHING-3/10-{60.0000000, 65.0000000}
2	% SATISFIED WITH TEACHING-2/10-{55.0000000, 60.0000000}
1	% SATISFIED WITH TEACHING-1/10-{50.0000000, 55.0000000}

Таблица 9 – Обучающая выборка (фрагмент)

The object of training sample	Guardian score/100	Rank	Field of study	Name of Institution	% Satisfied with Teaching	% Satisfied overall with course	Expenditure per student (FTE)	Student:staff ratio	Career prospects	Value added score/10	Average Entry Tariff	% Satisfied with Assessment
Medicine-Oxford, 2012	10	41	498	606	10	20		31	50	57	70	79
Medicine-Cambridge, 2012	10	41	498	535	9	19	30	31	50	52	70	76
Medicine-Edinburgh, 2012	9	87	498	553	9	19	30	31	50	54	69	75
Medicine-Dundee, 2012	9	87	498	549	10	20	30	31	50	56	68	76

Medicine-UCL, 2012	8	87	498	652	9	19	26	31	50	59	69	76
Medicine-Imperial College, 2012	6	132	498	575	9	19	27	31	50	53	69	74
Medicine-Leicester, 2012	6	132	498	585	9	19	25	31	50	55	68	75
Medicine-Newcastle, 2012	6	132	498	598	10	20	24	31	50	55	68	75
Medicine-Peninsula Medical School, 2012	6	132	498	608	9	19	27	31	50	54	68	76
Medicine-Nottingham, 2012	6	178	498	604	9	19	23	31	50	54	69	74
Medicine-King's College London, 2012	5	178	498	578	8	18	25	31	50	56	68	74
Medicine-Warwick, 2012	5	178	498	660	8	18	28	31	50	59		74
Medicine-Leeds, 2012	4	224	498	581	8	18	26	31	50	56	68	75
Medicine-Hull York Medical School, 2012	4	224	498	574	8	18	24	32	50	58	68	75
Medicine-Manchester, 2012	4	224	498	593	6	15	28	31	50	59	68	73
Medicine-Sheffield, 2012	4	224	498	628	9	19	23	31	50	54	68	75
Medicine-Aberdeen, 2012	4	269	498	513	9	19	24	31	50	56	67	77
Medicine-Brighton Sussex Medical School, 2012	4	269	498	530	8	18	24	32	50	57		75
Medicine-Queen Mary, 2012	4	269	498	613	7	17	24	31	50	58	68	74
Medicine-St George's Medical School, 2012	4	315	498	634	8	19	26	32	50	56	68	75
Medicine-Southampton, 2012	4	315	498	631	8	18	24	31	50	57	68	74
Medicine-St Andrews, 2012	4	361	498	633	10	20	22	32	50	51	68	76
Medicine-Glasgow, 2012	3	361	498	560	6	15	25	31	50	55	69	72
Medicine-UEA, 2012	3	361	498	653	8	18	23	31	50	59	67	75
Medicine-Birmingham, 2012	3	361	498	523	9	18	23	32	50	53	69	72
Medicine-Queen's, Belfast, 2012	3	406	498	611	8	18	24	32	50	53	68	75
Medicine-Liverpool, 2012	2	406	498	587	6	15	24	31	50	54	68	72
Medicine-Bristol, 2012	2	406	498	531	8	15	26	32	50	54	68	71
Medicine-Keele, 2012	1	452	498	576	7	14	23	32	50	57	67	72
Medicine-Cardiff, 2012	1	452	498	537	6	14	23	32	50	58	68	71
Dentistry-King's College London, 2012	10	24	481	578	9	18	28	31	50	57	68	77
Dentistry-Glasgow, 2012	8	70	481	560	10	20	23	32	50	56	68	78
Dentistry-Cardiff, 2012	8	115	481	537	9	20	28	31	50	51	68	75
Dentistry-Queen's, Belfast, 2012	7	115	481	611	10	20	29	31	50	55	67	76
Dentistry-Birmingham, 2012	7	161	481	523	10	18	25	31	50	56	68	76
Dentistry-Bristol, 2012	6	207	481	531	9	20	26	32	50	55	68	78
Dentistry-Dundee, 2012	5	252	481	549	8	19	24	31	50	57	68	75
Dentistry-Sheffield, 2012	4	252	481	628	9	19	23	31	50	56	68	76
Dentistry-Liverpool, 2012	3	298	481	587	8	17	27	31	50	57	68	76
Dentistry-Manchester, 2012	3	344	481	593	9	18	25	31	50	57	68	75
Dentistry-Newcastle, 2012	2	389	481	598	8	19	21	32	50	56	68	76
Dentistry-Queen Mary, 2012	1	389	481	613	7	17	24	31	50	57	68	76
Dentistry-Leeds, 2012	1	435	481	581	9	19	29	32	50	56	68	73
Veterinary science-Cambridge, 2012	10	56	512	535	9	19	28	31	49	53	69	77
Veterinary science-Edinburgh, 2012	8	147	512	553	9	18	29	31	50	59	68	74
Veterinary science-Liverpool, 2012	6	193	512	587	9	20	23	31	50	54	68	74
Veterinary science-Glasgow, 2012	5	284	512	560	9	20	23	31	50	58	68	75
Veterinary science-Nottingham, 2012	5	330	512	604			24	31			68	
Veterinary science-Royal Veterinary College, 2012	5	421	512	625	8	17	28	31	49	56	68	73
Veterinary science-Bristol, 2012	1	467	512	531	9	19	23	32	49	53	67	74
Anatomy and physiology-Oxford, 2012	10	13	470	606	10	17	30	32		56	69	75
Anatomy and physiology-Glamorgan, 2012	10	13	470	559	9	19	24	32	50	60	65	78
Anatomy and physiology-Cardiff, 2012	10	59	470	537	9	20	30	32	50	55	67	75
Anatomy and physiology-Plymouth, 2012	9	59	470	609	10	19	28	31	48	58	65	79
Anatomy and physiology-Brunel, 2012	8	59	470	532	10	20	23	32	48	59	65	76
Anatomy and physiology-Liverpool, 2012	8	59	470	587	9	19	29	32	48	54	66	77
Anatomy and physiology-Sussex, 2012	8	59	470	643	9	20	26	32		59	66	76
Anatomy and physiology-Newcastle, 2012	7	104	470	598	9	20	24	32	48	55	67	76
Anatomy and physiology-Aston, 2012	7	104	470	518	8	18	26	33	50	52	66	78
Anatomy and physiology-Bristol, 2012	7	150	470	531	9	19	27	32	47	54	67	76

Anatomy and physiology-Nottingham, 2012	6	150	470	604	10	19	27	33		54	67	77
Anatomy and physiology-Birmingham, 2012	6	150	470	523	9	18		32	47	57	67	75
Anatomy and physiology-Sheffield Hallam, 2012	5	150	470	629	10	19	23	33	48	55	66	77
Anatomy and physiology-Manchester, 2012	5	196	470	593	9	19	25	32	48	54	67	75
Anatomy and physiology-Glasgow Caledonian, 2012	5	196	470	561	9	19	24	33	48	57	66	76
Anatomy and physiology-Edinburgh, 2012	5	196	470	553	9	19	29	33	45	55	67	74
Anatomy and physiology-Robert Gordon, 2012	5	241	470	616	9	20	23	34	48	57	67	76
Anatomy and physiology-De Montfort, 2012	5	241	470	547	8	19	25	33	50	55	64	76
Anatomy and physiology-Hertfordshire, 2012	5	241	470	570	8	19	23	33	49	57	63	77
Anatomy and physiology-UEA, 2012	5	241	470	653	10	20			49	53	65	75
Anatomy and physiology-Queen's, Belfast, 2012	4	287	470	611	9	19	29	32	46	57	65	74
Anatomy and physiology-Aberdeen, 2012	4	287	470	513	8	20	24	33	47	56	64	78
Anatomy and physiology-Bradford, 2012	4	287	470	528	8	20	24	33	49	53	65	76
Anatomy and physiology-Birmingham City, 2012	2	287	470	524	9	15	23	34	48	58	65	75
Anatomy and physiology-Leeds, 2012	2	333	470	581	8	19	25	35	45	56	67	76
Anatomy and physiology-Northampton, 2012	2	333	470	601	9	17	23	33			63	77
Anatomy and physiology-Anglia Ruskin, 2012	2	333	470	516	8	20	25	36	46	58	64	78
Anatomy and physiology-Manchester Met, 2012	2	378	470	594	8	17	22	33	48	53	65	75
Anatomy and physiology-City, 2012	1	378	470	542	8	17	24	33	50	51	66	74
Anatomy and physiology-Cumbria, 2012	1	378	470	546	7	18	23	34	50	52	64	76
Anatomy and physiology-St Mary's UC, Twickenham, 2012	1	378	470	636	10	20	22	35	47	56	62	77
Anatomy and physiology-King's College London, 2012	1	424	470	578	8	19	27	36	46	53	67	75
Anatomy and physiology-Ulster, 2012	1	424	470	654	7	15	23	33	45	58	65	75
Nursing and paramedical studies-Edinburgh, 2012	10	44	501	553	10	20	29	32		58	66	78
Nursing and paramedical studies-Glasgow, 2012	10	44	501	560	10	20	27	33		56	66	80
Nursing and paramedical studies-UEA, 2012	9	44	501	653	9	18	30	33	50	58	65	76
Nursing and paramedical studies-Leeds, 2012	7	44	501	581	8	17	30	33	50	53	65	77
Nursing and paramedical studies-Staffordshire, 2012	7	44	501	637	9	20	27	33	50	58	63	78
Nursing and paramedical studies-Portsmouth, 2012	7	90	501	610	8	18	28	32	50	54	65	76
Nursing and paramedical studies-City, 2012	7	90	501	542	8	18	30	33	49	55	64	77
Nursing and paramedical studies-Keele, 2012	7	90	501	576	10	20	26	33	49	57	64	78
Nursing and paramedical studies-Southampton, 2012	7	90	501	631	8	18	28	33	49	59	66	75
Nursing and paramedical studies-Birmingham, 2012	7	90	501	523	9	19		32	49	54	66	76
Nursing and paramedical studies-Bedfordshire, 2012	7	90	501	522	9	18	24	33		60	63	77
Nursing and paramedical studies-Liverpool, 2012	7	90	501	587	8	17	29	32	50	52	65	76
Nursing and paramedical studies-Oxford Brookes, 2012	7	90	501	607	9	19	24	33	50	55	64	78
Nursing and paramedical studies-Nottingham, 2012	7	135	501	604	8	18	27	33	49	59	65	76
Nursing and paramedical studies-Surrey,	7	135	501	642	8	19	28	35	50	58	65	77

2012												
Nursing and paramedical studies-Manchester, 2012	7	135	501	593	9	18	27	33	50	55	65	76
Nursing and paramedical studies-Brighton, 2012	6	135	501	529	8	17	24	33	49	58	65	77
Nursing and paramedical studies-Thames Valley, 2012	6	135	501	646	8	16	28	33	50	60	62	77
Nursing and paramedical studies-Middlesex, 2012	6	135	501	597	8	17	29	33	50	56	63	77
Nursing and paramedical studies-Edge Hill, 2012	6	135	501	552	9	19	23	33	49	54	63	79
Nursing and paramedical studies-Bangor, 2012	6	135	501	519	8	18	26	33	50	52	64	77
Nursing and paramedical studies-Coventry, 2012	6	135	501	545	9	19	23	33	49	58	64	77
Nursing and paramedical studies-Northampton, 2012	6	181	501	601	8	18	24	33	49	59	63	76

Полностью обучающая выборка в работе не может быть приведена, т.к. файл исходных данных содержит 2559 строк.

Этим завершается 2-й этап АСК-анализа, который называется «Формализация предметной области» и создаются все необходимые и достаточные предпосылки для выполнения следующего этапа, т.е. синтеза и верификации (измерения достоверности) модели.

8.3.5. Синтез и верификация многокритериальной системно-когнитивной модели университетского рейтинга Гардиан, учитывающей направления подготовки

Синтез и верификация многокритериальной системно-когнитивной модели университетского рейтинга Гардиан, учитывающей направления подготовки, представляет собой задачу, требующую довольно значительных вычислительных ресурсов. Решение этой задачи на компьютере с процессором i7 и 16 Гб оперативной памяти с размещение задачи на SSD, потребовало около 13 часов счета (рисунок 9).

Такая большая длительность расчетов обусловлена тем, что для измерения достоверности 10 моделей была использована вся обучающая выборка, включающая 2559 примеров.

Математические аспекты формирования системно-когнитивных моделей описаны в ряде работ автора [3] и здесь их подробно освещать нет необходимости. Отметим лишь, что для преобразования матрицы абсолютных частот в другие модели используются формулы преобразования, приведенные в таблице 10:

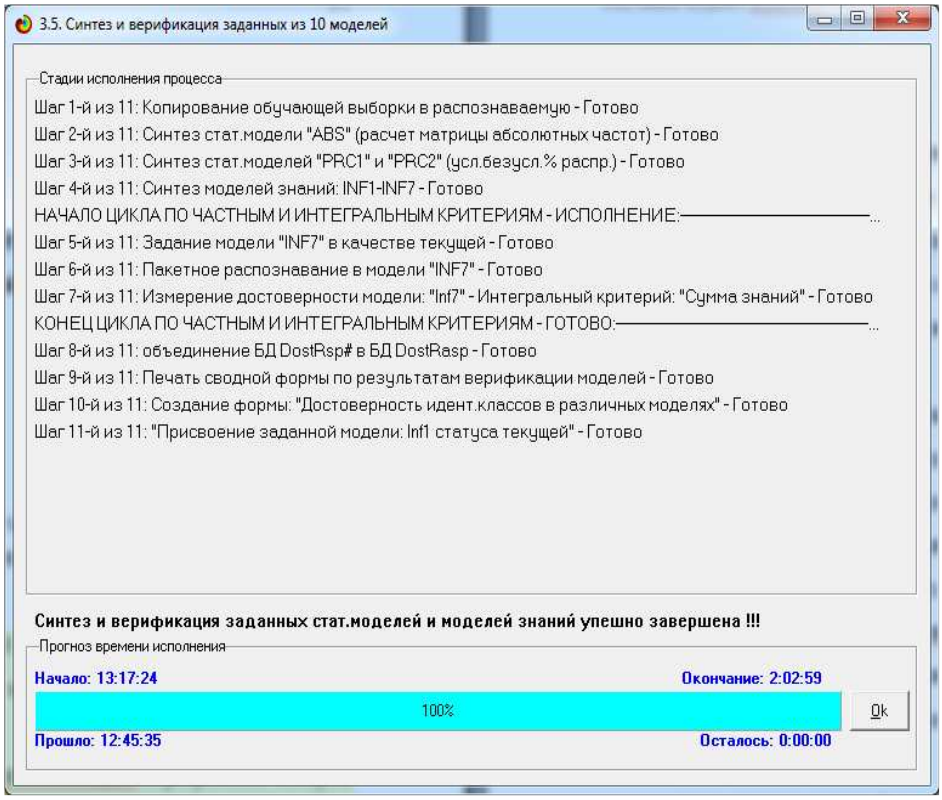


Рисунок 9. Экранная форма с отображением стадии синтеза и верификации моделей и прогнозом времени исполнения

Таблица 10 – Частные критерии знаний, используемые в настоящее время в АСК-анализе и системе «Эйдос-X++»

Наименование модели знаний и частный критерий	Выражение для частного критерия	
	через относительные частоты	через абсолютные частоты
INF1, частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу, 1-й вариант расчета относительных частот: *Nj* – суммарное количество признаков по *j*-му классу. Относительная частота того, что если у объекта j-го класса обнаружен признак, то это i-й признак	$I_{ij} = \Psi \times Log_2 \frac{P_{ij}}{P_i}$	$I_{ij} = \Psi \times Log_2 \frac{N_{ij} N}{N_i N_j}$
INF2, частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу, 2-й вариант расчета относительных частот: *Nj* – суммарное количество объектов по *j*-му классу. Относительная частота того, что если предъявлен объект j-го класса, то у него будет обнаружен i-й признак.	$I_{ij} = \Psi \times Log_2 \frac{P_{ij}}{P_i}$	$I_{ij} = \Psi \times Log_2 \frac{N_{ij} N}{N_i N_j}$
INF3, частный критерий: Хи-квадрат: разности между фактическими и теоретически ожидаемыми абсолютными частотами	---	$I_{ij} = N_{ij} - \frac{N_i N_j}{N}$
INF4, частный критерий: ROI - Return On Investment, 1-й вариант расчета относительных частот: *Nj* – суммарное количество признаков по *j*-му классу	$I_{ij} = \frac{P_{ij}}{P_i} - 1 = \frac{P_{ij} - P_i}{P_i}$	$I_{ij} = \frac{N_{ij} N}{N_i N_j} - 1$

INF5, частный критерий: ROI - Return On Investment, 2-й вариант расчета относительных частот: *Nj* – суммарное количество объектов по *j*-му классу	$I_{ij} = \frac{P_{ij}}{P_i} - 1 = \frac{P_{ij} - P_i}{P_i}$	$I_{ij} = \frac{N_{ij} N}{N_i N_j} - 1$
INF6, частный критерий: разность условной и безусловной относительных частот, 1-й вариант расчета относительных частот: *Nj* – суммарное количество признаков по *j*-му классу	$I_{ij} = P_{ij} - P_i$	$I_{ij} = \frac{N_{ij}}{N_j} - \frac{N_i}{N}$
INF7, частный критерий: разность условной и безусловной относительных частот, 2-й вариант расчета относительных частот: *Nj* – суммарное количество объектов по *j*-му классу	$I_{ij} = P_{ij} - P_i$	$I_{ij} = \frac{N_{ij}}{N_j} - \frac{N_i}{N}$

Обозначения:

i – значение прошлого параметра;

j - значение будущего параметра;

N_{ij} *– количество встреч j-го значения будущего параметра при i-м значении прошлого параметра;*

M – суммарное число значений всех прошлых параметров;

W - суммарное число значений всех будущих параметров.

N_i *– количество встреч i-м значения прошлого параметра по всей выборке;*

N_j *– количество встреч j-го значения будущего параметра по всей выборке;*

N – количество встреч j-го значения будущего параметра при i-м значении прошлого параметра по всей выборке.

I_{ij} *– частный критерий знаний: количество знаний в факте наблюдения i-го значения прошлого параметра о том, что объект перейдет в состояние, соответствующее j-му значению будущего параметра;*

Ψ – нормировочный коэффициент (Е.В.Луценко, 1979, впервые опубликовано в 1993 году [15]), преобразующий количество информации в формуле А.Харкевича в биты и обеспечивающий для нее соблюдение принципа соответствия с формулой Р.Хартли;

P_i *– безусловная относительная частота встречи i-го значения прошлого параметра в обучающей выборке;*

P_{ij} *– условная относительная частота встречи i-го значения прошлого параметра при j-м значении будущего параметра.*

В результате сформированы 10 моделей: 3 статистических и 7 системно-когнитивных моделей (моделей знаний). Фрагменты трех из них приведены ниже (таблицы 11, 12, 13):

Таблица 11 – Матрица абсолютных частот, модель ABS (фрагмент)

Код	Наименование показателя	1/10-{25.90, 33.31}	2/10-{33.31, 40.72}	3/10-{40.72, 48.13}	4/10-{48.13, 55.54}	5/10-{55.54, 62.95}	6/10-{62.95, 70.36}	7/10-{70.36, 77.77}	8/10-{77.77, 85.18}	9/10-{85.18, 92.59}	10/10-{92.59, 100.00}
1	% SATISFIED WITH TEACHING-1/10-{50.0000000, 55.0000000}	2	2	1	0	2	0	1	0	0	0
2	% SATISFIED WITH TEACHING-2/10-{55.0000000, 60.0000000}	4	8	0	1	1	0	1	0	0	0
3	% SATISFIED WITH TEACHING-3/10-{60.0000000, 65.0000000}	3	8	7	5	2	4	2	2	1	0
4	% SATISFIED WITH TEACHING-4/10-{65.0000000, 70.0000000}	7	23	17	18	9	4	6	3	1	0
5	% SATISFIED WITH TEACHING-5/10-{70.0000000, 75.0000000}	6	22	31	43	30	29	9	5	0	0
6	% SATISFIED WITH TEACHING-6/10-{75.0000000, 80.0000000}	17	29	63	72	79	43	22	12	5	3
7	% SATISFIED WITH TEACHING-7/10-{80.0000000, 85.0000000}	15	22	65	93	108	89	53	43	20	12
8	% SATISFIED WITH TEACHING-8/10-{85.0000000, 90.0000000}	6	21	55	96	121	121	101	41	30	27
9	% SATISFIED WITH TEACHING-9/10-{90.0000000, 95.0000000}	6	9	25	54	87	104	97	71	38	35
10	% SATISFIED WITH TEACHING-10/10-{95.0000000, 100.0000000}	1	2	3	12	23	18	39	23	21	32
11	% SATISFIED OVERALL WITH COURSE-1/10-{37.5156766, 43.7641089}	3	3	2	1	0	0	0	1	1	0
12	% SATISFIED OVERALL WITH COURSE-2/10-{43.7641089, 50.0125413}	3	5	1	1	2	1	0	0	1	0
13	% SATISFIED OVERALL WITH COURSE-3/10-{50.0125413, 56.2609736}	4	7	5	4	6	2	2	1	0	0
14	% SATISFIED OVERALL WITH COURSE-4/10-{56.2609736, 62.5094060}	6	16	17	11	13	6	5	3	0	0
15	% SATISFIED OVERALL WITH COURSE-5/10-{62.5094060, 68.7578383}	9	20	20	31	21	19	5	6	0	0
16	% SATISFIED OVERALL WITH COURSE-6/10-{68.7578383, 75.0062706}	9	23	41	45	45	33	19	11	4	0
17	% SATISFIED OVERALL WITH COURSE-7/10-{75.0062706, 81.2547030}	16	28	65	81	96	73	45	16	9	2
18	% SATISFIED OVERALL WITH COURSE-8/10-{81.2547030, 87.5031353}	8	26	66	109	118	110	80	42	25	12
19	% SATISFIED OVERALL WITH COURSE-9/10-{87.5031353, 93.7515677}	5	15	40	84	118	114	111	73	43	44
20	% SATISFIED OVERALL WITH COURSE-10/10-{93.7515677, 100.0000000}	4	3	10	27	43	54	64	47	33	51
21	EXPENDITURE PER STUDENT (FTE)-1/10-{1.0000000, 1.9000000}	2	4	3	0	1	0	0	0	0	0
22	EXPENDITURE PER STUDENT (FTE)-2/10-{1.9000000, 2.8000000}	9	28	44	33	23	13	9	0	0	0
23	EXPENDITURE PER STUDENT (FTE)-3/10-{2.8000000, 3.7000000}	31	48	84	114	102	64	20	13	5	2
24	EXPENDITURE PER STUDENT (FTE)-4/10-{3.7000000, 4.6000000}	17	35	63	111	121	86	51	21	2	2
25	EXPENDITURE PER STUDENT (FTE)-5/10-{4.6000000, 5.5000000}	6	15	38	47	67	63	58	19	7	4
26	EXPENDITURE PER STUDENT (FTE)-6/10-{5.5000000, 6.4000000}	0	9	18	35	54	59	42	28	14	6
27	EXPENDITURE PER STUDENT (FTE)-7/10-{6.4000000, 7.3000000}	2	6	8	28	39	52	47	29	14	8
28	EXPENDITURE PER STUDENT (FTE)-8/10-{7.3000000, 8.2000000}	0	5	13	14	35	40	48	32	19	15
29	EXPENDITURE PER STUDENT (FTE)-9/10-{8.2000000, 9.1000000}	1	0	0	12	22	25	33	35	23	11
30	EXPENDITURE PER STUDENT (FTE)-10/10-{9.1000000, 10.0000000}	0	0	1	3	4	9	24	23	31	56
31	STUDENT:STAFF RATIO-1/10-{4.6000000, 9.2100000}	1	2	4	11	16	13	17	17	18	20
32	STUDENT:STAFF RATIO-2/10-{9.2100000, 13.8200000}	7	7	9	29	44	62	73	69	46	50
33	STUDENT:STAFF RATIO-3/10-{13.8200000, 18.4300000}	7	24	53	101	160	150	131	69	43	37
34	STUDENT:STAFF RATIO-4/10-{18.4300000, 23.0400000}	15	36	90	144	167	122	93	33	12	6
35	STUDENT:STAFF RATIO-5/10-{23.0400000, 27.6500000}	22	34	74	79	59	47	16	11	2	2
36	STUDENT:STAFF RATIO-6/10-{27.6500000, 32.2600000}	8	24	20	23	19	8	1	1	1	0
37	STUDENT:STAFF RATIO-7/10-{32.2600000, 36.8700000}	4	12	10	6	2	4	1	0	0	0
38	STUDENT:STAFF RATIO-8/10-{36.8700000, 41.4800000}	2	5	9	3	1	0	0	0	0	0
39	STUDENT:STAFF RATIO-9/10-{41.4800000, 46.0900000}	2	3	2	0	0	1	0	0	0	0
40	STUDENT:STAFF RATIO-10/10-{46.0900000, 50.7000000}	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
41	CAREER PROSPECTS-1/10-{16.0000000, 24.4000000}	2	5	5	5	2	0	0	0	0	0
42	CAREER PROSPECTS-2/10-{24.4000000, 32.8000000}	5	14	18	21	21	4	0	0	0	1
43	CAREER PROSPECTS-3/10-{32.8000000, 41.2000000}	12	15	41	61	57	21	14	0	1	1
44	CAREER PROSPECTS-4/10-{41.2000000, 49.6000000}	6	32	36	65	58	36	31	7	3	0
45	CAREER PROSPECTS-5/10-{49.6000000, 58.0000000}	8	19	32	66	67	89	51	19	5	1
46	CAREER PROSPECTS-6/10-{58.0000000, 66.4000000}	3	7	24	40	65	51	55	21	14	8
47	CAREER PROSPECTS-7/10-{66.4000000, 74.8000000}	1	3	10	30	28	55	47	45	27	14
48	CAREER PROSPECTS-8/10-{74.8000000, 83.2000000}	0	3	11	10	26	30	42	36	21	29
49	CAREER PROSPECTS-9/10-{83.2000000, 91.6000000}	2	1	1	4	14	10	19	19	14	19
50	CAREER PROSPECTS-10/10-{91.6000000, 100.0000000}	6	3	9	20	14	16	16	10	7	9
51	VALUE ADDED SCORE/10-1/10-{1.0000000, 1.9000000}	15	21	20	24	12	3	2	2	1	0

Таблица 11 – Матрица условных и безусловных процентных распределений , модель PRC2 (фрагмент)

Код	Наименование показателя	1/10-{25.90, 33.31}	2/10-{33.31, 40.72}	3/10-{40.72, 48.13}	4/10-{48.13, 55.54}	5/10-{55.54, 62.95}	6/10-{62.95, 70.36}	7/10-{70.36, 77.77}	8/10-{77.77, 85.18}	9/10-{85.18, 92.59}	10/10-{92.59, 100.00}
1	% SATISFIED WITH TEACHING-1/10-{50.0000000, 55.0000000}	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0
2	% SATISFIED WITH TEACHING-2/10-{55.0000000, 60.0000000}	6	5	0	0	0	0	0	0	0	0
3	% SATISFIED WITH TEACHING-3/10-{60.0000000, 65.0000000}	4	5	3	1	0	1	1	1	1	0
4	% SATISFIED WITH TEACHING-4/10-{65.0000000, 70.0000000}	10	15	6	5	2	1	2	1	1	0
5	% SATISFIED WITH TEACHING-5/10-{70.0000000, 75.0000000}	9	15	11	11	6	7	3	2	0	0
6	% SATISFIED WITH TEACHING-6/10-{75.0000000, 80.0000000}	25	19	23	18	17	10	7	6	4	3
7	% SATISFIED WITH TEACHING-7/10-{80.0000000, 85.0000000}	22	15	24	23	23	21	16	21	16	10
8	% SATISFIED WITH TEACHING-8/10-{85.0000000, 90.0000000}	9	14	20	24	26	29	30	20	24	23
9	% SATISFIED WITH TEACHING-9/10-{90.0000000, 95.0000000}	9	6	9	14	18	25	29	35	31	30
10	% SATISFIED WITH TEACHING-10/10-{95.0000000, 100.0000000}	1	1	1	3	5	4	12	11	17	28
11	% SATISFIED OVERALL WITH COURSE-1/10-{37.5156766, 43.7641089}	4	2	1	0	0	0	0	0	1	0
12	% SATISFIED OVERALL WITH COURSE-2/10-{43.7641089, 50.0125413}	4	3	0	0	0	0	0	0	1	0
13	% SATISFIED OVERALL WITH COURSE-3/10-{50.0125413, 56.2609736}	6	5	2	1	1	0	1	0	0	0
14	% SATISFIED OVERALL WITH COURSE-4/10-{56.2609736, 62.5094060}	9	11	6	3	3	1	1	1	0	0
15	% SATISFIED OVERALL WITH COURSE-5/10-{62.5094060, 68.7578383}	13	13	7	8	4	5	1	3	0	0
16	% SATISFIED OVERALL WITH COURSE-6/10-{68.7578383, 75.0062706}	13	15	15	11	10	8	6	5	3	0
17	% SATISFIED OVERALL WITH COURSE-7/10-{75.0062706, 81.2547030}	23	19	24	20	20	18	13	8	7	2
18	% SATISFIED OVERALL WITH COURSE-8/10-{81.2547030, 87.5031353}	12	17	24	27	25	27	24	21	20	10
19	% SATISFIED OVERALL WITH COURSE-9/10-{87.5031353, 93.7515677}	7	10	15	21	25	27	33	36	35	38
20	% SATISFIED OVERALL WITH COURSE-10/10-{93.7515677, 100.0000000}	6	2	4	7	9	13	19	23	27	44
21	EXPENDITURE PER STUDENT (FTE)-1/10-{1.0000000, 1.9000000}	3	3	1	0	0	0	0	0	0	0
22	EXPENDITURE PER STUDENT (FTE)-2/10-{1.9000000, 2.8000000}	13	19	16	8	5	3	3	0	0	0
23	EXPENDITURE PER STUDENT (FTE)-3/10-{2.8000000, 3.7000000}	45	32	31	29	22	15	6	6	4	2
24	EXPENDITURE PER STUDENT (FTE)-4/10-{3.7000000, 4.6000000}	25	23	23	28	26	21	15	10	2	2
25	EXPENDITURE PER STUDENT (FTE)-5/10-{4.6000000, 5.5000000}	9	10	14	12	14	15	17	9	6	3
26	EXPENDITURE PER STUDENT (FTE)-6/10-{5.5000000, 6.4000000}	0	6	7	9	11	14	13	14	11	5
27	EXPENDITURE PER STUDENT (FTE)-7/10-{6.4000000, 7.3000000}	3	4	3	7	8	13	14	14	11	7
28	EXPENDITURE PER STUDENT (FTE)-8/10-{7.3000000, 8.2000000}	0	3	5	4	7	10	14	16	15	13
29	EXPENDITURE PER STUDENT (FTE)-9/10-{8.2000000, 9.1000000}	1	0	0	3	5	6	10	17	19	9
30	EXPENDITURE PER STUDENT (FTE)-10/10-{9.1000000, 10.0000000}	0	0	0	1	1	2	7	11	25	48
31	STUDENT:STAFF RATIO-1/10-{4.6000000, 9.2100000}	1	1	1	3	3	3	5	8	15	17
32	STUDENT:STAFF RATIO-2/10-{9.2100000, 13.8200000}	10	5	3	7	9	15	22	34	37	43
33	STUDENT:STAFF RATIO-3/10-{13.8200000, 18.4300000}	10	16	19	25	34	36	39	34	35	32
34	STUDENT:STAFF RATIO-4/10-{18.4300000, 23.0400000}	22	24	33	36	35	29	28	16	10	5
35	STUDENT:STAFF RATIO-5/10-{23.0400000, 27.6500000}	32	23	27	20	12	11	5	5	2	2
36	STUDENT:STAFF RATIO-6/10-{27.6500000, 32.2600000}	12	16	7	6	4	2	0	0	1	0
37	STUDENT:STAFF RATIO-7/10-{32.2600000, 36.8700000}	6	8	4	2	0	1	0	0	0	0
38	STUDENT:STAFF RATIO-8/10-{36.8700000, 41.4800000}	3	3	3	1	0	0	0	0	0	0
39	STUDENT:STAFF RATIO-9/10-{41.4800000, 46.0900000}	3	2	1	0	0	0	0	0	0	0
40	STUDENT:STAFF RATIO-10/10-{46.0900000, 50.7000000}	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
41	CAREER PROSPECTS-1/10-{16.0000000, 24.4000000}	3	3	2	1	0	0	0	0	0	0
42	CAREER PROSPECTS-2/10-{24.4000000, 32.8000000}	7	9	7	5	4	1	0	0	0	1
43	CAREER PROSPECTS-3/10-{32.8000000, 41.2000000}	17	10	15	15	12	5	4	0	1	1
44	CAREER PROSPECTS-4/10-{41.2000000, 49.6000000}	9	21	13	16	12	9	9	3	2	0
45	CAREER PROSPECTS-5/10-{49.6000000, 58.0000000}	12	13	12	17	14	21	15	9	4	1
46	CAREER PROSPECTS-6/10-{58.0000000, 66.4000000}	4	5	9	10	14	12	16	10	11	7
47	CAREER PROSPECTS-7/10-{66.4000000, 74.8000000}	1	2	4	8	6	13	14	22	22	12
48	CAREER PROSPECTS-8/10-{74.8000000, 83.2000000}	0	2	4	3	5	7	13	18	17	25
49	CAREER PROSPECTS-9/10-{83.2000000, 91.6000000}	3	1	0	1	3	2	6	9	11	16
50	CAREER PROSPECTS-10/10-{91.6000000, 100.0000000}	9	2	3	5	3	4	5	5	6	8
51	VALUE ADDED SCORE/10-1/10-{1.0000000, 1.9000000}	22	14	7	6	3	1	1	1	1	0
52	VALUE ADDED SCORE/10-2/10-{1.9000000, 2.8000000}	14	13	10	10	7	6	4	1	0	3
53	VALUE ADDED SCORE/10-3/10-{2.8000000, 3.7000000}	13	15	17	15	11	8	7	3	3	3
54	VALUE ADDED SCORE/10-4/10-{3.7000000, 4.6000000}	6	17	19	16	12	13	10	11	11	3
55	VALUE ADDED SCORE/10-5/10-{4.6000000, 5.5000000}	6	7	8	10	12	13	14	8	7	9
56	VALUE ADDED SCORE/10-6/10-{5.5000000, 6.4000000}	10	11	8	8	14	13	11	14	11	9
57	VALUE ADDED SCORE/10-7/10-{6.4000000, 7.3000000}	7	6	8	10	15	16	19	24	25	28
58	VALUE ADDED SCORE/10-8/10-{7.3000000, 8.2000000}	6	6	8	9	10	12	18	18	24	25
59	VALUE ADDED SCORE/10-9/10-{8.2000000, 9.1000000}	1	2	3	7	7	7	9	12	10	11

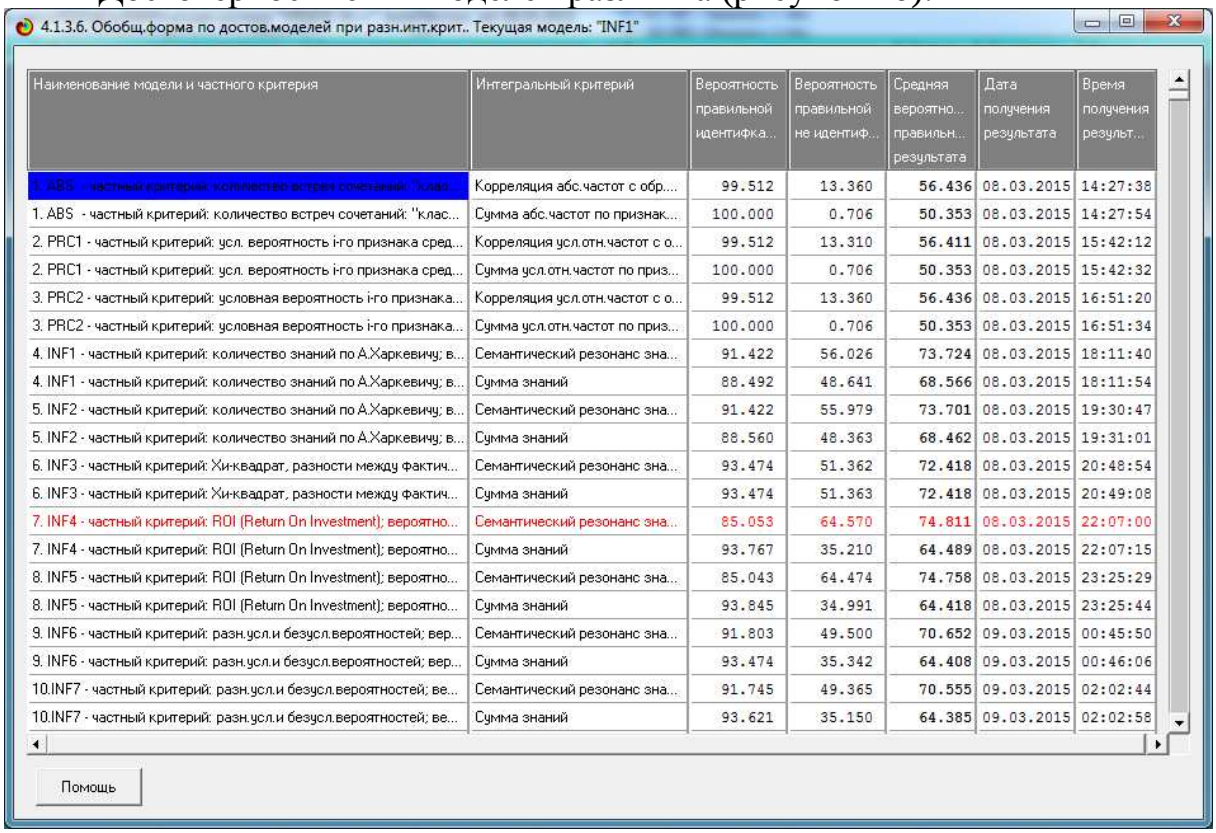
60	VALUE ADDED SCORE/10-10/10-{9.1000000, 10.0000000}	0	1	1	1	3	4	4	3	4	6
61	AVERAGE ENTRY TARIFF-1/10-{135.0000000, 181.3000000}	4	5	4	2	0	1	1	0	0	0
62	AVERAGE ENTRY TARIFF-2/10-{181.3000000, 227.6000000}	30	29	21	10	9	5	4	1	2	1
63	AVERAGE ENTRY TARIFF-3/10-{227.6000000, 273.9000000}	38	37	35	35	26	18	13	5	7	1
64	AVERAGE ENTRY TARIFF-4/10-{273.9000000, 320.2000000}	10	19	25	27	29	25	12	10	10	2
65	AVERAGE ENTRY TARIFF-5/10-{320.2000000, 366.5000000}	6	3	7	12	15	16	19	15	14	9
66	AVERAGE ENTRY TARIFF-6/10-{366.5000000, 412.8000000}	3	2	4	6	10	17	23	19	20	13
67	AVERAGE ENTRY TARIFF-7/10-{412.8000000, 459.1000000}	4	2	1	3	6	12	21	24	22	19
68	AVERAGE ENTRY TARIFF-8/10-{459.1000000, 505.4000000}	4	2	1	3	2	3	6	16	15	14
69	AVERAGE ENTRY TARIFF-9/10-{505.4000000, 551.7000000}	0	0	1	0	1	1	1	5	7	25

Таблица 12 – Матрица информативностей в модели модель INF1, мера информации по А.Харкевичу в миллибитах (фрагмент)

Код	Наименование показателя	1/10-{25.90, 33.31}	2/10-{33.31, 40.72}	3/10-{40.72, 48.13}	4/10-{48.13, 55.54}	5/10-{55.54, 62.95}	6/10-{62.95, 70.36}	7/10-{70.36, 77.77}	8/10-{77.77, 85.18}	9/10-{85.18, 92.59}	10/10-{92.59, 100.00}
1	% SATISFIED WITH TEACHING-1/10-{50.0000000, 55.0000000}	1876	1219	140		252		-55			
2	% SATISFIED WITH TEACHING-2/10-{55.0000000, 60.0000000}	1930	1850		-718	-850		-579			
3	% SATISFIED WITH TEACHING-3/10-{60.0000000, 65.0000000}	1009	1168	556	-59	-954	-272	-683	-254	-394	
4	% SATISFIED WITH TEACHING-4/10-{65.0000000, 70.0000000}	922	1256	503	216	-493	-1064	-560	-709	-1186	
5	% SATISFIED WITH TEACHING-5/10-{70.0000000, 75.0000000}	221	646	431	369	-63	14	-795	-856		
6	% SATISFIED WITH TEACHING-6/10-{75.0000000, 80.0000000}	523	310	456	233	178	-224	-616	-692	-984	-1349
7	% SATISFIED WITH TEACHING-7/10-{80.0000000, 85.0000000}	77	-262	140	104	97	41	-225	29	-170	-536
8	% SATISFIED WITH TEACHING-8/10-{85.0000000, 90.0000000}	-832	-446	-144	-15	47	151	167	-156	22	-5
9	% SATISFIED WITH TEACHING-9/10-{90.0000000, 95.0000000}	-696	-1016	-665	-359	-93	161	269	438	355	347
10	% SATISFIED WITH TEACHING-10/10-{95.0000000, 100.0000000}	-1267	-1348	-1510	-690	-279	-379	432	420	782	1194
11	% SATISFIED OVERALL WITH COURSE-1/10-{37.5156766, 43.7641089}	1949	1291	453	-460				108	546	
12	% SATISFIED OVERALL WITH COURSE-2/10-{43.7641089, 50.0125413}	1748	1516	-326	-661	-215	-688			345	
13	% SATISFIED OVERALL WITH COURSE-3/10-{50.0125413, 56.2609736}	1325	1134	353	-168	38	-772	-606	-755		
14	% SATISFIED OVERALL WITH COURSE-4/10-{56.2609736, 62.5094060}	905	1065	614	-83	-75	-615	-601	-598		
15	% SATISFIED OVERALL WITH COURSE-5/10-{62.5094060, 68.7578383}	800	808	307	337	-119	-97	-1043	-463		
16	% SATISFIED OVERALL WITH COURSE-6/10-{68.7578383, 75.0062706}	331	455	436	179	47	-106	-400	-427	-832	
17	% SATISFIED OVERALL WITH COURSE-7/10-{75.0062706, 81.2547030}	287	96	297	145	155	32	-205	-638	-679	-1872
18	% SATISFIED OVERALL WITH COURSE-8/10-{81.2547030, 87.5031353}	-561	-236	39	123	57	103	4	-104	-98	-649
19	% SATISFIED OVERALL WITH COURSE-9/10-{87.5031353, 93.7515677}	-1021	-763	-446	-163	-11	65	209	288	285	365
20	% SATISFIED OVERALL WITH COURSE-10/10-{93.7515677, 100.0000000}	-661	-1558	-1055	-563	-306	-12	296	467	611	1034
21	EXPENDITURE PER STUDENT (FTE)-1/10-{1.0000000, 1.9000000}	1690	1610	870		-512					
22	EXPENDITURE PER STUDENT (FTE)-2/10-{1.9000000, 2.8000000}	639	927	803	228	-204	-575	-715			
23	EXPENDITURE PER STUDENT (FTE)-3/10-{2.8000000, 3.7000000}	743	450	416	335	111	-173	-976	-906	-1264	-1967
24	EXPENDITURE PER STUDENT (FTE)-4/10-{3.7000000, 4.6000000}	199	143	132	269	210	30	-239	-550	-2071	-2011
25	EXPENDITURE PER STUDENT (FTE)-5/10-{4.6000000, 5.5000000}	-292	-187	87	-70	94	147	244	-257	-651	-1057
26	EXPENDITURE PER STUDENT (FTE)-6/10-{5.5000000, 6.4000000}		-445	-368	-149	81	260	143	234	94	-552
27	EXPENDITURE PER STUDENT (FTE)-7/10-{6.4000000, 7.3000000}	-933	-675	-936	-227	-83	262	344	370	201	-205
28	EXPENDITURE PER STUDENT (FTE)-8/10-{7.3000000, 8.2000000}		-783	-488	-761	-129	87	405	496	500	363
29	EXPENDITURE PER STUDENT (FTE)-9/10-{8.2000000, 9.1000000}	-1208			-631	-257	-46	352	830	918	364
30	EXPENDITURE PER STUDENT (FTE)-10/10-{9.1000000, 10.0000000}			-2308	-1727	-1619	-838	145	538	1225	1778
31	STUDENT:STAFF RATIO-1/10-{4.6000000, 9.2100000}	-951	-1031	-954	-446	-265	-334	56	485	971	1119
32	STUDENT:STAFF RATIO-2/10-{9.2100000, 13.8200000}	-331	-989	-1280	-640	-424	-34	269	650	751	881
33	STUDENT:STAFF RATIO-3/10-{13.8200000, 18.4300000}	-891	-522	-362	-160	92	143	197	91	135	70
34	STUDENT:STAFF RATIO-4/10-{18.4300000, 23.0400000}	-192	-120	143	199	191	35	-25	-460	-865	-1382
35	STUDENT:STAFF RATIO-5/10-{23.0400000, 27.6500000}	736	441	588	307	-67	-152	-884	-767	-1750	-1689
36	STUDENT:STAFF RATIO-6/10-{27.6500000, 32.2600000}	886	1144	491	273	-18	-634	-2200	-1772	-1334	
37	STUDENT:STAFF RATIO-7/10-{32.2600000, 36.8700000}	1134	1392	739	-21	-1068	-386	-1375			
38	STUDENT:STAFF RATIO-8/10-{36.8700000, 41.4800000}	1113	1219	1208	-43	-1089					
39	STUDENT:STAFF RATIO-9/10-{41.4800000, 46.0900000}	1876	1556	718			-221				
40	STUDENT:STAFF RATIO-10/10-{46.0900000, 50.7000000}		2374								
41	CAREER PROSPECTS-1/10-{16.0000000, 24.4000000}	1156	1261	761	426	-469					
42	CAREER PROSPECTS-2/10-{24.4000000, 32.8000000}	681	881	589	383	252	-1025				-1087
43	CAREER PROSPECTS-3/10-{32.8000000, 41.2000000}	596	125	462	458	270	-457	-629		-1961	-1901
44	CAREER PROSPECTS-4/10-{41.2000000, 49.6000000}	-153	584	182	339	113	-180	-138	-949	-1217	
45	CAREER PROSPECTS-5/10-{49.6000000, 58.0000000}	-133	-70	-137	132	13	354	56	-338	-1012	-2293
46	CAREER PROSPECTS-6/10-{58.0000000, 66.4000000}	-772	-724	-197	-107	166	69	298	-76	25	-381
47	CAREER PROSPECTS-7/10-{66.4000000, 74.8000000}	-1602	-1344	-842	-261	-450	217	252	645	657	170
48	CAREER PROSPECTS-8/10-{74.8000000, 83.2000000}		-1158	-576	-991	-326	-102	345	645	634	963

49	CAREER PROSPECTS-9/10-{83.2000000, 91.6000000}	-253	-1488	-1989	-1169	-256	-432	269	698	882	1196
50	CAREER PROSPECTS-10/10-{91.6000000, 100.0000000}	608	-628	-213	118	-311	-95	71	108	249	519
51	VALUE ADDED SCORE/10-1/10-{1.0000000, 1.9000000}	1451	1073	532	349	-360	-1410	-1582	-1153	-1293	
52	VALUE ADDED SCORE/10-2/10-{1.9000000, 2.8000000}	637	557	337	320	-45	-87	-379	-1291		-793
53	VALUE ADDED SCORE/10-3/10-{2.8000000, 3.7000000}	222	310	423	310	59	-166	-314	-912	-940	-1120
54	VALUE ADDED SCORE/10-4/10-{3.7000000, 4.6000000}	-648	221	331	182	-59	1	-219	-116	-153	-1075
55	VALUE ADDED SCORE/10-5/10-{4.6000000, 5.5000000}	-481	-376	-182	-56	136	167	200	-201	-391	-145
56	VALUE ADDED SCORE/10-6/10-{5.5000000, 6.4000000}	-63	-32	-267	-264	195	104	-52	196	28	-192
57	VALUE ADDED SCORE/10-7/10-{6.4000000, 7.3000000}	-595	-762	-557	-355	3	35	163	365	439	551
58	VALUE ADDED SCORE/10-8/10-{7.3000000, 8.2000000}	-630	-612	-331	-340	-184	-29	273	275	562	594
59	VALUE ADDED SCORE/10-9/10-{8.2000000, 9.1000000}	-1300	-1043	-628	-17	-11	-44	180	423	283	410
60	VALUE ADDED SCORE/10-10/10-{9.1000000, 10.0000000}		-1130	-1053	-624	-26	264	373	96	382	723
61	AVERAGE ENTRY TARIFF-1/10-{135.0000000, 181.3000000}	894	943	818	316	-1068	-200	-797			
62	AVERAGE ENTRY TARIFF-2/10-{181.3000000, 227.6000000}	978	936	651	42	-70	-504	-776	-1569	-1131	-1986
63	AVERAGE ENTRY TARIFF-3/10-{227.6000000, 273.9000000}	444	426	374	360	121	-216	-471	-1198	-1025	-2697
64	AVERAGE ENTRY TARIFF-4/10-{273.9000000, 320.2000000}	-576	-49	185	196	290	161	-477	-585	-614	-2046
65	AVERAGE ENTRY TARIFF-5/10-{320.2000000, 366.5000000}	-668	-1326	-528	-73	127	173	289	86	51	-252
66	AVERAGE ENTRY TARIFF-6/10-{366.5000000, 412.8000000}	-1171	-1491	-988	-594	-183	259	528	357	447	81
67	AVERAGE ENTRY TARIFF-7/10-{412.8000000, 459.1000000}	-690	-1348	-2186	-1028	-484	100	569	695	654	544
68	AVERAGE ENTRY TARIFF-8/10-{459.1000000, 505.4000000}	-134	-792	-1053	-545	-676	-371	133	913	917	834
69	AVERAGE ENTRY TARIFF-9/10-{505.4000000, 551.7000000}			-1002	-1914	-1130	-448	-1197	652	923	1958
70	AVERAGE ENTRY TARIFF-10/10-{551.7000000, 598.0000000}								374		2494
71	% SATISFIED WITH ASSESSMENT-1/10-{18.8755020, 26.6479518}	2454	1796								

Достоверность этих моделей различна (рисунок 10):



Наименование модели и частного критерия	Интегральный критерий	Вероятность правильной идентифка...	Вероятность правильной не идентиф...	Средняя вероятно... правильн... результата	Дата получения результата	Время получения результ...
1. ABS - частный критерий: количество встреч сочетаний: "клас...	Корреляция абс.частот с обр....	99.512	13.360	56.436	08.03.2015	14:27:38
1. ABS - частный критерий: количество встреч сочетаний: "клас...	Сумма абс.частот по признак....	100.000	0.706	50.353	08.03.2015	14:27:54
2. PRC1 - частный критерий: усл. вероятность i-го признака сред...	Корреляция усл.отн.частот с о...	99.512	13.310	56.411	08.03.2015	15:42:12
2. PRC1 - частный критерий: усл. вероятность i-го признака сред...	Сумма усл.отн.частот по приз...	100.000	0.706	50.353	08.03.2015	15:42:32
3. PRC2 - частный критерий: условная вероятность i-го признака...	Корреляция усл.отн.частот с о...	99.512	13.360	56.436	08.03.2015	16:51:20
3. PRC2 - частный критерий: условная вероятность i-го признака...	Сумма усл.отн.частот по приз...	100.000	0.706	50.353	08.03.2015	16:51:34
4. INF1 - частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу; в...	Семантический резонанс зна...	91.422	56.026	73.724	08.03.2015	18:11:40
4. INF1 - частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу; в...	Сумма знаний	88.492	48.641	68.566	08.03.2015	18:11:54
5. INF2 - частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу; в...	Семантический резонанс зна...	91.422	55.979	73.701	08.03.2015	19:30:47
5. INF2 - частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу; в...	Сумма знаний	88.560	48.363	68.462	08.03.2015	19:31:01
6. INF3 - частный критерий: Хи-квадрат, разности между фактич...	Семантический резонанс зна...	93.474	51.362	72.418	08.03.2015	20:48:54
6. INF3 - частный критерий: Хи-квадрат, разности между фактич...	Сумма знаний	93.474	51.363	72.418	08.03.2015	20:49:08
7. INF4 - частный критерий: ROI (Return On Investment); вероятно...	Семантический резонанс зна...	85.053	64.570	74.811	08.03.2015	22:07:00
7. INF4 - частный критерий: ROI (Return On Investment); вероятно...	Сумма знаний	93.767	35.210	64.489	08.03.2015	22:07:15
8. INF5 - частный критерий: ROI (Return On Investment); вероятно...	Семантический резонанс зна...	85.043	64.474	74.758	08.03.2015	23:25:29
8. INF5 - частный критерий: ROI (Return On Investment); вероятно...	Сумма знаний	93.845	34.991	64.418	08.03.2015	23:25:44
9. INF6 - частный критерий: разн.усл.и безусл.вероятностей; вер...	Семантический резонанс зна...	91.803	49.500	70.652	09.03.2015	00:45:50
9. INF6 - частный критерий: разн.усл.и безусл.вероятностей; вер...	Сумма знаний	93.474	35.342	64.408	09.03.2015	00:46:06
10.INF7 - частный критерий: разн.усл.и безусл.вероятностей; ве...	Семантический резонанс зна...	91.745	49.365	70.555	09.03.2015	02:02:44
10.INF7 - частный критерий: разн.усл.и безусл.вероятностей; ве...	Сумма знаний	93.621	35.150	64.385	09.03.2015	02:02:58

Рисунок 10. Экранная форма отчета по достоверности моделей

Для количественной оценки достоверности моделей применена метрика, предложенная автором и по смыслу сходная с известным F-критерием (рисунок 11):

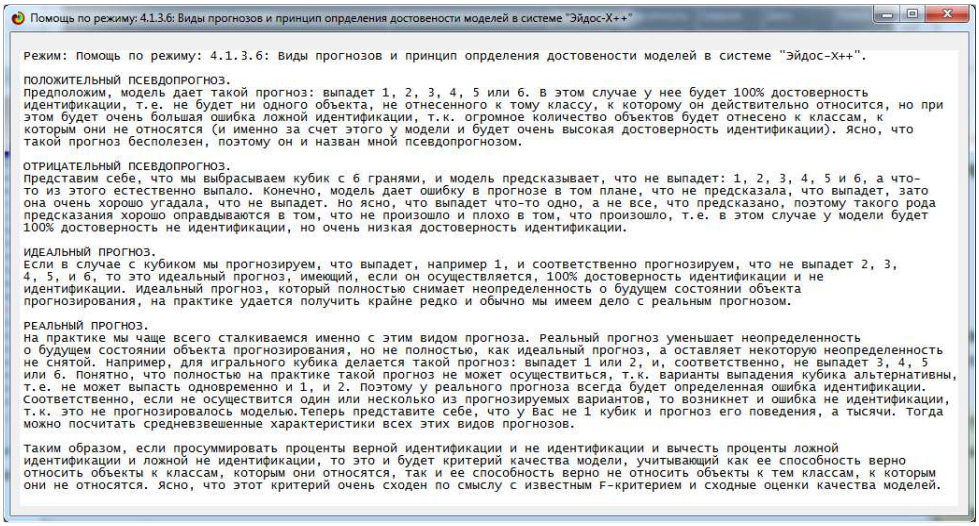


Рисунок 11. Экранная форма пояснения по достоверности моделей

Обращает на себя внимание, что системно-когнитивные модели (INF1 – INF7) имеют значительно более высокую среднюю достоверность, чем статистические. Такая картина по опыту автора наблюдается в подавляющем большинстве приложений. В этом и состоит обоснование целесообразности применения системно-когнитивных (интеллектуальных) моделей.

8.3.6. Наглядное отображение подматриц системно-когнитивных моделей университетского рейтинга Гардиан в виде когнитивных функций

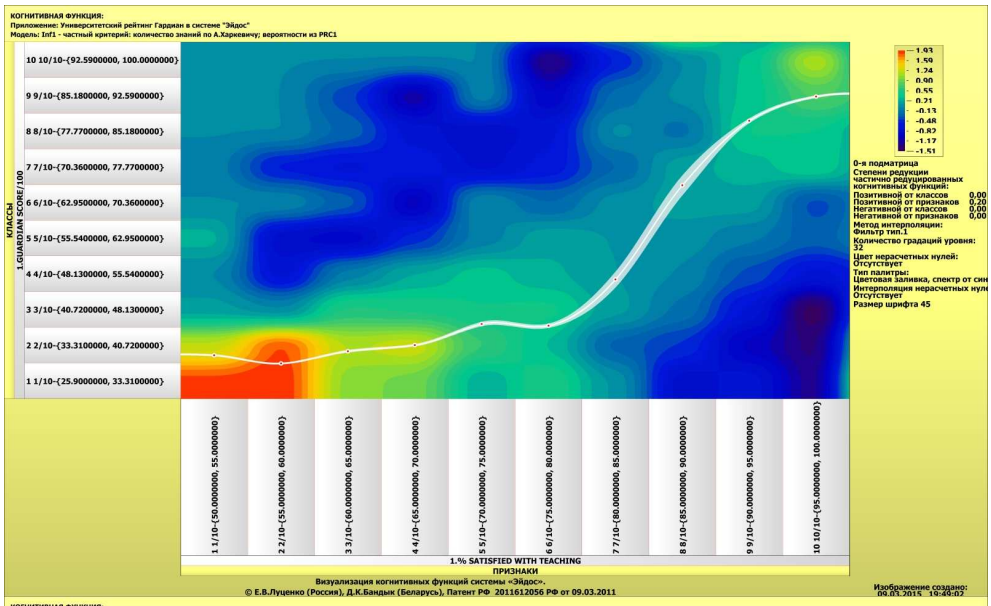
Применительно к задаче, рассматриваемой в данной работе, когнитивная функция показывает в наглядной графической форме, какое количество информации содержится в различных значениях показателей вузов о том, что у них будет определенный рейтинг по напылению подготовки и общий рейтинг Гардиан.

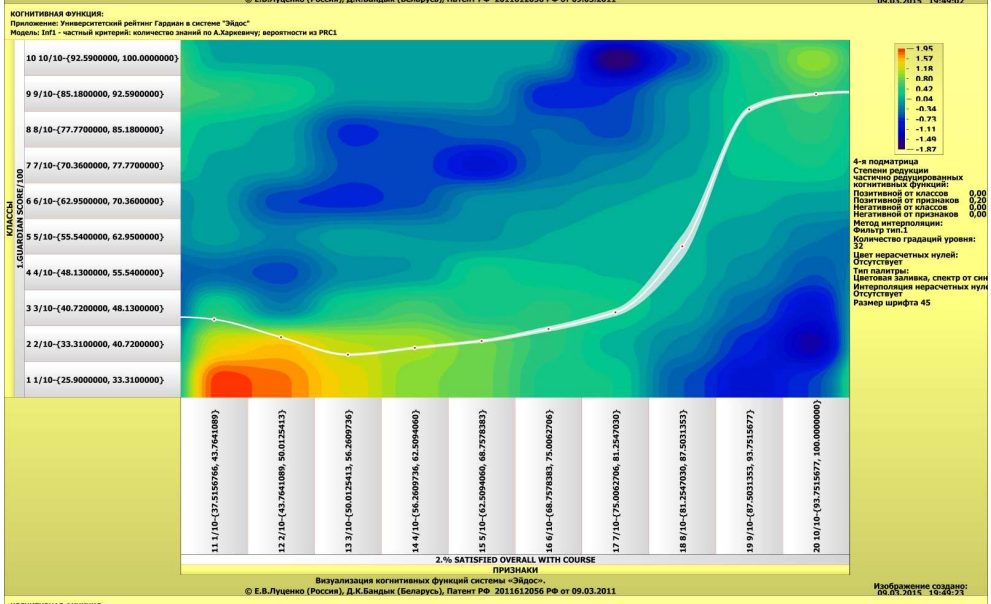
Когнитивным функциям посвящено много работ автора[89], но наиболее новой и обобщающей из них является работа [9]. Поэтому здесь не будем останавливаться на описании того, что представляют собой когнитивные функции в АСК-анализе.

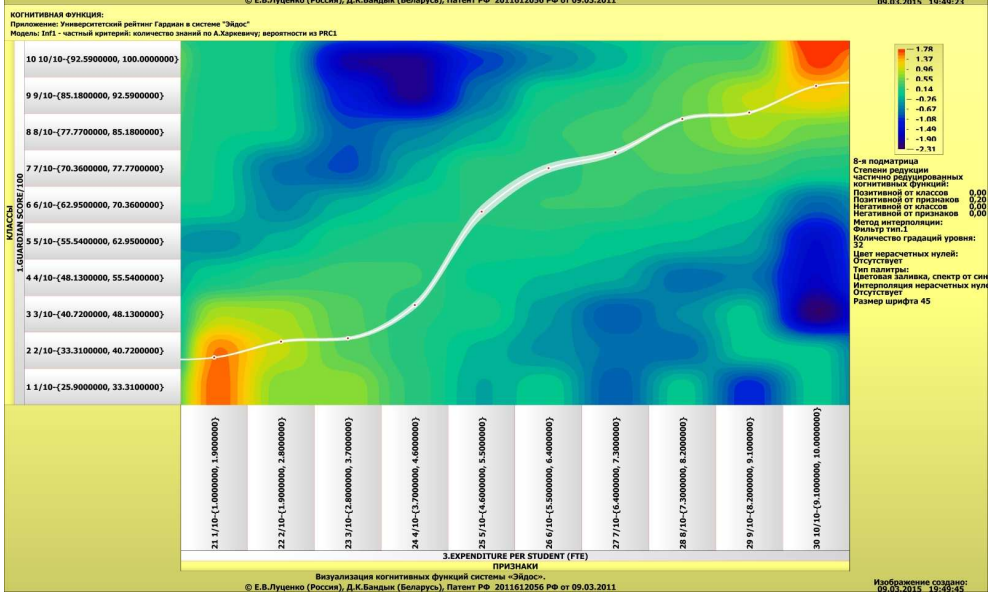
Отметим, что при построении средневзвешенных трендов применены математические методы, предложенные и описанные в работах [10, 11, 12], в частности применен метод взвешенных наименьших квадратов, модифицированный путем использования в качестве весовых коэффициентов количества информации в наблюдениях.

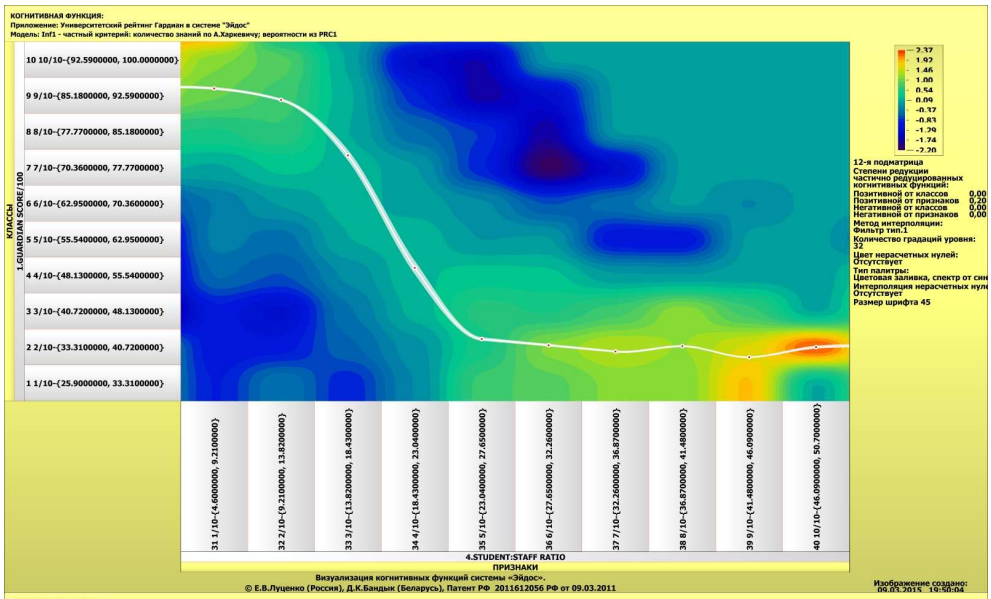
На рисунке 12 приведены визуализации некоторых когнитивных функций данного приложения для модели INF1:

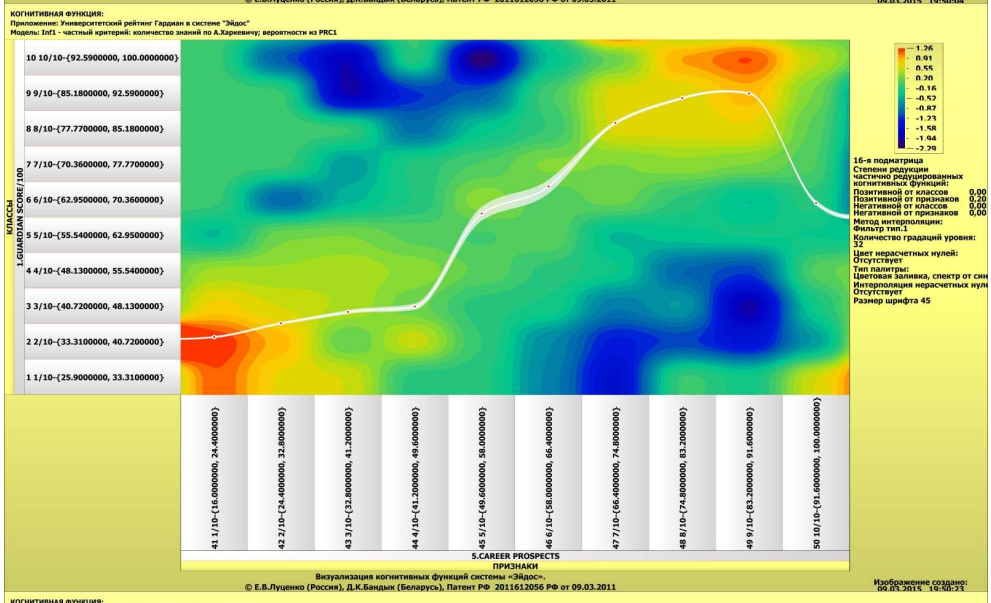
[89] См., например: http://www.twirpx.com/file/775236/

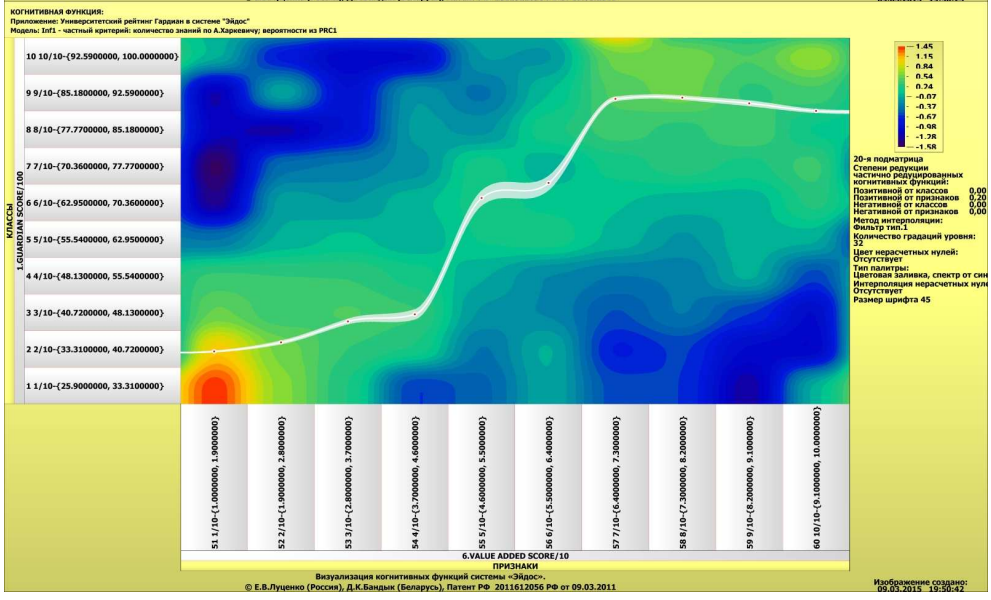

КОГНИТИВНАЯ ФУНКЦИЯ:
Приложение: Университетский рейтинг Гардиан в системе "Эйдос"
Модель: Inf1 - частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу; вероятности из PRC1
КЛАССЫ
1.GUARDIAN SCORE/100
10 10/10-{92.5900000, 100.0000000}
9 9/10-{85.1800000, 92.5900000}
8 8/10-{77.7700000, 85.1800000}
7 7/10-{70.3600000, 77.7700000}
6 6/10-{62.9500000, 70.3600000}
5 5/10-{55.5400000, 62.9500000}
4 4/10-{48.1300000, 55.5400000}
3 3/10-{40.7200000, 48.1300000}
2 2/10-{33.3100000, 40.7200000}
1 1/10-{25.9000000, 33.3100000}
1 1/10-{50.0000000, 55.0000000}
2 2/10-{55.0000000, 60.0000000}
3 3/10-{60.0000000, 65.0000000}
4 4/10-{65.0000000, 70.0000000}
5 5/10-{70.0000000, 75.0000000}
6 6/10-{75.0000000, 80.0000000}
7 7/10-{80.0000000, 85.0000000}
8 8/10-{85.0000000, 90.0000000}
9 9/10-{90.0000000, 95.0000000}
10 10/10-{95.0000000, 100.0000000}
1.% SATISFIED WITH TEACHING
ПРИЗНАКИ
0-я подматрица
Степени редукции
частично редуцированных
когнитивных функций:
Позитивной от классов 0,00
Позитивной от признаков 0,20
Негативной от классов 0,00
Негативной от признаков 0,00
Метод интерполяции:
Фильтр тип.1
Количество градаций уровня:
32
Цвет нерасчетных нулей:
Отсутствует
Тип палитры:
Цветовая заливка, спектр от син
Интерполяция нерасчетных нул
Отсутствует
Размер шрифта 45
Визуализация когнитивных функций системы «Эйдос».
© Е.В.Луценко (Россия), Д.К.Бандык (Беларусь), Патент РФ 2011612056 РФ от 09.03.2011
Изображение создано:
09.03.2015 19:46:07


КОГНИТИВНАЯ ФУНКЦИЯ:
Приложение: Университетский рейтинг Гардиан в системе "Эйдос"
Модель: Inf1 - частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу; вероятности из PRC1
КЛАССЫ
1.GUARDIAN SCORE/100
10 10/10-{92.5900000, 100.0000000}
9 9/10-{85.1800000, 92.5900000}
8 8/10-{77.7700000, 85.1800000}
7 7/10-{70.3600000, 77.7700000}
6 6/10-{62.9500000, 70.3600000}
5 5/10-{55.5400000, 62.9500000}
4 4/10-{48.1300000, 55.5400000}
3 3/10-{40.7200000, 48.1300000}
2 2/10-{33.3100000, 40.7200000}
1 1/10-{25.9000000, 33.3100000}
11 1/10-{37.5156766, 43.7641089}
12 2/10-{43.7641089, 50.0125413}
13 3/10-{50.0125413, 56.2609736}
14 4/10-{56.2609736, 62.5094060}
15 5/10-{62.5094060, 68.7578383}
16 6/10-{68.7578383, 75.0062706}
17 7/10-{75.0062706, 81.2547030}
18 8/10-{81.2547030, 87.5031353}
19 9/10-{87.5031353, 93.7515677}
20 10/10-{93.7515677, 100.0000000}
2.% SATISFIED OVERALL WITH COURSE
ПРИЗНАКИ
4-я подматрица
Степени редукции
частично редуцированных
когнитивных функций:
Позитивной от классов 0,00
Позитивной от признаков 0,20
Негативной от классов 0,00
Негативной от признаков 0,00
Метод интерполяции:
Фильтр тип.1
Количество градаций уровня:
32
Цвет нерасчетных нулей:
Отсутствует
Тип палитры:
Цветовая заливка, спектр от син
Интерполяция нерасчетных нул
Отсутствует
Размер шрифта 45
Визуализация когнитивных функций системы «Эйдос».
© Е.В.Луценко (Россия), Д.К.Бандык (Беларусь), Патент РФ 2011612056 РФ от 09.03.2011
Изображение создано:
09.03.2015 19:46:23


КОГНИТИВНАЯ ФУНКЦИЯ:
Приложение: Университетский рейтинг Гардиан в системе "Эйдос"
Модель: Inf1 - частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу; вероятности из PRC1
КЛАССЫ
1.GUARDIAN SCORE/100
10 10/10-{92.5900000, 100.0000000}
9 9/10-{85.1800000, 92.5900000}
8 8/10-{77.7700000, 85.1800000}
7 7/10-{70.3600000, 77.7700000}
6 6/10-{62.9500000, 70.3600000}
5 5/10-{55.5400000, 62.9500000}
4 4/10-{48.1300000, 55.5400000}
3 3/10-{40.7200000, 48.1300000}
2 2/10-{33.3100000, 40.7200000}
1 1/10-{25.9000000, 33.3100000}
21 1/10-{1.0000000, 1.9000000}
22 2/10-{1.9000000, 2.8000000}
23 3/10-{2.8000000, 3.7000000}
24 4/10-{3.7000000, 4.6000000}
25 5/10-{4.6000000, 5.5000000}
26 6/10-{5.5000000, 6.4000000}
27 7/10-{6.4000000, 7.3000000}
28 8/10-{7.3000000, 8.2000000}
29 9/10-{8.2000000, 9.1000000}
30 10/10-{9.1000000, 10.0000000}
3.EXPENDITURE PER STUDENT (FTE)
ПРИЗНАКИ
8-я подматрица
Степени редукции
частично редуцированных
когнитивных функций:
Позитивной от классов 0,00
Позитивной от признаков 0,20
Негативной от классов 0,00
Негативной от признаков 0,00
Метод интерполяции:
Фильтр тип.1
Количество градаций уровня:
32
Цвет нерасчетных нулей:
Отсутствует
Тип палитры:
Цветовая заливка, спектр от син
Интерполяция нерасчетных нул
Отсутствует
Размер шрифта 45
Визуализация когнитивных функций системы «Эйдос».
© Е.В.Луценко (Россия), Д.К.Бандык (Беларусь), Патент РФ 2011612056 РФ от 09.03.2011
Изображение создано:
09.03.2015 19:46:45


КОГНИТИВНАЯ ФУНКЦИЯ:
Приложение: Университетский рейтинг Гардиан в системе "Эйдос"
Модель: Inf1 - частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу; вероятности из PRC1
КЛАССЫ
1.GUARDIAN SCORE/100
10 10/10-{92.5900000, 100.0000000}
9 9/10-{85.1800000, 92.5900000}
8 8/10-{77.7700000, 85.1800000}
7 7/10-{70.3600000, 77.7700000}
6 6/10-{62.9500000, 70.3600000}
5 5/10-{55.5400000, 62.9500000}
4 4/10-{48.1300000, 55.5400000}
3 3/10-{40.7200000, 48.1300000}
2 2/10-{33.3100000, 40.7200000}
1 1/10-{25.9000000, 33.3100000}
31 1/10-{4.6000000, 9.2100000}
32 2/10-{9.2100000, 13.8200000}
33 3/10-{13.8200000, 18.4300000}
34 4/10-{18.4300000, 23.0400000}
35 5/10-{23.0400000, 27.6500000}
36 6/10-{27.6500000, 32.2600000}
37 7/10-{32.2600000, 36.8700000}
38 8/10-{36.8700000, 41.4800000}
39 9/10-{41.4800000, 46.0900000}
40 10/10-{46.0900000, 50.7000000}
4.STUDENT:STAFF RATIO
ПРИЗНАКИ
12-я подматрица
Степени редукции частично редуцированных когнитивных функций:
Позитивной от классов 0,00
Позитивной от признаков 0,20
Негативной от классов 0,00
Негативной от признаков 0,00
Метод интерполяции:
Фильтр тип.1
Количество градаций уровня:
32
Цвет нерасчетных нулей:
Отсутствует
Тип палитры:
Цветовая заливка, спектр от сине
Интерполяция нерасчетных нуле
Отсутствует
Размер шрифта 45
Визуализация когнитивных функций системы «Эйдос».
© Е.В.Луценко (Россия), Д.К.Бандык (Беларусь), Патент РФ 2011612056 РФ от 09.03.2011
Изображение создано:
09.03.2015 19:50:04


КОГНИТИВНАЯ ФУНКЦИЯ:
Приложение: Университетский рейтинг Гардиан в системе "Эйдос"
Модель: Inf1 - частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу; вероятности из PRC1
КЛАССЫ
1.GUARDIAN SCORE/100
10 10/10-{92.5900000, 100.0000000}
9 9/10-{85.1800000, 92.5900000}
8 8/10-{77.7700000, 85.1800000}
7 7/10-{70.3600000, 77.7700000}
6 6/10-{62.9500000, 70.3600000}
5 5/10-{55.5400000, 62.9500000}
4 4/10-{48.1300000, 55.5400000}
3 3/10-{40.7200000, 48.1300000}
2 2/10-{33.3100000, 40.7200000}
1 1/10-{25.9000000, 33.3100000}
41 1/10-{16.0000000, 24.4000000}
42 2/10-{24.4000000, 32.8000000}
43 3/10-{32.8000000, 41.2000000}
44 4/10-{41.2000000, 49.6000000}
45 5/10-{49.6000000, 58.0000000}
46 6/10-{58.0000000, 66.4000000}
47 7/10-{66.4000000, 74.8000000}
48 8/10-{74.8000000, 83.2000000}
49 9/10-{83.2000000, 91.6000000}
50 10/10-{91.6000000, 100.0000000}
5.CAREER PROSPECTS
ПРИЗНАКИ
16-я подматрица
Степени редукции частично редуцированных когнитивных функций:
Позитивной от классов 0,00
Позитивной от признаков 0,20
Негативной от классов 0,00
Негативной от признаков 0,00
Метод интерполяции:
Фильтр тип.1
Количество градаций уровня:
32
Цвет нерасчетных нулей:
Отсутствует
Тип палитры:
Цветовая заливка, спектр от сине
Интерполяция нерасчетных нуле
Отсутствует
Размер шрифта 45
Визуализация когнитивных функций системы «Эйдос».
© Е.В.Луценко (Россия), Д.К.Бандык (Беларусь), Патент РФ 2011612056 РФ от 09.03.2011
Изображение создано:
09.03.2015 19:50:23


КОГНИТИВНАЯ ФУНКЦИЯ:
Приложение: Университетский рейтинг Гардиан в системе "Эйдос"
Модель: Inf1 - частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу; вероятности из PRC1
КЛАССЫ
1.GUARDIAN SCORE/100
10 10/10-{92.5900000, 100.0000000}
9 9/10-{85.1800000, 92.5900000}
8 8/10-{77.7700000, 85.1800000}
7 7/10-{70.3600000, 77.7700000}
6 6/10-{62.9500000, 70.3600000}
5 5/10-{55.5400000, 62.9500000}
4 4/10-{48.1300000, 55.5400000}
3 3/10-{40.7200000, 48.1300000}
2 2/10-{33.3100000, 40.7200000}
1 1/10-{25.9000000, 33.3100000}
51 1/10-{1.0000000, 1.9000000}
52 2/10-{1.9000000, 2.8000000}
53 3/10-{2.8000000, 3.7000000}
54 4/10-{3.7000000, 4.6000000}
55 5/10-{4.6000000, 5.5000000}
56 6/10-{5.5000000, 6.4000000}
57 7/10-{6.4000000, 7.3000000}
58 8/10-{7.3000000, 8.2000000}
59 9/10-{8.2000000, 9.1000000}
60 10/10-{9.1000000, 10.0000000}
6.VALUE ADDED SCORE/10
ПРИЗНАКИ
20-я подматрица
Степени редукции частично редуцированных когнитивных функций:
Позитивной от классов 0,00
Позитивной от признаков 0,20
Негативной от классов 0,00
Негативной от признаков 0,00
Метод интерполяции:
Фильтр тип.1
Количество градаций уровня:
32
Цвет нерасчетных нулей:
Отсутствует
Тип палитры:
Цветовая заливка, спектр от сине
Интерполяция нерасчетных нуле
Отсутствует
Размер шрифта 45
Визуализация когнитивных функций системы «Эйдос».
© Е.В.Луценко (Россия), Д.К.Бандык (Беларусь), Патент РФ 2011612056 РФ от 09.03.2011
Изображение создано:
09.03.2015 19:50:42

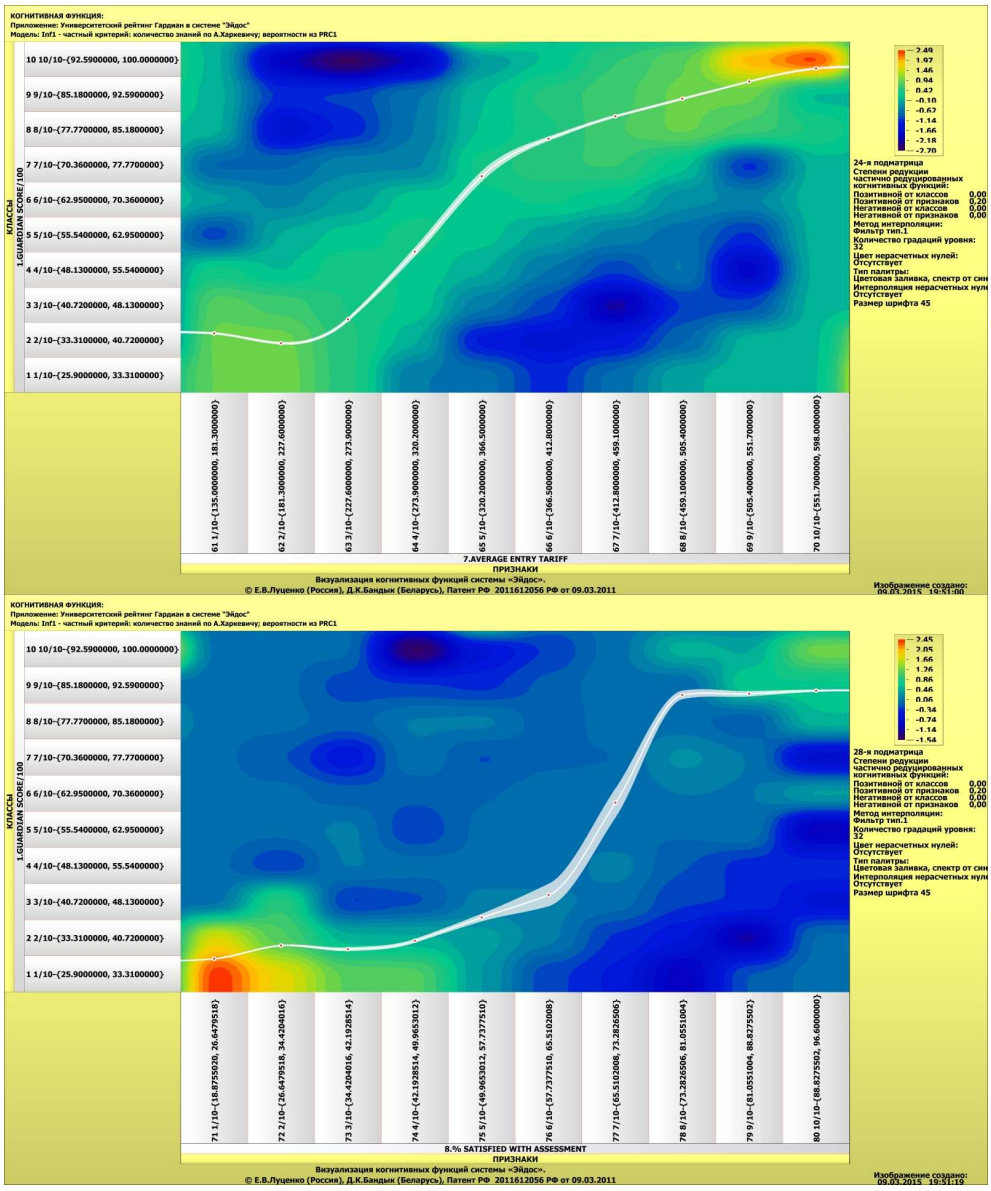


Рисунок 12. Визуализация когнитивных функций зависимостей рейтинга Гардиан от значений показателей в системно-когнитивной модели INF1

Из приведенных когнитивных функций видно, что увеличение или уменьшение значений показателей вузов влияет на рейтинг Гардиан по направлению подготовки и общий рейтинг Гардиан, примерно пропорционально или обратно пропорционально. Отметим, что об этом можно говорить потому, что в системно-когнитивных моделях используются интервальные числовые и порядковые измерительные шкалы.

Это подтверждает разумность и корректность построения университетского рейтинга Гардиан его разработчиками.

8.3.7. Интегральный критерий и решение задачи оценки рейтинга вуза в системно-когнитивной модели университетского рейтинга Гардиан

Из модели INF1 мы видим, какое количество информации содержится в том или ином значении каждого показателя о том, что вуз с этим значением показателя имеет тот или иной рейтинг по направлению подготовки и общий рейтинг Гардиан.

Но если нам известно не одно, а несколько значений показателей вузов, то как посчитать их *общий* вклад в сходство с теми или иными классами? Для этого в системе «Эйдос» используется 2 аддитивных интегральных критерия: «Сумма знаний» и «Семантический резонанс знаний».

Интегральный критерий «Семантический резонанс знаний» представляет собой суммарное количество знаний, содержащееся в системе факторов различной природы, характеризующих сам объект управления, управляющие факторы и окружающую среду, о переходе объекта в будущие целевые или нежелательные состояния.

Интегральный критерий представляет собой аддитивную функцию от частных критериев знаний, представленных в help режима 3.3:

$$I_j = (\vec{I}_{ij}, \vec{L}_i).$$

В выражении круглыми скобками обозначено скалярное произведение. В координатной форме это выражение имеет вид:

$$I_j = \sum_{i=1}^{M} I_{ij} L_i, ,$$

где: M – количество градаций описательных шкал (признаков);

$\vec{I}_{ij} = \{I_{ij}\}$ – вектор состояния j–го класса;

$\vec{L}_i = \{L_i\}$ – вектор состояния распознаваемого объекта, включающий все виды факторов, характеризующих сам объект, управляющие воздействия и окружающую среду (массив–локатор), т.е.:

$$\vec{L}_i = \begin{cases} 1, \textit{если } i-\textit{й фактор действует}; \\ n, \textit{где}: n > 0, \textit{если } i-\textit{й фактор действует с истинностью } n; \\ 0, \textit{если } i-\textit{й фактор не действует}. \end{cases}$$

В текущей версии системы «Эйдос-X++» значения координат вектора состояния распознаваемого объекта принимались равными либо 0, если признака нет, или n, если он присутствует у объекта с интенсивностью n, т.е. представлен n раз (например, буква «о» в слове «молоко» представлена 3 раза, а буква «м» - один раз).

Интегральный критерий «Семантический резонанс знаний» представляет собой *нормированное* суммарное количество знаний, содержа-

щееся в системе факторов различной природы, характеризующих сам объект управления, управляющие факторы и окружающую среду, о переходе объекта в будущие целевые или нежелательные состояния.

Интегральный критерий представляет собой аддитивную функцию от частных критериев знаний, представленных в help режима 3.3 и имеет вид:

$$I_j = \frac{1}{\sigma_I \sigma_L M} \sum_{i=1}^{M} \left(I_{ij} - \bar{I}_j\right)\left(L_i - \bar{L}\right),$$

где:

M – количество градаций описательных шкал (признаков);

$\bar{I}_j$ – средняя информативность по вектору класса;

$\bar{L}$ – среднее по вектору объекта;

σ_I – среднеквадратичное отклонение частных критериев знаний вектора класса;

σ_L – среднеквадратичное отклонение по вектору распознаваемого объекта.

$\overset{\rho}{I}_{ij} = \{I_{ij}\}$ – вектор состояния j–го класса;

$\overset{\rho}{\mathrm{L}}_{\mathrm{i}} = \{\mathrm{L}_{\mathrm{i}}\}$ – вектор состояния распознаваемого объекта, включающий все виды факторов, характеризующих сам объект, управляющие воздействия и окружающую среду (массив–локатор), т.е.:

$$\overset{\rho}{L}_i = \begin{cases} 1, \textit{ если } i-\textit{й фактор действует}; \\ n, \textit{ где}: n > 0, \textit{ если } i-\textit{й фактор действует с истинностью } n; \\ 0, \textit{ если } i-\textit{й фактор не действует}. \end{cases}$$

В текущей версии системы «Эйдос-X++» значения координат вектора состояния распознаваемого объекта принимались равными либо 0, если признака нет, или n, если он присутствует у объекта с интенсивностью n, т.е. представлен n раз (например, буква «о» в слове «молоко» представлена 3 раза, а буква «м» - один раз).

Приведенное выражение для интегрального критерия «Семантический резонанс знаний» получается непосредственно из выражения для критерия «Сумма знаний» после замены координат перемножаемых векторов их стандартизированными значениями:

$$I_{ij} \to \frac{I_{ij} - \bar{I}_j}{\sigma_j}, \quad L_i \to \frac{L_i - \bar{L}}{\sigma_l}.$$

Свое наименование интегральный критерий сходства «Семантический резонанс знаний» получил потому, что по своей математической

форме является корреляцией двух векторов: состояния j–го класса и состояния распознаваемого объекта.

Пример решения задачи идентификации для вузов рейтинга Гардиан по направлению подготовки и общего рейтинга Гардиан приведен на рисунке 12:

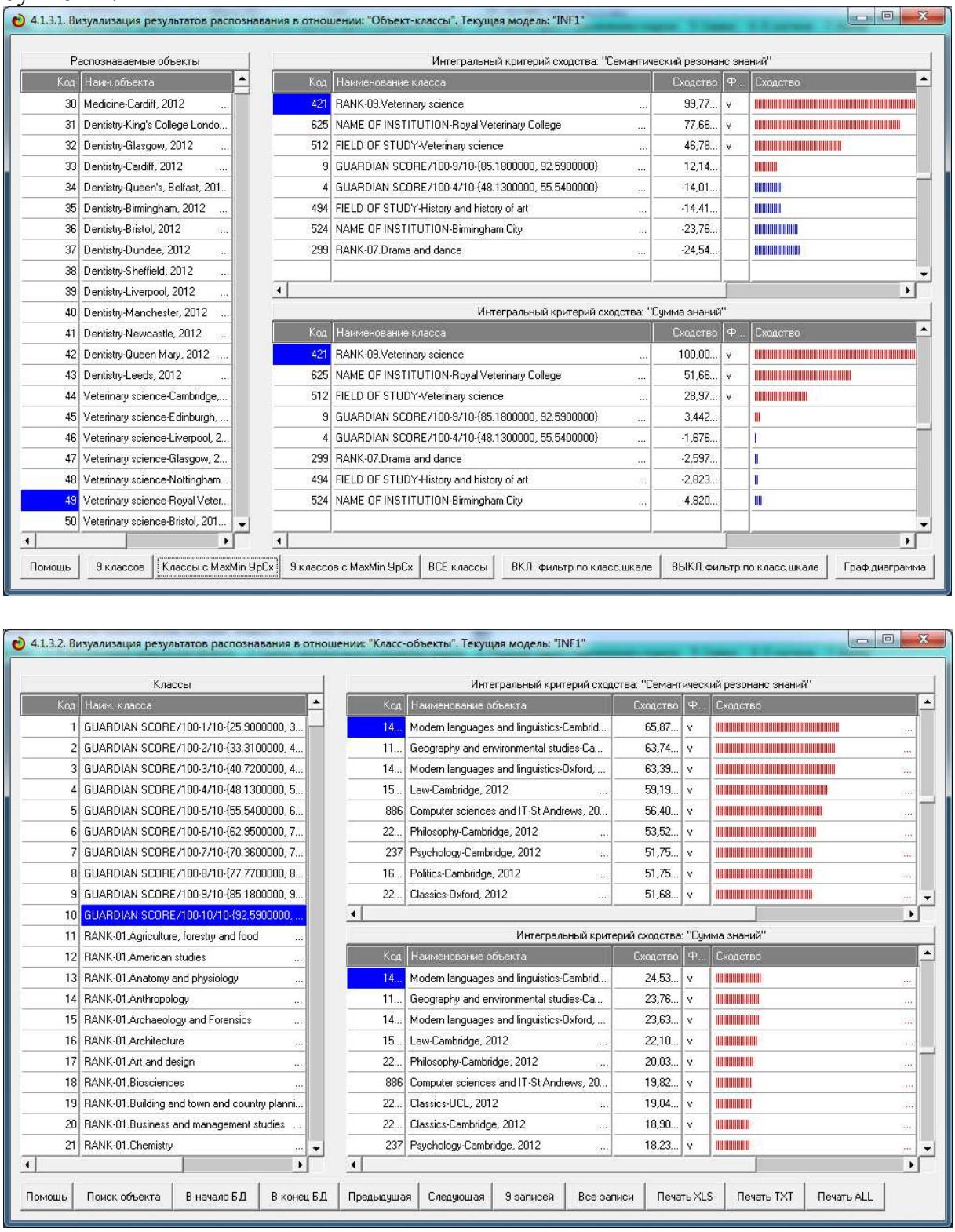


Рисунок 12. Экранная форма с результатами идентификации рейтинга Гардиан по направлению подготовки и общего рейтинга Гардиан

8.3.8. Исследование многокритериальной системно-когнитивной модели университетского рейтинга Гардиан, учитывающей направления подготовки

8.3.8.1. Автоматизированный количественный SWOT-анализ университетского рейтинга Гардиан

В системе «Эйдос» реализован Автоматизированный количественный SWOT-анализ [13]. Его можно применить для исследования того, какие значения показателей способствуют, а какие препятствуют присвоению вузу тех или иных рейтингов Гардиан.

Например, высокому общему рейтингу Гардиан способствуют и препятствуют значения показателей, приведенные на SWOT-диаграмме (рисунок 13), соответствующей SWOT-матрице (рисунок 14) и нелокальном нейроне (рисунок 15):

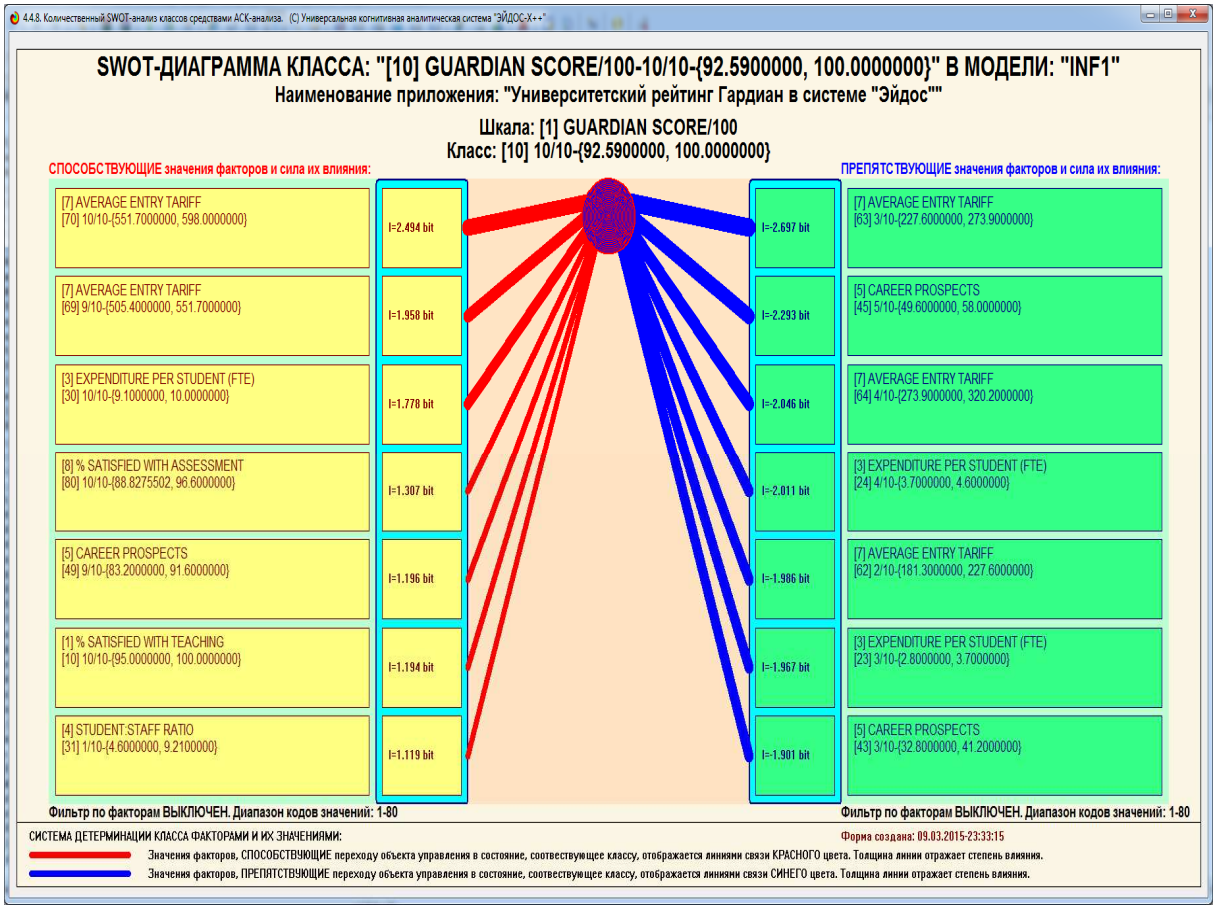


Рисунок 13. SWOT-диаграмма высокого рейтинга Гардиан

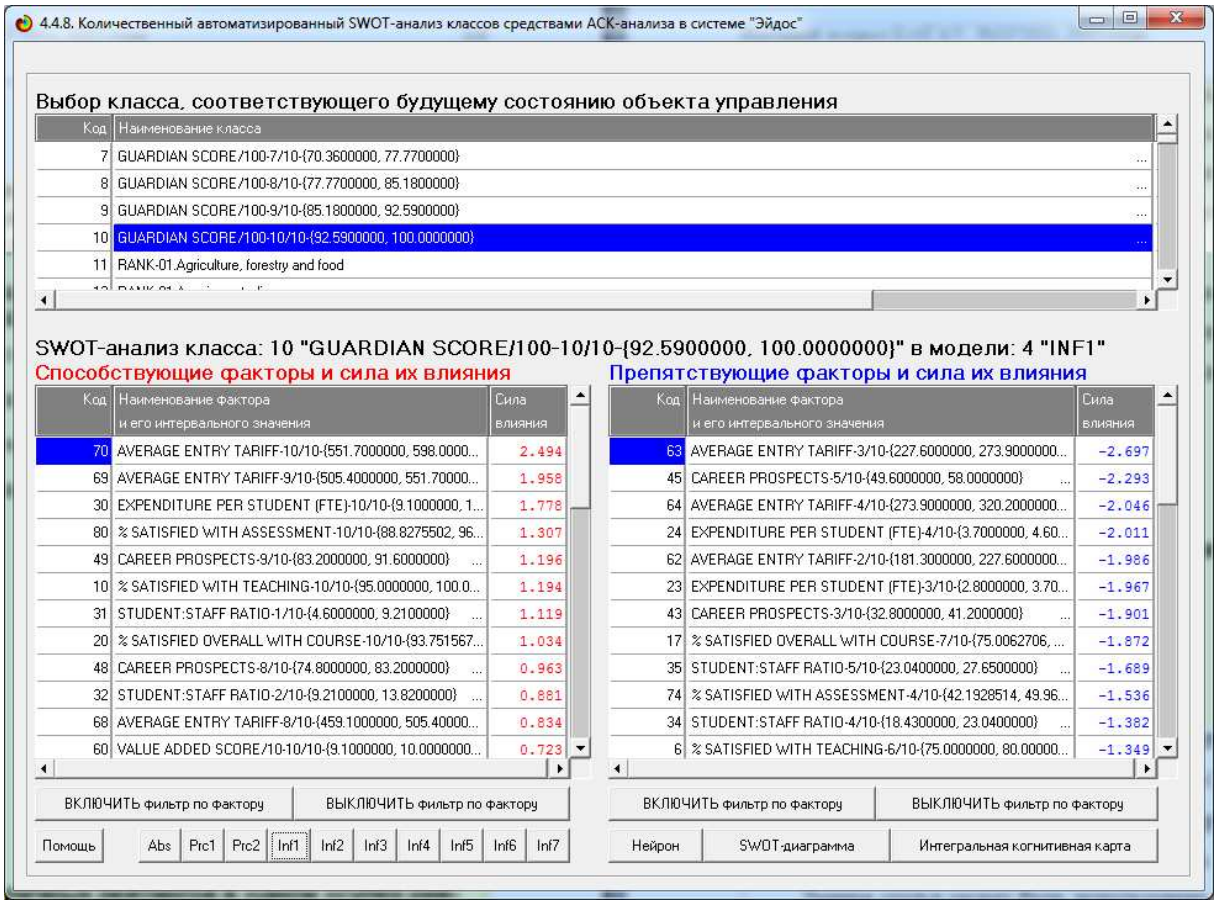


Рисунок 14. SWOT-матрица высокого рейтинга Гардиан

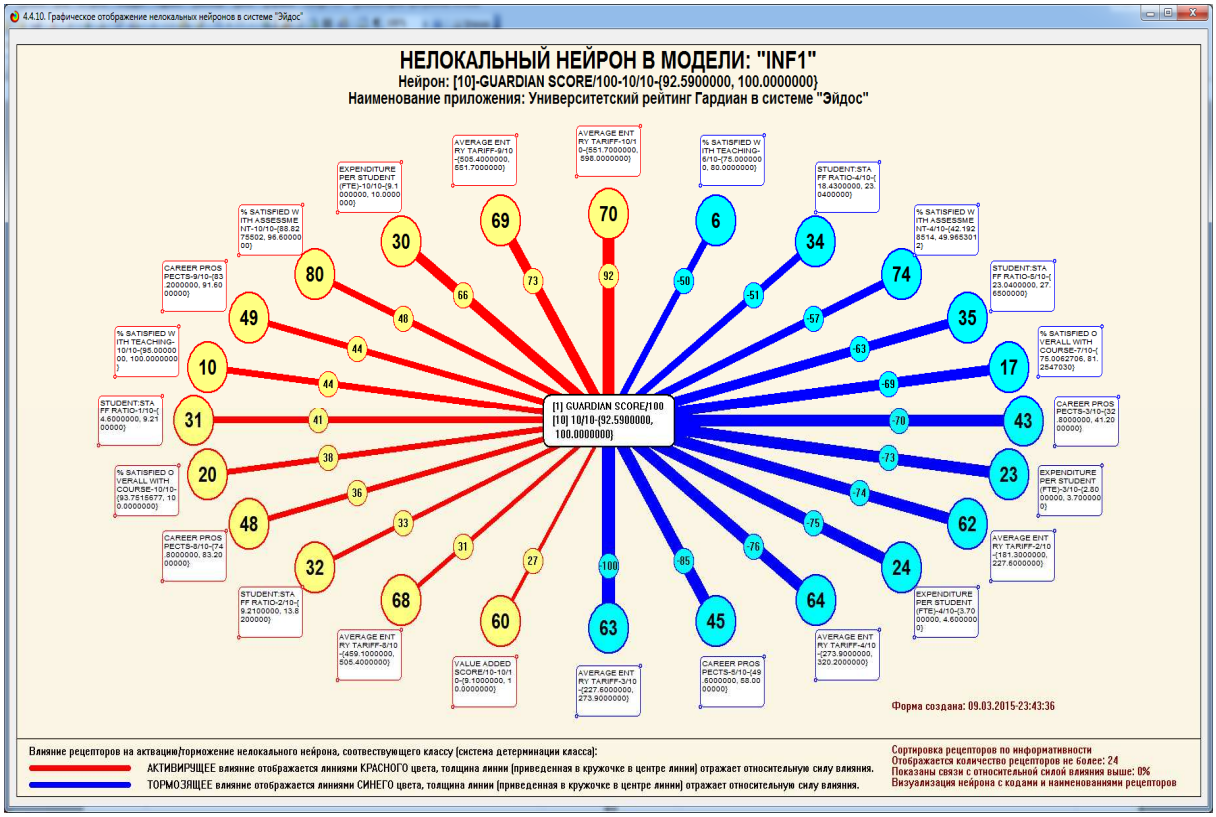


Рисунок 15. Нелокальный нейрон высокого рейтинга Гардиан

На рисунке 15б приведен небольшой фрагмент нейронной сети системно-когнитивной модели рейтинга Гардиан:

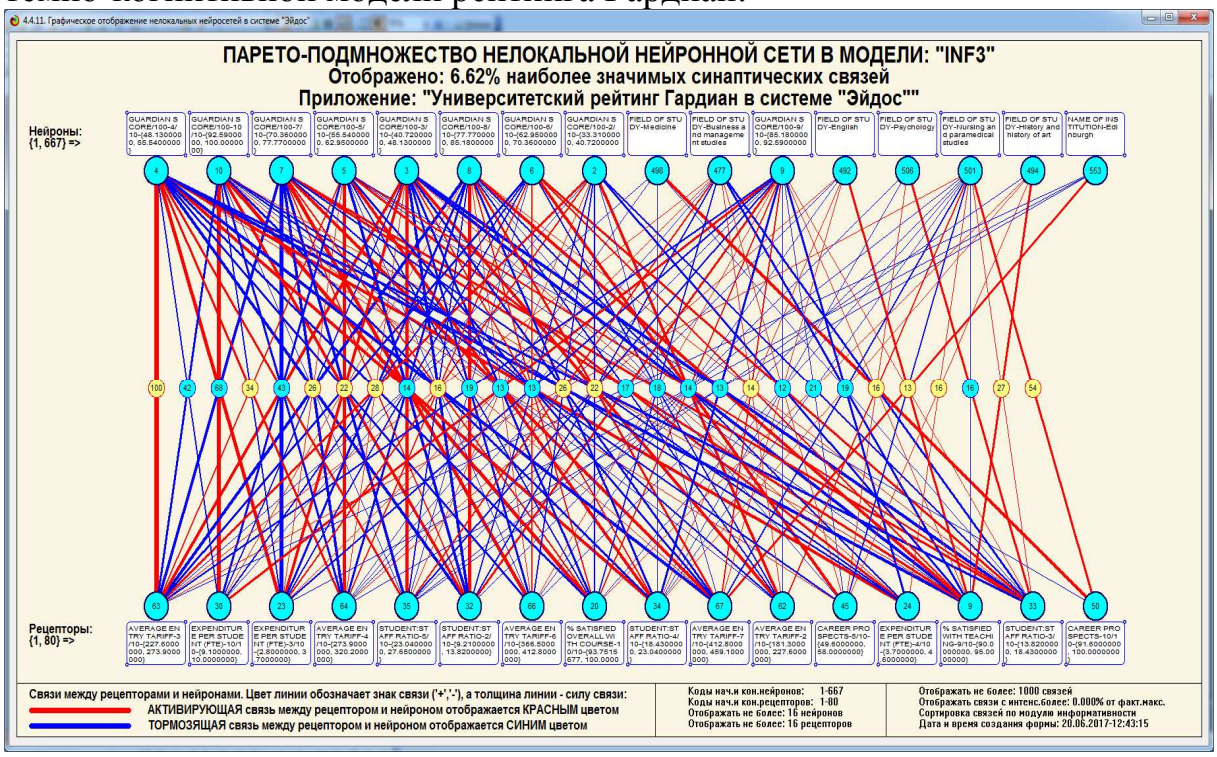


Рисунок 15б. Небольшой фрагмент нейронной сети системно-когнитивной модели рейтинга Гардиан

8.3.8.2. Информационные портреты классов и значений показателей университетского рейтинга Гардиан

Информационный портрет класса – это список факторов, ранжированных в порядке убывания силы их влияния на переход объекта управления в состояние, соответствующее данному классу. Информационный портрет класса отражает систему его детерминации. Генерация информационного портрета класса представляет собой решение обратной задачи прогнозирования, т.к. при прогнозировании по системе факторов определяется спектр наиболее вероятных будущих состояний объекта управления, в которые он может перейти под влиянием данной системы факторов, а в информационном портрете мы наоборот, по заданному будущему состоянию объекта управления определяем систему факторов, детерминирующих это состояние, т.е. вызывающих переход объекта управления в это состояние. В начале информационного портрета класса идут факторы, оказывающие положительное влияние на переход объекта управления в заданное состояние, затем факторы, не оказывающие на это существенного влияния, и далее – факторы, препятствующие переходу объекта управления в это состояние (в порядке возрастания силы препятствования). Информационные портреты классов могут быть от *отфильтрованы* по диапа-

зону факторов, т.е. мы можем отобразить влияние на переход объекта управления в данное состояние не всех отраженных в модели факторов, а только тех, коды которых попадают в определенный диапазон, например, относящиеся к определенным описательным шкалам.

Пример информационного портрета класса приведен на рисунке 16:

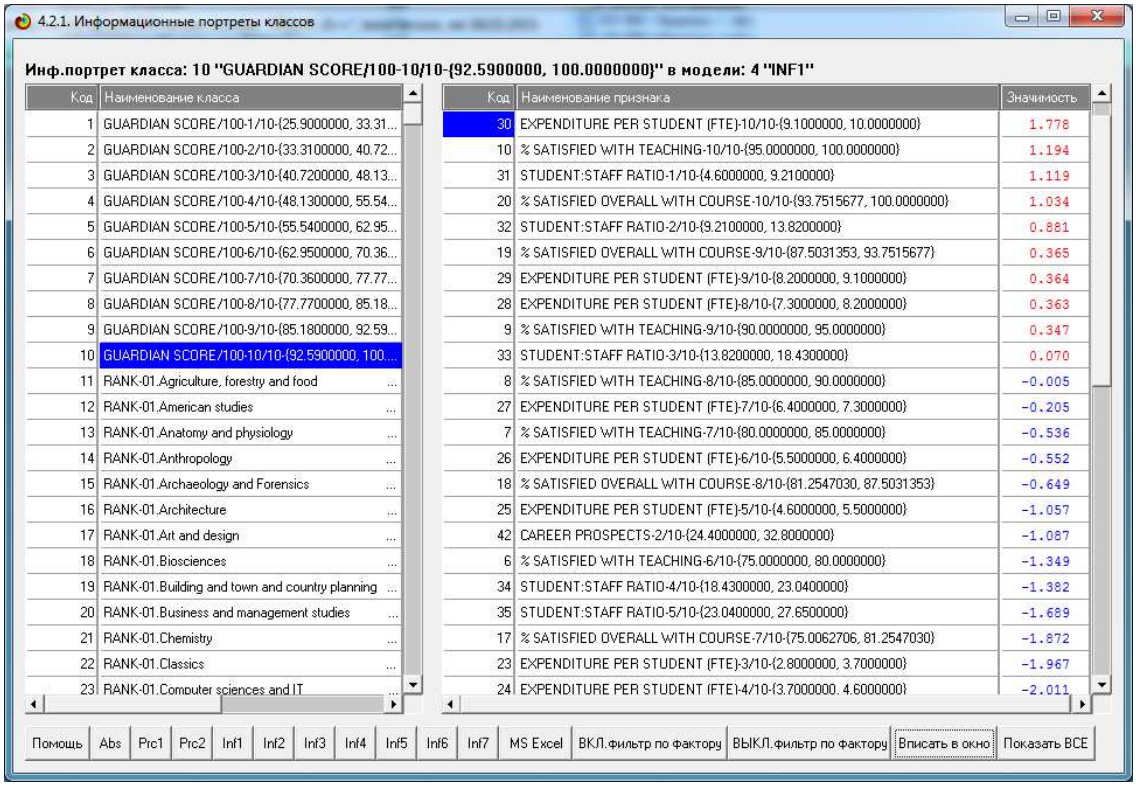


Рисунок 16. Экранная форма с информационным портретом класса: «Наивысший общий рейтинг Гардиан»

Информационный (семантический) портрет фактора – это список классов, ранжированный в порядке убывания силы влияния данного фактора на переход объекта управления в состояния, соответствующие данным классам. Информационный портрет фактора называется также его *семантическим портретом*, т.к. в соответствии с концепцией смысла системно-когнитивного анализа, являющейся обобщением концепции смысла Шенка-Абельсона, *смысл фактора состоит в том, какие будущие состояния объекта управления он детерминирует*. Сначала в этом списке идут состояния объекта управления, на переход в которые данный фактор оказывает наибольшее влияние, затем состояния, на которые данный фактор не оказывает существенного влияния, и далее состояния – переходу в которые данный фактор препятствует. Информационные портреты факторов могут быть от *отфильтрованы* по диапазону классов, т.е. мы можем отобразить влияние данного фактора на переход объекта управления не во все возможные будущие состояния, а только в состояния, коды которых попадают в определенный диапазон, например, относящиеся к определен-

ным классификационным шкалам. Пример информационного портрета значения фактора (показателя) приведен на рисунке 17:

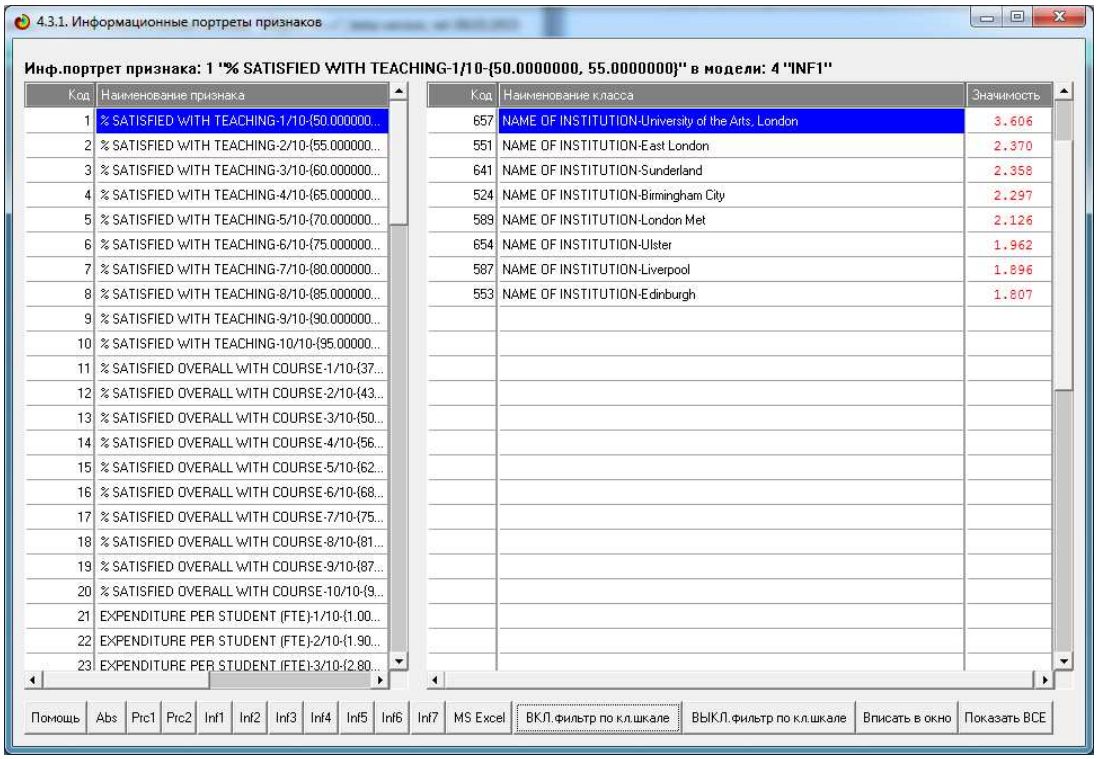


Рисунок 17. Экранная форма с информационным портретом значения показателя с установленным фильтром по наименованиям вузов

8.3.8.3. Кластерно-конструктивный анализ университетского рейтинга Гардиан

Кластерно-конструктивный анализ – это новый математический метод анализа знаний, реализованный в АСК-анализе и системе «Эйдос» [14], обеспечивающий:

– выявление классов, наиболее сходных по системе их детерминации и объединение их в кластеры;

– выявление кластеров классов, наиболее сильно отличающиеся по системе их детерминации и построение из них полюсов конструктов классов, при этом остальные кластеры включаются в конструкты в качестве промежуточных между полюсами;

– выявление факторов, наиболее сходных по детерминируемым ими классам и объединение их в кластеры;

– выявление кластеров факторов, наиболее сильно отличающиеся по детерминируемым ими классам и построение из них полюсов конструктов факторов, при этом остальные кластеры включаются в конструкты в качестве промежуточных между полюсами.

Состояния объекта управления, соответствующие классам, включенным в один кластер, могут быть достигнуты одновременно, т.е. являются

совместимыми (коалиционными) по детерминирующим их факторам. Состояния объекта управления, соответствующие классам, образующим полюса конструкта, не могут быть достигнуты одновременно, т.е. являются противоположными по детерминирующим их факторам (*антагонистическими*).

Факторы, включенные в один кластер, оказывают сходное влияние на поведение объекта управления и могут, при необходимости, быть использованы для замены друг друга. Факторы, образующие полюса конструкта, оказывают противоположное влияние на поведение объекта управления.

Кластерно-конструктивный анализ классов позволяет сравнить их по сходству системы детерминации и отобразить эту информацию в наглядной графической форме семантической сети классов.

Кластерно-конструктивный анализ факторов позволяет сравнить факторы по сходству их влияния на переход объекта в будущие состояния и отобразить эту информацию в наглядной графической форме семантической сети факторов.

Примеры когнитивных диаграмм, отражающих некоторые результаты кластерно-конструктивного анализа модели университетского рейтинга Гардиан, приведены на рисунках 18, 19, 20:

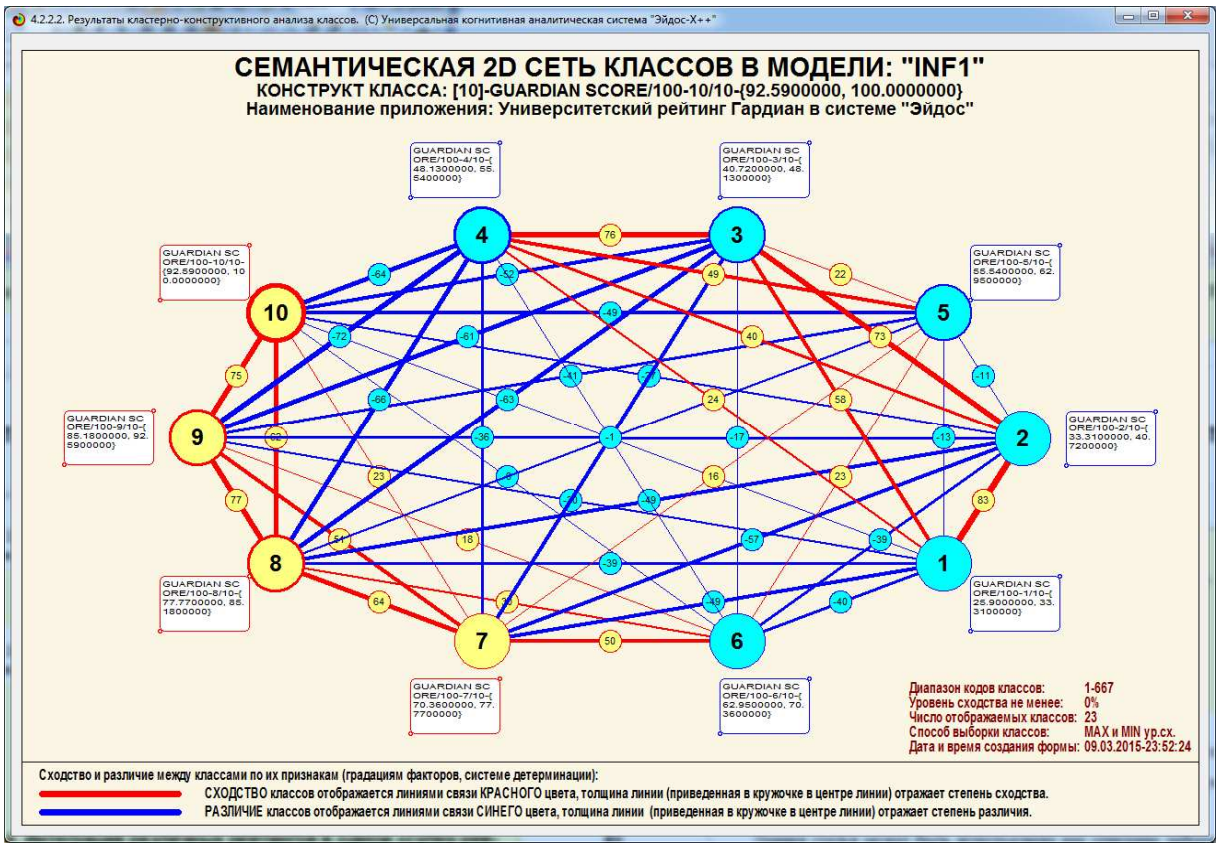


Рисунок 18. Пример конструкта класса рейтинга Гардиан

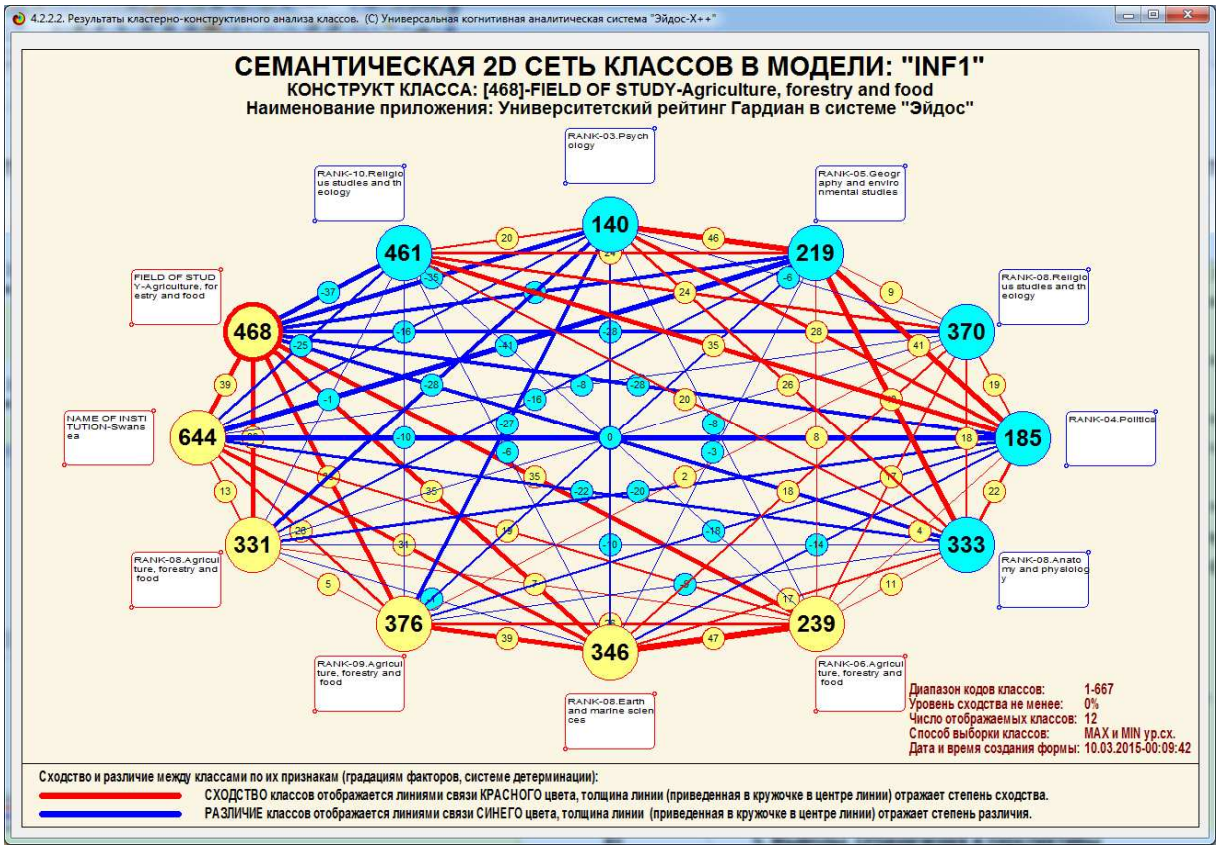


Рисунок 19. Пример конструкта класса рейтинга Гардиан

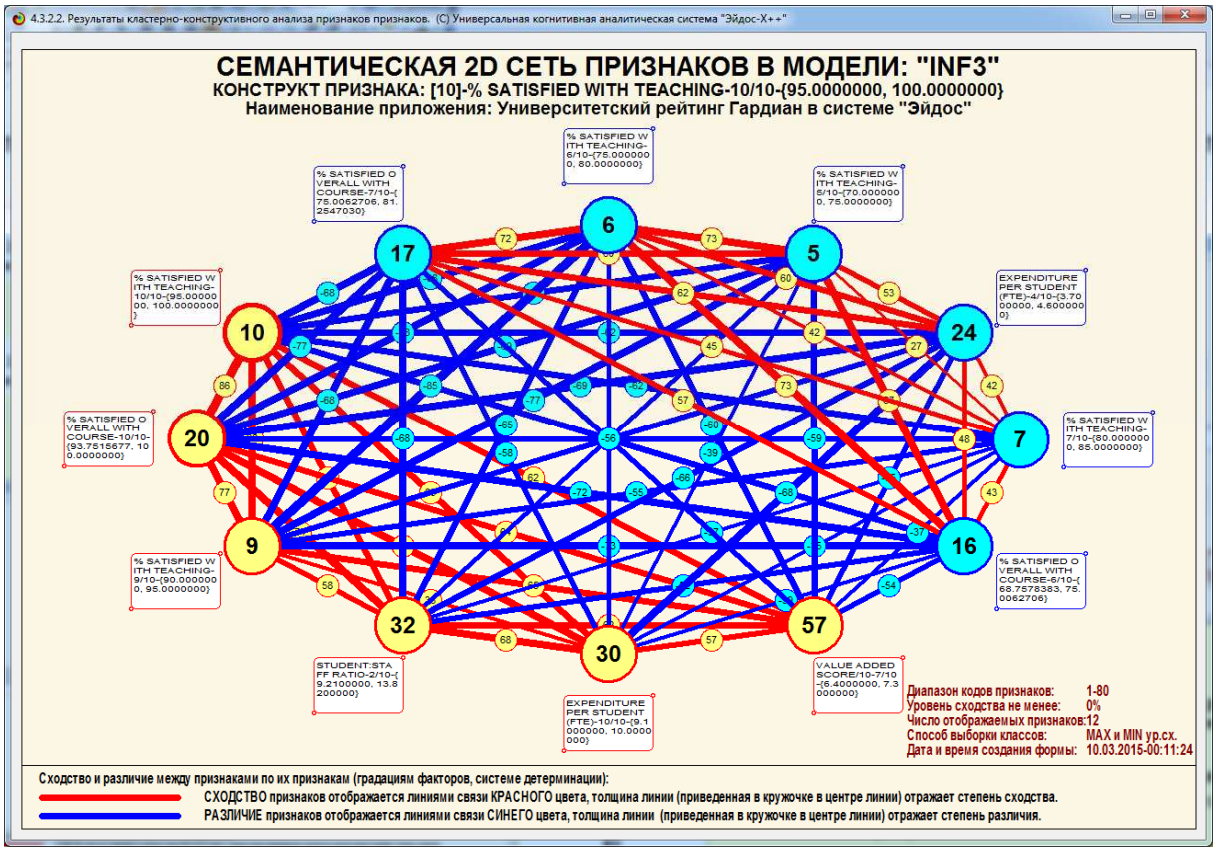


Рисунок 20. Пример конструкта значения одного показателя университетского рейтинга Гардиан

Как видно из приведенных когнитивных диаграмм, все классы и значения показателей являются взаимозависимыми, что исключает применение факторного анализа, как метода моделирования линейных систем.

8.4. Интеграция различных рейтингов в одном «супер рейтинге» – путь к использованию рейтинга Гардиан для оценки российских вузов

8.4.1. Пилотное исследование и Парето-оптимизация

Минобрнауки РФ в своих регламентирующих документах предлагает очень много частных критериев[90]. Ясно, что собрать информацию по всем этим показателям очень сложно, дорого и трудоемко. Поэтому представляет интерес, выявить из них минимальное количество таких критериев, которых было бы достаточно для надежного решения задачи определения рейтинга вуза.

Системно-когнитивные модели позволяют выявить показатели, оказывающие наиболее существенное влияние на объекты моделирования, что позволяет удалить из моделей не существенные показатели, т.е. провести Паретто-оптимизацию, в результате которой в моделях остаются только существенные показатели.

Таким образом, решается задача, аналогичная задаче разработки системе стандартизированных показателей, но конкретно для данного предприятия.

В результате можно сократить размерность моделей без потери их достоверности, а значит существенно сократить затраты труда и времени на сбор, ввод в компьютер и обработку исходных данных, т.е. эффективность их использования.

В таблице 13 приведен список значений факторов системно-когнитивной модели INF1 (см. табл.) университетского рейтинга Гардиан, в котором эти значения проранжированы в порядке убывания вариабельности информативности, которая в АСК-анализе рассматривается как значимость (дифференцирующая способность) этого значения. Вариабельность информативности измеряется как ее среднеквадратичное отклонение по всем классам. Но в данном случае она посчитана только по первым 10 классам, т.е. по общему рейтингу.

[90] См., например: http://uup.samgtu.ru/node/211

Таблица 13 – Ранжированная таблица значений показателей для построения Парето-диаграммы университетского рейтинга Гардиан

Код	Значение показателя	Значимость	Паретто
70	AVERAGE ENTRY TARIFF-10/10-{551.7000000, 598.0000000}	1499,07	1499,07
30	EXPENDITURE PER STUDENT (FTE)-10/10-{9.1000000, 10.0000000}	1493,90	2992,96
2	% SATISFIED WITH TEACHING-2/10-{55.0000000, 60.0000000}	1430,66	4423,63
69	AVERAGE ENTRY TARIFF-9/10-{505.4000000, 551.7000000}	1315,20	5738,83
36	STUDENT:STAFF RATIO-6/10-{27.6500000, 32.2600000}	1196,80	6935,63
51	VALUE ADDED SCORE/10-1/10-{1.0000000, 1.9000000}	1153,71	8089,34
37	STUDENT:STAFF RATIO-7/10-{32.2600000, 36.8700000}	1074,37	9163,71
49	CAREER PROSPECTS-9/10-{83.2000000, 91.6000000}	1052,72	10216,43
62	AVERAGE ENTRY TARIFF-2/10-{181.3000000, 227.6000000}	1034,30	11250,73
38	STUDENT:STAFF RATIO-8/10-{36.8700000, 41.4800000}	1026,14	12276,87
21	EXPENDITURE PER STUDENT (FTE)-1/10-{1.0000000, 1.9000000}	1020,24	13297,11
63	AVERAGE ENTRY TARIFF-3/10-{227.6000000, 273.9000000}	1010,23	14307,33
12	% SATISFIED OVERALL WITH COURSE-2/10-{43.7641089, 50.0125413}	1009,23	15316,56
67	AVERAGE ENTRY TARIFF-7/10-{412.8000000, 459.1000000}	994,19	16310,75
43	CAREER PROSPECTS-3/10-{32.8000000, 41.2000000}	994,12	17304,87
10	% SATISFIED WITH TEACHING-10/10-{95.0000000, 100.0000000}	948,77	18253,64
39	STUDENT:STAFF RATIO-9/10-{41.4800000, 46.0900000}	939,42	19193,06
35	STUDENT:STAFF RATIO-5/10-{23.0400000, 27.6500000}	909,13	20102,18
24	EXPENDITURE PER STUDENT (FTE)-4/10-{3.7000000, 4.6000000}	905,30	21007,49
23	EXPENDITURE PER STUDENT (FTE)-3/10-{2.8000000, 3.7000000}	899,29	21906,78
72	% SATISFIED WITH ASSESSMENT-2/10-{26.6479518, 34.4204016}	882,78	22789,56
4	% SATISFIED WITH TEACHING-4/10-{65.0000000, 70.0000000}	879,48	23669,05
11	% SATISFIED OVERALL WITH COURSE-1/10-{37.5156766, 43.7641089}	857,09	24526,14
61	AVERAGE ENTRY TARIFF-1/10-{135.0000000, 181.3000000}	832,47	25358,60
1	% SATISFIED WITH TEACHING-1/10-{50.0000000, 55.0000000}	827,04	26185,65
80	% SATISFIED WITH ASSESSMENT-10/10-{88.8275502, 96.6000000}	826,29	27011,93
13	% SATISFIED OVERALL WITH COURSE-3/10-{50.0125413, 56.2609736}	818,74	27830,68
42	CAREER PROSPECTS-2/10-{24.4000000, 32.8000000}	812,94	28643,62
20	% SATISFIED OVERALL WITH COURSE-10/10-{93.7515677, 100.0000000}	804,92	29448,54
47	CAREER PROSPECTS-7/10-{66.4000000, 74.8000000}	794,88	30243,42
31	STUDENT:STAFF RATIO-1/10-{4.6000000, 9.2100000}	782,26	31025,68
45	CAREER PROSPECTS-5/10-{49.6000000, 58.0000000}	775,12	31800,80
48	CAREER PROSPECTS-8/10-{74.8000000, 83.2000000}	758,31	32559,11
32	STUDENT:STAFF RATIO-2/10-{9.2100000, 13.8200000}	746,78	33305,89
68	AVERAGE ENTRY TARIFF-8/10-{459.1000000, 505.4000000}	743,35	34049,24
3	% SATISFIED WITH TEACHING-3/10-{60.0000000, 65.0000000}	738,54	34787,78
66	AVERAGE ENTRY TARIFF-6/10-{366.5000000, 412.8000000}	736,20	35523,97
29	EXPENDITURE PER STUDENT (FTE)-9/10-{8.2000000, 9.1000000}	726,84	36250,82
64	AVERAGE ENTRY TARIFF-4/10-{273.9000000, 320.2000000}	700,26	36951,07
41	CAREER PROSPECTS-1/10-{16.0000000, 24.4000000}	696,72	37647,79
14	% SATISFIED OVERALL WITH COURSE-4/10-{56.2609736, 62.5094060}	696,11	38343,90
74	% SATISFIED WITH ASSESSMENT-4/10-{42.1928514, 49.9653012}	674,77	39018,68
17	% SATISFIED OVERALL WITH COURSE-7/10-{75.0062706, 81.2547030}	672,82	39691,50
22	EXPENDITURE PER STUDENT (FTE)-2/10-{1.9000000, 2.8000000}	667,46	40358,97
60	VALUE ADDED SCORE/10-10/10-{9.1000000, 10.0000000}	666,34	41025,30
6	% SATISFIED WITH TEACHING-6/10-{75.0000000, 80.0000000}	657,57	41682,88
52	VALUE ADDED SCORE/10-2/10-{1.9000000, 2.8000000}	644,10	42326,98
15	% SATISFIED OVERALL WITH COURSE-5/10-{62.5094060, 68.7578383}	631,57	42958,55
59	VALUE ADDED SCORE/10-9/10-{8.2000000, 9.1000000}	608,18	43566,72
44	CAREER PROSPECTS-4/10-{41.2000000, 49.6000000}	584,91	44151,64
53	VALUE ADDED SCORE/10-3/10-{2.8000000, 3.7000000}	583,81	44735,44
5	% SATISFIED WITH TEACHING-5/10-{70.0000000, 75.0000000}	555,04	45290,48
28	EXPENDITURE PER STUDENT (FTE)-8/10-{7.3000000, 8.2000000}	528,69	45819,17
9	% SATISFIED WITH TEACHING-9/10-{90.0000000, 95.0000000}	524,30	46343,48
34	STUDENT:STAFF RATIO-4/10-{18.4300000, 23.0400000}	517,10	46860,57
73	% SATISFIED WITH ASSESSMENT-3/10-{34.4204016, 42.1928514}	508,31	47368,89
27	EXPENDITURE PER STUDENT (FTE)-7/10-{6.4000000, 7.3000000}	507,02	47875,91
65	AVERAGE ENTRY TARIFF-5/10-{320.2000000, 366.5000000}	498,92	48374,82
79	% SATISFIED WITH ASSESSMENT-9/10-{81.0551004, 88.8275502}	496,61	48871,44
19	% SATISFIED OVERALL WITH COURSE-9/10-{87.5031353, 93.7515677}	477,60	49349,03
57	VALUE ADDED SCORE/10-7/10-{6.4000000, 7.3000000}	468,80	49817,83
71	% SATISFIED WITH ASSESSMENT-1/10-{18.8755020, 26.6479518}	465,09	50282,92
58	VALUE ADDED SCORE/10-8/10-{7.3000000, 8.2000000}	451,24	50734,16
16	% SATISFIED OVERALL WITH COURSE-6/10-{68.7578383, 75.0062706}	443,77	51177,93
54	VALUE ADDED SCORE/10-4/10-{3.7000000, 4.6000000}	424,13	51602,06
78	% SATISFIED WITH ASSESSMENT-8/10-{73.2826506, 81.0551004}	423,10	52025,17
25	EXPENDITURE PER STUDENT (FTE)-5/10-{4.6000000, 5.5000000}	401,72	52426,89

50	CAREER PROSPECTS-10/10-{91.6000000, 100.0000000}	373,87	52800,76
33	STUDENT:STAFF RATIO-3/10-{13.8200000, 18.4300000}	361,39	53162,15
46	CAREER PROSPECTS-6/10-{58.0000000, 66.4000000}	358,11	53520,26
26	EXPENDITURE PER STUDENT (FTE)-6/10-{5.5000000, 6.4000000}	308,74	53829,01
8	% SATISFIED WITH TEACHING-8/10-{85.0000000, 90.0000000}	306,02	54135,02
75	% SATISFIED WITH ASSESSMENT-5/10-{49.9653012, 57.7377510}	292,73	54427,75
18	% SATISFIED OVERALL WITH COURSE-8/10-{81.2547030, 87.5031353}	272,45	54700,20
55	VALUE ADDED SCORE/10-5/10-{4.6000000, 5.5000000}	243,46	54943,66
7	% SATISFIED WITH TEACHING-7/10-{80.0000000, 85.0000000}	219,55	55163,21
77	% SATISFIED WITH ASSESSMENT-7/10-{65.5102008, 73.2826506}	180,25	55343,46
56	VALUE ADDED SCORE/10-6/10-{5.5000000, 6.4000000}	170,49	55513,95
76	% SATISFIED WITH ASSESSMENT-6/10-{57.7377510, 65.5102008}	143,31	55657,26

На рисунке 21 приведена Парето-диаграмма, построенная по таблице 13:

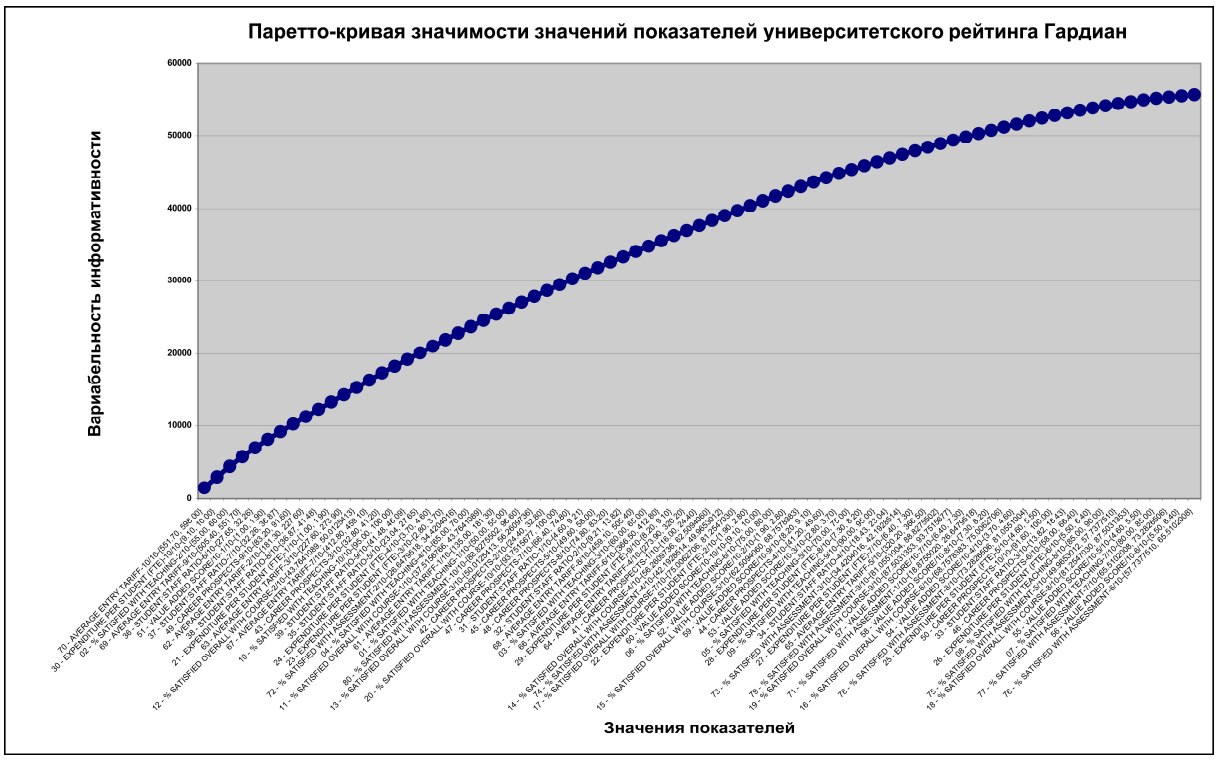


Рисунок 13. Парето-кривая значимости значений показателей университетского рейтинга Гардиан

Из приведенной Парето-кривой можно сделать вывод о том, что Паретто-оптимизация была проведена разработчиками университетского рейтинга Гардиан на этапе его создания, т.к. все используемые в нем значения показателей имеют достаточно высокую значимость. Когда в модели есть малозначимые факторы, то Парето-кривая поднимается гораздо резче и потом идет более полого (рисунок 14).

Но при разработке отечественного рейтинга, по-видимому, сначала должно быть проведено пилотное исследование на всех мыслимых показателях, информацию по которым возможно собрать, на не очень большом количестве вузов, участвующих в эксперименте (при этом важно, чтобы вузы должны быть разных направлений подготовки). При этом при пилот-

ном исследовании используется **максимальная** система показателей, которую можно взять из многих известных рейтингов и материалов Минобрнауки РФ.

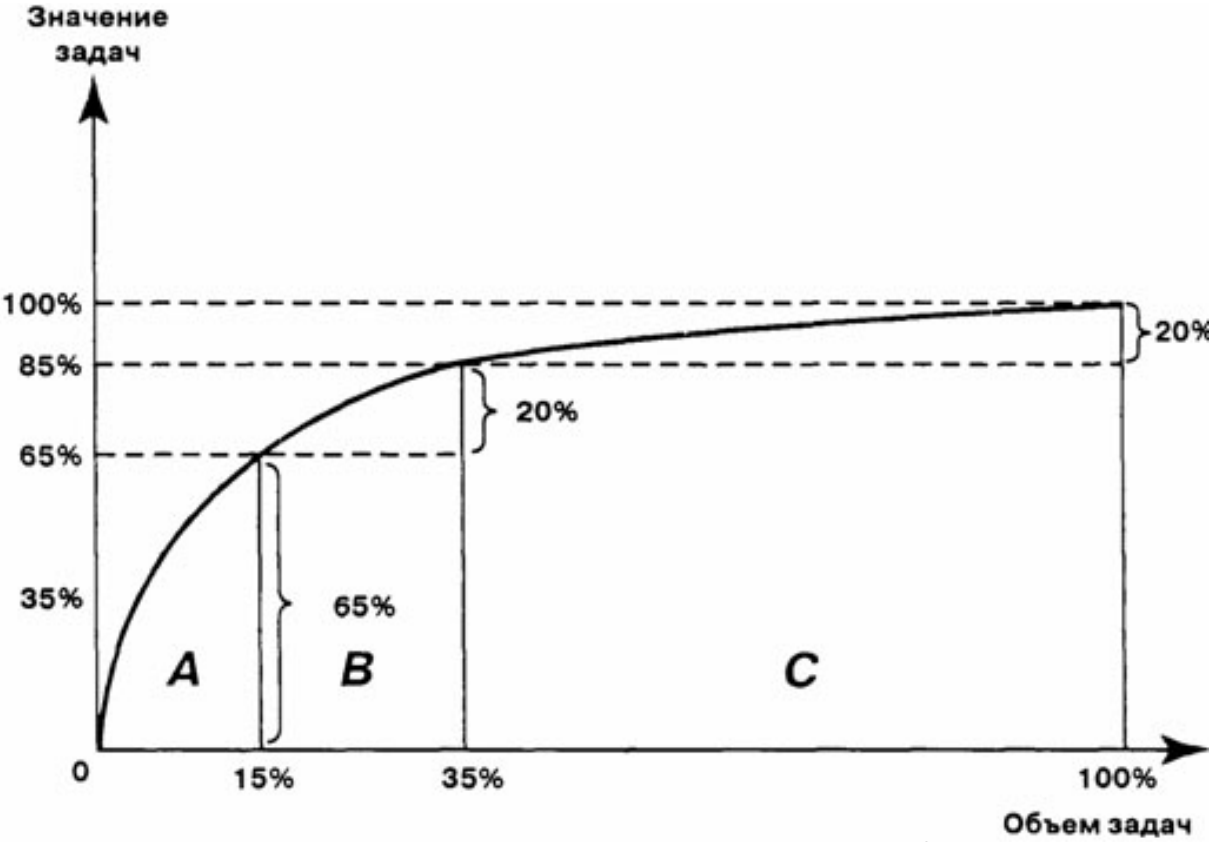


Рисунок 14. Классическая Парето-кривая[91]

Затем необходимо провести Паретто-оптимизацию и разработать минимальную по количеству систему показателей, дающих максимум информации для определения рейтинга вуза (конфигуратор вузовского рейтинга). Таким образом, созданная по этой технологии наукометрическая методика определения рейтинга вуза будет представлять собой методику, интегрирующую многие известные рейтинги, используемые при ее разработке.

После тестирования и сертификации системно-когнитивной модели, построенной на этой системе показателей, ее можно применять в адаптивном режиме.

8.4.2. Эксплуатация методики в адаптивном режиме

АСК-анализ и система «Эйдос» представляют собой с одной стороны инструмент **разработки**, а с другой стороны среду или оболочку (Run-time system) **эксплуатации** создаваемого интеллектуального приложения.

[91] См., например: http://yandex.ru/yandsearch?lr=35&text=Паретто-кривая

Это открывает уникальные возможности, которые полностью отсутствуют, когда мы используем приобретаемые у сторонних разработчиков продукты подобных технологий.

Возникает закономерный вопрос о том, в какой степени эти продукты применимы в наших условиях и что они будут измерять, если их применить для российских вузов? Не столкнемся ли мы с ситуацией, когда из-за того, что не могут найти линейку, измеряют размеры предметов с помощью шкалы от наружного термометра, т.е. применяют непригодный для наших целей измерительный инструмент, даже и может быть и качественный, но предназначенный для других целей и других условий. Используя университетский рейтинг Гардиан для оценки российских вузов мы сравниваем их не только друг с другом, но и с зарубежными вузами и как бы отвечаем на вопрос о том, как бы оценивались наши вузы, если бы они оказались за рубежом. Но дело в том, что они находятся у нас и поэтому модели и методов принятия решений, заложенные его разработчиками в этом рейтинге, могут быть **не адекватными** для наших условий, и для приведения их в соответствие с нашими реалиями может быть необходима **локализация** этих моделей и методов.

Имея инструментарий разработки измерительного инструмента мы получаем возможность периодически, например, ежегодно, использовать его для пересоздания модели, с целью учета изменений в моделируемом объекте и других факторов [15].

8.5. Выводы

Таким образом, АСК-анализ и система «Эйдос» представляют собой современную инновационную (готовую к внедрению) технологию решения задач статистики методами теории информации.

Данная работа может быть использована как описание лабораторной работы по дисциплинам:

– Интеллектуальные системы;
– Инженерия знаний и интеллектуальные системы;
– Интеллектуальные технологии и представление знаний;
– Представление знаний в интеллектуальных системах;
– Основы интеллектуальных систем;
– Введение в нейроматематику и методы нейронных сетей;
– Основы искусственного интеллекта;
– Интеллектуальные технологии в науке и образовании;
– Управление знаниями;
– Автоматизированный системно-когнитивный анализ и интеллектуальная система «Эйдос»;

которые автор ведет в настоящее время[92], а также и в других дисциплинах, связанных с преобразованием данных в информацию, а ее в знания и применением этих знаний для решения задач идентификации, прогнозирования, принятия решений и исследования моделируемой предметной области (а это практически все дисциплины во всех областях науки).

Этим и другим применениям должно способствовать и то, что ***данное приложение вместе с системой «Эйдос»*** размещено автором среди облачных Эйдос-приложений (и может быть устновлено из диспетчера приложений системы «Эйдос» - режим 1.3) в полном открытом бесплатном доступе по адресу: https://cloud.mail.ru/public/a5b22d65bc88/Aidos-X-1071503001.rar. Для установки системы с данным приложением на компьютере достаточно развернуть архив в корневом каталоге на диске C:.

Таким образом, в работе предлагается решение **проблемы**, заключающейся в том, что с одной стороны рейтинг российских вузов востребован, а с другой стороны пока он не создан. Предлагаемая идея решения проблемы состоит в применении отечественной лицензионной инновационной интеллектуальной технологии для этих целей: а именно предлагается применить автоматизированный системно-когнитивный анализ (АСК-анализ) и его программный инструментарий – интеллектуальную систему «Эйдос». Эти методы подробно описываются в этом контексте. Предлагается рассмотреть возможности применения данного инструментария на примере университетского рейтинга Гардиан и рассматриваются его частные критерии (показатели вузов). Указываются источники данных и методика их подготовки для обработки в системе «Эйдос». В соответствии с методологией АСК-анализа описывается установка системы «Эйдос», ввод исходных данных в нее и формализация предметной области, синтез и верификация модели, их отображение и применение для решения задач оценки рейтинга Гардиан для российских вузов и исследования объекта моделирования. Рассматриваются перспективы и пути создания интегрированного рейтинга российских вузов и эксплуатации рейтинга в адаптивном режиме. Указываются ограничения предлагаемого подхода и перспективы его развития.

Конечно, рассматриваемая проблема требует к себе очень серьезного отношения и большого объема работ по совершенствованию инструментария, созданию и исследованию моделей на российских данных. Поэтому предлагаемые в работе решения можно рассматривать не более как идею решения поставленной проблемы и численную иллюстрацию этой идеи, но ни в коем случае не как готовое решение.

[92] http://lc.kubagro.ru/My_training_schedule.doc

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Наукометрия находится на начальном этапе своего развития. Необходимы дальнейшие углубленные исследования.

Использование наукометрических показателей для составления рейтингов, очевидно, наталкивается на проблему неоднозначности. Строго говоря, каждый вариант показателей дает свой рейтинг, очевидно, зависящий от времени. Однако наблюдаем и выраженную эмпирическую устойчивость рейтингов - лидирующая группа исследователей сравнительно мало меняется. Указанная эмпирическая устойчивость требует дальнейшего изучения.

В настоящей монографии выявлен ряд проблем теории и практики наукометрии, требующих обсуждения и изучения. Рассказано (или упомянуто) и о различных инструментах анализа наукометрических и экспертных данных. Так, в рассматриваемой предметной области продемонстрирована польза применения АСК-анализа и системы Эйдос. Вместе с тем многие вопросы не удалось даже вскользь затронуть в монографии из-за ограничения на ее объем [88-96].

Авторы надеются, что разработанные нами современные подходы в наукометрии окажутся полезными как при дальнейшем изучении проблем этой важнейшей научно-практической области, так и при применении наукометрических показателей при принятии управленческих решений.

ЛИТЕРАТУРА

Литература к главе 1

1. Луценко Е.В. Автоматизированный системно-когнитивный анализ в управлении активными объектами (системная теория информации и ее применение в исследовании экономических, социально-психологических, технологических и организационно-технических систем): Монография (научное издание). – Краснодар: КубГАУ. 2002. – 605 с. http://elibrary.ru/item.asp?id=18632909
2. Луценко Е.В. Интеллектуальное управление номенклатурой и объемами реализации в торговой фирме / Е.В. Луценко, В.Е. Коржаков, Д.С. Чичерин // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2010. – №05(059). С. 111 – 139. – Шифр Информрегистра: 0421000012\0094, IDA [article ID]: 0591005008. – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2010/05/pdf/08.pdf, 1,812 у.п.л.
3. Луценко Е.В. Интеллектуальная консалтинговая система выявления технологических знаний и принятия решений по их эффективному применению на основе системно-когнитивного анализа бизнес-процессов / Е.В. Луценко, В.Е. Коржаков, А.И. Ладыга // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2010. – №05(059). С. 79 – 110. – Шифр Информрегистра: 0421000012\0091, IDA [article ID]: 0591005007. – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2010/05/pdf/07.pdf, 2 у.п.л.
4. Луценко Е.В. Разработка без программирования и применение в адаптивном режиме методик риэлтерской экспресс-оценки по методу аналогий (сравнительных продаж) 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, 2013. – №10(094). С. 507 – 564. – IDA [article ID]: 0941310036. – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2013/10/pdf/36.pdf, 3,625 у.п.л.
5. 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
6. Луценко Е.В. Универсальная когнитивная аналитическая система «Эйдос". Монография (научное издание). – Краснодар, КубГАУ. 2014. – 600 с. ISBN 978-5-94672-830-0. http://elibrary.ru/item.asp?id=22401787
7. Орлов А.И., Луценко Е.В., Лойко В.И. Перспективные математические и инструментальные методы контроллинга. Под научной ред. проф.С.Г.Фалько. Монография (научное издание). – Краснодар, КубГАУ. 2015. – 600 с. ISBN 978-5-94672-923-9. http://elibrary.ru/item.asp?id=23209923
8. Орлов А.И., Луценко Е.В., Лойко В.И. Организационно-экономическое, математическое и программное обеспечение контроллинга, инноваций и менеджмента: монография / А. И. Орлов, Е. В. Луценко, В. И. Лойко ; под общ. ред. С. Г. Фалько. – Краснодар : КубГАУ, 2016. – 600 с. ISBN 978-5-00097-154-3. http://elibrary.ru/item.asp?id=26667522
9. Луценко Е.В. Открытая масштабируемая интерактивная интеллектуальная on-line среда для обучения и научных исследований на базе АСК-анализа и системы «Эйдос» / Луценко Е.В. // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Элек-

тронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2017. – №06(130). – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2017/06/pdf/01.pdf, 3,375 у.п.л. – IDA [article ID]: 1301706001. http://dx.doi.org/10.21515/1990-4665-130-001

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

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.

Литература к главе 2

1. Луценко Е.В. Web-портал по УМК в составе сайта университета: актуальность и возможность создания / Е.В. Луценко, В.Е. Коржаков // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2013. – №09(093). С. 1134 – 1147. – IDA [article ID]: 0931309077. – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2013/09/pdf/77.pdf, 0,875 у.п.л.

2. Луценко Е.В. Универсальная когнитивная аналитическая система «Эйдос". Монография (научное издание). – Краснодар, КубГАУ. 2014. – 600 с. ISBN 978-5-94672-830-0. http://elibrary.ru/item.asp?id=22401787

3. Система «Эйдос» на сайте автора: http://lc.kubagro.ru/aidos/_Aidos-X.htm

4. Луценко Е.В. Синтез адаптивных интеллектуальных измерительных систем с применением АСК-анализа и системы «Эйдос» и системная идентификация в эконометрике, биометрии, экологии, педагогике, психологии и медицине / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2016. – №02(116). С. 1 – 60. – IDA [article ID]: 1161602001. – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2016/02/pdf/01.pdf, 3,75 у.п.л.

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

6. Луценко Е.В. Реализация психологических, педагогических и профориентационных тестов и супертестов без программирования в среде интеллектуальной системы «Эйдос-Х++» (На примере теста: «Анализ особенностей индивидуального стиля педагогической деятельности») / Е.В. Луценко, В.Е. Коржаков // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2013. – №04(088). С. 1057 – 1085. – IDA [article ID]: 0881304076. – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2013/04/pdf/76.pdf, 1,812 у.п.л.

7. Григораш О.В. О повышении эффективности работы кафедры / Григораш О.В. // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2017. – №04(128). – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2017/04/pdf/98.pdf, 1,313 у.п.л. – IDA [article ID]: 1281704098. http://dx.doi.org/10.21515/1990-4665-128-098

8. Луценко Е.В., Коржаков В.Е., Лаптев В.Н. Теоретические основы и технология применения системно-когнитивного анализа в автоматизированных системах обработки информации и управления (АСОИУ) (на примере АСУ вузом): Под науч. ред.д.э.н., проф. Е.В.Луценко. Монография (научное издание). – Майкоп: АГУ. 2009. – 536 с. http://elibrary.ru/item.asp?id=18633313

9. Луценко Е.В., Коржаков В.Е., Ермоленко В.В. Интеллектуальные системы в контроллинге и менеджменте средних и малых фирм: Под науч. ред. д.э.н., проф. Е.В.Луценко. Монография (научное издание). – Майкоп: АГУ. 2011. – 392 с. http://elibrary.ru/item.asp?id=21683734

10. Луценко Е. В., Лойко В. И., Лаптев В. Н. Современные информационно-коммуникационные технологии в научно-исследовательской деятельности и образовании: учеб. пособие / Е. В. Луценко, В. И. Лойко, В. Н. Лаптев; под общ. ред. Е. В. Луценко. – Краснодар: КубГАУ,. 2017. – 450с. ISBN 978-5-00097-265-6.http://elibrary.ru/item.asp?id=28996636

11. Луценко Е.В. Теоретические основы, технология и инструментарий автоматизированного системно-когнитивного анализа и возможности его применения для сопоставимой оценки эффективности вузов / Е.В. Луценко, В.Е. Коржаков // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2013. – №04(088). С. 340 – 359. – IDA [article ID]: 0881304022. – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2013/04/pdf/22.pdf, 1,25 у.п.л.

12. Луценко Е.В. Автоматизированный системно-когнитивный анализ в управлении активными объектами (системная теория информации и ее применение в исследовании экономических, социально-психологических, технологических и организационно-технических систем): Монография (научное издание). – Краснодар: КубГАУ. 2002. – 605 с. http://elibrary.ru/item.asp?id=18632909

13. Луценко Е.В. Синтез и верификация многокритериальной системно-когнитивной модели университетского рейтинга Гардиан и ее применение для сопоставимой оценки эффективности российских вузов с учетом направления подготовки / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2015. – №03(107). С. 1 – 62. – IDA [article ID]: 1071503001. – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2015/03/pdf/01.pdf, 3,875 у.п.л.

Литература к главе 3

1. Ричард Броди. Психические вирусы. Методическое пособие для слушателей курса. «Современные психотехнологии». Москва, 2002, 192 стр. http://yandex.ru/yandsearch?text= Ричард%20Броди. %20ПСИХИЧЕСКИЕ%20ВИРУСЫ
2. Кара-Мурза С.Г. Манипуляция сознанием. — М.: Изд-во: Эксмо, 2005. — 832 с. ISBN 5-699-08331-6/ http://socioline.ru/files/5/52/kara-murza_s._-_manipulyaciya_soznaniem_politicheskii_bestseller_-_2005.pdf
3. Луценко Е.В. Тотальная ложь как стратегическое информационное оружие общества периода глобализации и дополненной реальности (применим ли в современном обществе принцип наблюдаемости как критерий реальности) / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2014. – №07(101). С. 1411 – 1429. – IDA [article ID]: 1011407091. – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2014/07/pdf/91.pdf, 1,188 у.п.л.
4. Луценко Е.В. Синтез и верификация многокритериальной системно-когнитивной модели университетского рейтинга Гардиан и ее применение для сопоставимой оценки эффективности российских вузов с учетом направления подготовки / Луценко Е.В. // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2015. – №03(107). – IDA [article ID]: 1071503001. – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2015/03/pdf/01.pdf, 3,875 у.п.л.
5. Луценко Е.В. Виртуализация общества как основной информационный аспект глобализации / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2005. – №01(009). С. 6 – 43. – IDA [article ID]: 0090501002. – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2005/01/pdf/02.pdf, 2,375 у.п.л.
6. Вяткин В.Б. Групповой плагиат: от студента до министра. - Троицкий вариант — Наука - http://trv-science.ru - [Электронный ресурс]. Адрес доступа: http://trv-science.ru/2011/11/08/gruppovojj-plagiat-ot-studenta-do-ministra/ или: http://trv-science.ru/2011/11/08/gruppovojj-plagiat-ot-studenta-do-ministra/print/
7. Луценко Е.В. Применение АСК-анализа и интеллектуальной системы "Эйдос" для решения в общем виде задачи идентификации литературных источников и авторов по стандартным, нестандартным и некорректным библиографическим описаниям / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2014. – №09(103). С. 498 – 544. – IDA [article ID]: 1031409032. – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2014/09/pdf/32.pdf, 2,938 у.п.л.
8. Луценко Е.В. Современное состояние и перспективы развития Политематического сетевого электронного научного журнала Кубанского государственного аграрного университета / Е.В. Луценко, В.И. Лойко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2014. – №06(100). С. 146 – 176. – IDA [article ID]: 1001406008. – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2014/06/pdf/08.pdf, 1,938 у.п.л.
9. Луценко Е.В. Теоретические основы, технология и инструментарий автоматизированного системно-когнитивного анализа и возможности его применения для сопоставимой оценки эффективности вузов / Е.В. Луценко, В.Е. Коржаков // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2013. – №04(088). С. 340 – 359. – IDA [article ID]: 0881304022. – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2013/04/pdf/22.pdf, 1,25 у.п.л.

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

Литература к главе 4

1. Луценко Е.В. Хиршамания при оценке результатов научной деятельности, ее негативные последствия и попытка их преодоления с применением многокритериального подхода и теории информации / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2015. – №04(108). С. 1 – 29. – IDA [article ID]: 1081504001. – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2015/04/pdf/01.pdf, 1,812 у.п.л.

2. Чеботарев П. Ю., “Наукометрия: как с её помощью лечить, а не калечить?”, УБС, 44 (2013), 14–31. http://onr-russia.ru/sites/default/files/zatravka.pdf

3. Орлов А.И. О некоторых методологически ошибочных методах анализа и оценки результатов научной деятельности // Россия: тенденции и перспективы развития. Ежегодник. Вып. 8. / РАН. ИНИОН. Отд. науч. сотрудничества и междунар. связей; Отв. ред. Ю.С. Пивоваров. – М., 2013а. – Ч. 2. – С.528–533.

4. Орлов А.И. Два типа методологических ошибок при управлении научной деятельностью // Управление большими системами / Сборник трудов. Специальный выпуск 44. Наукометрия и экспертиза в управлении наукой / [под ред. Д.А. Новикова, А.И. Орлова, П.Ю. Чеботарева]. – 2013б. – С.32–54. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://ubs.mtas.ru/archive/search_resul ... n_id=19050 (дата обращения 30.07.2014).

5. Орлов А.И. Наукометрия и управление научной деятельностью // Управление большими системами / Сборник трудов. Специальный выпуск 44. Наукометрия и экспертиза в управлении наукой / [под ред. Д.А. Новикова, А.И. Орлова, П.Ю. Чеботарева]. – 2013в. – С. 538–568. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://ubs.mtas.ru/archive/search_resul ... n_id=19078 (дата обращения 30.07.2014).

6. Орлов А.И. О ключевых показателях эффективности научной деятельности / А.И. Орлов // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2015. – №07(111). С. 81 – 112. – IDA [article ID]: 1111507006. – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2015/07/pdf/06.pdf, 2 у.п.л.

7. Орлов А.И. Примеры методологических ошибок при управлении научной деятельностью // Проблемы наукометрии: состояние и перспективы развития. Международная конференция. – М.: Ин-т проблем развития науки РАН, 2013е. – С.107 – 109.

8. Орлов А.И. Критерии выбора показателей эффективности научной деятельности // Контроллинг. – 2013. – №3(49). – С.72–78.

9. Форум: http://forum.orlovs.pp.ru/viewtopic.php?p=8357

10. Бернал Дж. Наука и общество. М.: Изд-во иностр. лит., 1953. Режим доступа URL: http://www.twirpx.com/file/498382/

11. Прайс Д. Малая наука, большая наука // Наука о науке, М.: Изд-во «Прогресс», 1966. Режим доступа URL: http://www.garfield.library.upenn.edu/essays/v10p072y1987.pdf; http://lis.sagepub.com/content/35/2/115.abstract

12. Добров Г.М. Наука о науке. Киев: Наукова Думка, 1989, 302 с.

13. Налимов В.В., Мульченко З.М. Наукометрия. М.: Наука, 1969, 192 с. Режим доступа URL: http://www.e-reading.bv/divureader.php/113843/Nalimov - Naukometriya.html

14. Хайтун С.Д. Наукометрия. Состояние и перспективы. М.: Наука, 1983, 344 с. Режим доступа URL: http://librarun.org/book/12517/1

15. Бедный Б.И., Миронос А.А., Сорокин Ю.М., Сулейманов Е.В. Наука и научная деятельность: организация, технологии, информационное обеспечение / Под ред. проф. Б.И. Бедного. - Нижний Новгород: Изд-во ННГУ, 2013. - 228 с.

16. Мирский Э.М. Междисциплинарные исследования и дисциплинарная организация науки, М. Наука, 1980, 304 с.

17. Пельц Д., Энрюс Ф. Ученые в организациях. Оптимальные условия для исследований и разработок. М.: Прогресс, 1973, 469 с. Режим доступа URL: http://publ.lib.ru/ARCHIVES/P/PEL'C Donat'd/ Pel'c D..html

18. Гарфилд Ю. Можно ли выявлять и оценивать научные достижения и научную продуктивность? // Вестник АН СССР, 1982. - № 7. - С. 42-50. Режим доступа URL: http://www.prometeus.nsc.ru/science/citation/garfild.ssi

19. Управление большими системами / Сборник трудов. Специальный выпуск 44 - Наукометрия и экспертиза в управлении наукой / [под ред. Д.А. Новикова, А.И. Орлова, П.Ю. Чеботарева]. М.: ИПУ РАН, 2013. - 568 с. Режим доступа URL: http://ubs.mtas.ru/archive/index.php?SECTION ID=685

20. Игра в цыфирь, или как теперь оценивают труд учёного (сборник статей о библиометрике). М.: МЦНМО, 2011. 72 с. Режим доступа URL: http://www.mccme.ru/free-books/bibliometric.pdf; или http://www.twirpx.com/file/753485/

21. Бедный Б.И., Сорокин Ю.М. О показателях научного цитирования и их применении // Высшее образование в России. 2012. № 3. С. 17-28. Режим доступа URL: http://vovr.ru/upload/bednyi-sorokin%203-12.pdf

22. Мотрошилова Н.В. Реальные факторы научно-исследовательского труда и измерения цитирования // Управление большими системами. - 2013. - № 44 - С. 453-475. Режим доступа URL: http://ubs.mtas.ru/archive/index.php7SECTION ID=685

23. Орлов А.И. Наука как объект управления / А.И. Орлов // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2014. – №07(101). С. 1244 – 1274. – IDA [article ID]: 1011407082. – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2014/07/pdf/82.pdf, 1,938 у.п.л.

24. Юревич М. А. Методические проблемы оценки результативности исследователя // Альманах “Наука. Инновации. Оразование”. 2014, вып. 16. Режим доступа URL: http://riep.ru; Обсуждение работы М.А. Юревича “Методические проблемы оценки результативности исследователя” - там же.

25. Алескеров Ф.Т., Писляков В.В., Субочев А.Н., Чистяков А.Г. Построение рейтингов журналов по менеджменту с помощью методов теории коллективного выбора: препринт WP7/2011/04. Нац. иссл. ун-т «Высшая школа экономики». М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2011. - 44 с. Режим доступа URL: http://www.hse.ru/data/2011/06/29/1216101480/WP7_2011_04_final.pdf

26. Бедный Б.И., Миронос А.А., Серова Т.В. Продуктивность исследовательской работы обучающихся (наукометрические оценки) // Высшее образование в России. 2006. - №7. - С. 20-36. Режим доступа URL: http://www.phd.unn.ru/files/2014/04/008.pdf

27. Солошенко Н.С., Кириллова О.В. Отражение российских журналов в БД Science Citation Index и SCOPUS // Educational Technology & Society. 2006. V.9. No.3. P.313320.

28. Теста Д. Процесс отбора журналов в Thomson Reuters. Режим доступа URL: http://thomsonreuters.com/content/science/pdf/ssr/journal_selection_essay-russian.pdf http://thomsonreuters.com/products services/science/free/essays/journal selection process/

29. Кириллова О. В. Подготовка российских журналов для зарубежной аналитической базы данных Scopus. Рекомендации и комментарии. Режим доступа - URL: http://elsevierscience.ru/info/add-journal-to-scopus/

30. Цыганов А. В. Краткое описание наукометрических показателей, основанных а цитируемости // Управление большими системами / Сборник трудов. Специальный выпуск 44 - Наукометрия и экспертиза в управлении наукой / [под ред. Д.А. Новикова, А.И. Орлова, П.Ю. Чеботарева]. М.: ИПУ РАН, 2013, с. 248- 261.

31. Publish or Perish. Режим доступа URL: http://www.harzing.eom/pop.htm#metrics (дата обращения 26.08.2015.)

32. Штовба С.Д., Штовба Е.В. Индекс цитирования, учитывающий скрытую диффузию научных знаний // Научно-техническая информация. Сер. 1 «Организация и методика информационной работы». - 2013. - №7. - С. 28-31. Режим доступа URL: http://shtovba.vk.vntu.edu.ua/file/6ad63e809551b1e63ab2b9e21f9190e2.pdf

33. Гринченко С. Н. Имеет ли решение задача перманентной оценки вклада ученого в науку? // Управление большими системами / Сборник трудов. Специальный выпуск 44 - Наукометрия и экспертиза в управлении наукой / [под ред. Д.А. Новикова, А.И. Орлова, П.Ю. Чеботарева]. М.: ИПУ РАН, 2013, с. 280 - 291. Режим доступа URL: http://ubs.mtas.ru/archive/index.php?SECTION ID=685

34. Михайлов О. В. Цитируемость ученого: важнейший ли это критерий качества его научной деятельности? // Informetries.ru. Электронный журнал. Работа № 1079. Режим доступа URL: http://www.informetrics.ru/articles/sn.php?id=56 (дата обращения: 26.08.2015).

35. Орлов А.И. Методологические ошибки ведут к неправильным управленческим решениям // Управление большими системами. Вып. 27. - М.: ИПУ РАН, 2009. - С. 59-65.

36. Эпштейн В. Л. О контрпродуктивности использования наукометрического показателя результативности научной деятельности для будущего России // Проблемы управления. - 2007. - №3. - С. 70-72. Режим доступа - URL: http://cvberleninka.ru/article/n/o-kontrproduktivnosti-ispolzovaniya-naukometricheskogo-pokazatelva-rezultativnosti-nauchnov-devatelnosti-dlya-buduschego-rossii

37. Муравьев А.А. К вопросу о классификации российских журналов по экономике и смежным дисциплинам // Научные доклады. - 2012. -Т.14 (R). - С. 1- 60. Режим доступа: http://www.gsom.spbu.ru/files/upload/niim/publishing/2012/wp_muravyev.pdf

38. Силина А.Ю., Васильева В.Д., Дербишер В.Е., Гермашев И.В. Систематизация наукометрических показателей эффективности научной деятельности // Информационные технологии. - 2009. - №6. - С. 53-56.

39. Международный союз математиков предостерегает от неправильного использования статистики цитирований // Полит.ру / Наука. - 16 июня 2008. Режим доступа - URL: http://www.polit.ru/news/2008/06/16/mathunion/ (дата обращения: 08.01.2013).

40. Солошенко Н.С., Кириллова О.В. Отражение российских журналов в БД Science Citation Index и SCOPUS // Educational Technology & Society. 2006. - V.9. - No.3. - P.313-320.

41. Hirsch J. E. An index to quantify an individual's scientific research output // Proceedings of the National Academy of Sciences. 2005. - Vol. 102. - No. 46. - P. 16569-16572. Режим доступа - URL: http://www.pnas.org/content/102/46/16569.full

42. www.elibrary.ru/defaultx.asp - научная электронная библиотека

43. http://school-collection.edu.ru/ - федеральное хранилище Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов
44. www.diss.rsl.ru - электронная библиотека диссертаций
45. http://www.edu.ru/ - федеральный портал Российское образование
46. http://www.igumo.ru/ - интернет-портал Института гуманитарного образования иинформационных технологий
47. www.edu.ru - сайт Министерства образования РФ
48. http://riep.ru - сайт Российского научно-исследовательского института экономики, политики и права в научно-технической сфере (РИЭПП)
49. www.humanities.edu.ru - сайт «Гуманитарное образование»
50. www.edu.ru - федеральный портал «Российское образование»
51. http://www.eduhmao.ru/info/1/4382/ - информационно-просветительский портал
52. http://www.iqlib.ru - электронная библиотека образовательных и просветительных изданий
53. http://www.integro.ru - Центр Системных Исследований «Интегро»

Литература к главе 5

1. Управление большими системами / Сборник трудов. Специальный выпуск 44. – Наукометрия и экспертиза в управлении наукой / [под ред. Д.А. Новикова, А.И. Орлова, П.Ю. Чеботарева]. М.: ИПУ РАН, 2013. – 568 с.
2. Саакян А. Большие данные // Полит.ru, 09 декабря 2013, http://polit.ru/article/2013/12/09/ps_bigdata/
3. Луценко Е.В. Хиршамания при оценке результатов научной деятельности, ее негативные последствия и попытка их преодоления с применением многокритериального подхода и теории информации / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2015. – №04(108). С. 1 – 29. – IDA [article ID]: 1081504001. – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2015/04/pdf/01.pdf, 1,812 у.п.л.
1. Луценко Е.В. Количественная оценка степени манипулирования индексом Хирша и его модификация, устойчивая к манипулированию / Е.В. Луценко, А.И. Орлов // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2016. – №07(121). С. 202 – 234. – IDA [article ID]: 1211607005. – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2016/07/pdf/05.pdf, 2,062 у.п.л.. http://dx.doi.org/10.21515/1990-4665-121-005
2. Чеботарев П. Ю. Наукометрия: как с её помощью лечить, а не калечить? // Управление большими системами, 44 (2013), С. 14–31. http://onr-russia.ru/sites/default/files/zatravka.pdf
3. Орлов А.И. О некоторых методологически ошибочных методах анализа и оценки результатов научной деятельности // Россия: тенденции и перспективы развития. Ежегодник. Вып. 8. / РАН. ИНИОН. Отд. науч. сотрудничества и междунар. связей; Отв. ред. Ю.С. Пивоваров. – М., 2013. – Ч. 2. – С.528–533.
4. Орлов А.И. Два типа методологических ошибок при управлении научной деятельностью // Управление большими системами / Сборник трудов. Специальный выпуск 44. Наукометрия и экспертиза в управлении наукой / [под ред. Д.А. Новикова, А.И. Орлова, П.Ю. Чеботарева]. – 2013. – С.32–54. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://ubs.mtas.ru/archive/search_resul ... n_id=19050 (дата обращения 30.07.2014).

5. Орлов А.И. Наукометрия и управление научной деятельностью // Управление большими системами / Сборник трудов. Специальный выпуск 44. Наукометрия и экспертиза в управлении наукой / [под ред. Д.А. Новикова, А.И. Орлова, П.Ю. Чеботарева]. – 2013в. – С. 538–568. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://ubs.mtas.ru/archive/search_resul ... n_id=19078 (дата обращения 30.07.2014).

6. Орлов А.И. О ключевых показателях эффективности научной деятельности / А.И. Орлов // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2015. – №07(111). С. 81 – 112. – IDA [article ID]: 1111507006. – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2015/07/pdf/06.pdf, 2 у.п.л.

7. Орлов А.И. Примеры методологических ошибок при управлении научной деятельностью // Проблемы наукометрии: состояние и перспективы развития. Международная конференция. – М.: Ин-т проблем развития науки РАН, 2013г. – С.107 – 109.

8. Орлов А.И. Критерии выбора показателей эффективности научной деятельности // Контроллинг. – 2013. – №3(49). – С.72–78.

9. Луценко Е.В. Синтез адаптивных интеллектуальных измерительных систем с применением АСК-анализа и системы «Эйдос» и системная идентификация в эконометрике, биометрии, экологии, педагогике, психологии и медицине / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2016. – №02(116). С. 1 – 60. – IDA [article ID]: 1161602001. – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2016/02/pdf/01.pdf, 3,75 у.п.л.

10. Луценко Е.В. Автоматизированный системно-когнитивный анализ в управлении активными объектами (системная теория информации и ее применение в исследовании экономических, социально-психологических, технологических и организационно-технических систем): Монография (научное издание). – Краснодар: КубГАУ. 2002. – 605 с. http://elibrary.ru/item.asp?id=18632909

11. Луценко Е.В. Универсальная когнитивная аналитическая система «Эйдос". Монография (научное издание). – Краснодар, КубГАУ. 2014. – 600 с. ISBN 978-5-94672-830-0. http://elibrary.ru/item.asp?id=22401787

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

13. 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.

14. Луценко Е.В. Универсальная когнитивная аналитическая система «Эйдос". Монография (научное издание). – Краснодар: КубГАУ, 2014. – 600 с. ISBN 978-5-94672-830-0. http://elibrary.ru/item.asp?id=22401787.

15. Луценко Е.В. Исследование влияния подсистем различных уровней иерархии на эмерджентные свойства системы в целом с применением АСК-анализа и интеллектуальной системы "Эйдос" (микроструктура системы как фактор управления ее макросвойствами) / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2012. – №01(075). С. 638 – 680. – Шифр

Информрегистра: 0421200012\0025, IDA [article ID]: 0751201052. – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2012/01/pdf/52.pdf, 2,688 у.п.л.

16. Перегудов Ф.И., Тарасенко Ф.П. Введение в системный анализ. - М.: Высшая школа, 1989. - 320 с.

17. Перегудов Ф.И., Тарасенко Ф.П. Основы системного анализа. – Томск: Изд-во науч.-техн. лит., 1997. – 389 с.

18. Луценко Е.В. Теоретические основы, технология и инструментарий автоматизированного системно-когнитивного анализа и возможности его применения для сопоставимой оценки эффективности вузов / Е.В. Луценко, В.Е. Коржаков // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2013. – №04(088). С. 340 – 359. – IDA [article ID]: 0881304022. – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2013/04/pdf/22.pdf, 1,25 у.п.л.

19. Луценко Е.В. Синтез адаптивных интеллектуальных измерительных систем с применением АСК-анализа и системы «Эйдос» и системная идентификация в эконометрике, биометрии, экологии, педагогике, психологии и медицине / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2016. – №02(116). С. 1 – 60. – IDA [article ID]: 1161602001. – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2016/02/pdf/01.pdf, 3,75 у.п.л.

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

21. Стабин И.П., Моисеева В.С. Автоматизированный системный анализ. - М.: Машиностроение, 1984. - 309 с.

22. Симанков В.С. Автоматизация системных исследований в альтернативной энергетике. Диссерт. на соиск. уч. ст. докт. техн. наук. По спец.: 05.13.01. 2001. http://tekhnosfera.com/avtomatizatsiya-sistemnyh-issledovaniy-v-alternativnoy-energetike.

23. Klir G.J. Architecture of Systems Problem Solving, with D. Elias. – New York:. Plenum Press, 1974. –354 p.

24. Клир Дж. Системология. Автоматизация решения системных задач. - Москва: Радио и связь, 1990. - 538 с. http://www.twirpx.com/file/486296/.

25. Лефевр В.А. Конфликтующие структуры . Издание второе, переработанное и дополненное. — М.: Изд-во «Советское радио», 1973. – 158 с. с ил.

26. Хаббард Дуглас У. Как измерить все, что угодно. Оценка стоимости нематериального в бизнесе / Дуглас У. Хаббард / [Пер. с англ. Е. Пестеревой]. — М.: ЗАО «Олимп–Бизнес», 2009. — 320 с.: ил. ISBN 978-5-9693-0163-4 (рус.). http://www.twirpx.com/file/1546361/.

27. Сайт автора АСК-анализа и системы «Эйдос» проф. Е.В. Луценко: http://lc.kubagro.ru/.

28. Луценко Е.В. Количественный автоматизированный SWOT- и PEST-анализ средствами АСК-анализа и интеллектуальной системы «Эйдос-X++» / 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.

29. Луценко Е.В. АСК-анализ как метод выявления когнитивных функциональных зависимостей в многомерных зашумленных фрагментированных данных / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2005. – №03(011). С. 181 – 199. – IDA [article ID]: 0110503019. – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2005/03/pdf/19.pdf, 1,188 у.п.л.

30. Луценко Е.В. Когнитивные функции как обобщение классического понятия функциональной зависимости на основе теории информации в системной нечеткой интервальной математике / Е.В. Луценко, А.И. Орлов // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2014. – №01(095). С. 122 – 183. – IDA [article ID]: 0951401007. – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2014/01/pdf/07.pdf, 3,875 у.п.л.

31. Новиков Д. А. Большие данные: от Браге – к Ньютону // Пробл. управления. 2013. Вып. 6. С. 15–23.

32. Орлов А.И. Организационно-экономическое моделирование : учебник : в 3 ч. Ч. 1. Нечисловая статистика. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2009. — 541 с.

33. Орлов А.И. Распределения реальных статистических данных не являются нормальными / А.И. Орлов // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2016. – №03(117). С. 71 – 90. – IDA [article ID]: 1171603003. – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2016/03/pdf/03.pdf

34. Харман Г. Современный факторный анализ. - М.: Статистика, 1972. - 486 с.

35. Барский Б.В., Соколов М.В. Средние величины, инвариантные относительно допустимых преобразований шкалы измерения // Заводская лаборатория. Диагностика материалов. 2006. Т.72. №1. С. 59-66.

36. Орлов А.И. Математические методы исследования и теория измерений // Заводская лаборатория. Диагностика материалов. 2006. Т.72. №1. С. 67-70.

37. Пресман Э.Л., Сластников А.Д. Характеризация одной модели динамического программирования // Вероятностные модели и управление экономическими процессами. М.: ЦЭМИ АН СССР, 1978. С. 169-183.

38. Форум: http://forum.orlovs.pp.ru/viewtopic.php?p=8357

39. Бернал Дж. Наука и общество. М.: Изд-во иностр. лит., 1953. Режим доступа URL: http://www.twirpx.com/file/498382/

40. Прайс Д. Малая наука, большая наука // Наука о науке, М.: Изд-во «Прогресс», 1966. Режим доступа URL: http://www.garfield.library.upenn.edu/essays/v10p072y1987.pdf; http://lis.sagepub.com/content/35/2/115.abstract

41. Добров Г.М. Наука о науке. Киев: Наукова Думка, 1989, 302 с.

42. Налимов В.В., Мульченко З.М. Наукометрия. М.: Наука, 1969, 192 с. Режим доступа URL: http://www.e-reading.bv/divureader.php/113843/Nalimov - Naukometriya.html

43. Хайтун С.Д. Наукометрия. Состояние и перспективы. М.: Наука, 1983, 344 с. Режим доступа URL: http://librarun.org/book/12517/1

44. Бедный Б.И., Миронос А.А., Сорокин Ю.М., Сулейманов Е.В. Наука и научная деятельность: организация, технологии, информационное обеспечение / Под ред. проф. Б.И. Бедного. - Нижний Новгород: Изд-во ННГУ, 2013. - 228 с.

45. Мирский Э.М. Междисциплинарные исследования и дисциплинарная организация науки, М. Наука, 1980, 304 с.

46. Пельц Д., Энрюс Ф. Ученые в организациях. Оптимальные условия для исследований и разработок. М.: Прогресс, 1973, 469 с. Режим доступа URL: http://publ.lib.ru/ARCHIVES/P/PEL'C Donat'd/ Pel'c D..html

47. Гарфилд Ю. Можно ли выявлять и оценивать научные достижения и научную продуктивность? // Вестник АН СССР, 1982. - № 7. - С. 42-50. Режим доступа URL: http://www.prometeus.nsc.ru/science/citation/garfild.ssi

48. Orlov A. Sur la stabilite' dans les modeles economiques discrets et les modeles de gestion des stocks // Publications Econometriques. 1977. Vol.X. F. 2. Pp. 63-81.

49. Игра в цыфирь, или как теперь оценивают труд учёного (сборник статей о библиометрике). М.: МЦНМО, 2011. 72 с. Режим доступа URL: http://www.mccme.ru/free-books/bibliometric.pdf; или http://www.twirpx.com/file/753485/

50. Бедный Б.И., Сорокин Ю.М. О показателях научного цитирования и их применении // Высшее образование в России. 2012. № 3. С. 17-28. Режим доступа URL: http://vovr.ru/upload/bednyi-sorokin%203-12.pdf

51. Мотрошилова Н.В. Реальные факторы научно-исследовательского труда и измерения цитирования // Управление большими системами. - 2013. - № 44 - С. 453-475. Режим доступа URL: http://ubs.mtas.ru/archive/index.php7SECTION ID=685

52. Орлов А.И. Наука как объект управления / А.И. Орлов // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2014. – №07(101). С. 1244 – 1274. – IDA [article ID]: 1011407082. – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2014/07/pdf/82.pdf, 1,938 у.п.л.

53. Юревич М. А. Методические проблемы оценки результативности исследователя // Альманах “Наука. Инновации. Оразование”. 2014, вып. 16. Режим доступа URL: http://riep.ru; Обсуждение работы М.А. Юревича “Методические проблемы оценки результативности исследователя” - там же.

54. Алескеров Ф.Т., Писляков В.В., Субочев А.Н., Чистяков А.Г. Построение рейтингов журналов по менеджменту с помощью методов теории коллективного выбора: препринт WP7/2011/04. Нац. иссл. ун-т «Высшая школа экономики». М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2011. - 44 с. Режим доступа URL: http://www.hse.ru/data/2011/06/29/1216101480/WP7_2011_04_final.pdf

55. Бедный Б.И., Миронос А.А., Серова Т.В. Продуктивность исследовательской работы обучающихся (наукометрические оценки) // Высшее образование в России. 2006. - №7. - С. 20-36. Режим доступа URL: http://www.phd.unn.ru/files/2014/04/008.pdf

56. Солошенко Н.С., Кириллова О.В. Отражение российских журналов в БД Science Citation Index и SCOPUS // Educational Technology & Society. 2006. V.9. No.3. P.313320.

57. Теста Д. Процесс отбора журналов в Thomson Reuters. Режим доступа URL: http://thomsonreuters.com/content/science/pdf/ssr/journal_selection_essay-russian.pdf
http://thomsonreuters.com/products services/science/free/essays/journal selection process/

58. Кириллова О. В. Подготовка российских журналов для зарубежной аналитической базы данных Scopus. Рекомендации и комментарии. Режим доступа - URL: http://elsevierscience.ru/info/add-journal-to-scopus/

59. Цыганов А. В. Краткое описание наукометрических показателей, основанных а цитируемости // Управление большими системами / Сборник трудов. Специальный выпуск 44 - Наукометрия и экспертиза в управлении наукой / [под ред. Д.А. Новикова, А.И. Орлова, П.Ю. Чеботарева]. М.: ИПУ РАН, 2013, с. 248- 261.

60. Publish or Perish. Режим доступа URL: http://www.harzing.eom/pop.htm#metrics (дата обращения 26.08.2015.)

61. Штовба С.Д., Штовба Е.В. Индекс цитирования, учитывающий скрытую диффузию научных знаний // Научно-техническая информация. Сер. 1 «Организация и методика информационной работы». - 2013. - №7. - С. 28-31. Режим доступа URL: http://shtovba.vk.vntu.edu.ua/file/6ad63e809551b1e63ab2b9e21f9190e2.pdf

62. Гринченко С. Н. Имеет ли решение задача перманентной оценки вклада ученого в науку? // Управление большими системами / Сборник трудов. Специальный выпуск 44 - Наукометрия и экспертиза в управлении наукой / [под ред. Д.А. Новикова, А.И. Орлова, П.Ю. Чеботарева]. М.: ИПУ РАН, 2013, с. 280 - 291. Режим доступа URL: http://ubs.mtas.ru/archive/index.php?SECTION ID=685

63. Михайлов О. В. Цитируемость ученого: важнейший ли это критерий качества его научной деятельности? // Informetries.ru. Электронный журнал. Работа № 1079. Режим доступа URL: http://www.informetrics.ru/articles/sn.php?id=56 (дата обращения: 26.08.2015).

64. Орлов А.И. Методологические ошибки ведут к неправильным управленческим решениям // Управление большими системами. Вып. 27. - М.: ИПУ РАН, 2009. - С. 59-65.

65. Эпштейн В. Л. О контрпродуктивности использования наукометрического показателя результативности научной деятельности для будущего России // Проблемы управления. - 2007. - №3. - С. 70-72. Режим доступа - URL: http://cyberleninka.ru/article/n/o-kontrproduktivnosti-ispolzovaniya-naukometricheskogo-pokazatelva-rezultativnosti-nauchnov-devatelnosti-dlya-buduschego-rossii

66. Муравьев А.А. К вопросу о классификации российских журналов по экономике и смежным дисциплинам // Научные доклады. - 2012. -Т.14 (R). - С. 1- 60. Режим доступа: http://www.gsom.spbu.ru/files/upload/niim/publishing/2012/wp_muravyev.pdf

67. Силина А.Ю., Васильева В.Д., Дербишер В.Е., Гермашев И.В. Систематизация наукометрических показателей эффективности научной деятельности // Информационные технологии. - 2009. - №6. - С. 53-56.

68. Международный союз математиков предостерегает от неправильного использования статистики цитирований // Полит.ру / Наука. - 16 июня 2008. Режим доступа - URL: http://www.polit.ru/news/2008/06/16/mathunion/ (дата обращения: 08.01.2013).

69. Солошенко Н.С., Кириллова О.В. Отражение российских журналов в БД Science Citation Index и SCOPUS // Educational Technology & Society. 2006. - V.9. - No.3. - P.313-320.

70. Hirsch J. E. An index to quantify an individual's scientific research output // Proceedings of the National Academy of Sciences. 2005. - Vol. 102. - No. 46. - P. 16569-16572. Режим доступа - URL: http://www.pnas.org/content/102/46/16569.full

71. www.elibrary.ru/defaultx.asp - научная электронная библиотека

72. http://school-collection.edu.ru/ - федеральное хранилище Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов

73. www.diss.rsl.ru - электронная библиотека диссертаций

74. http://www.edu.ru/ - федеральный портал Российское образование

75. http://www.igumo.ru/ - интернет-портал Института гуманитарного образования иинформационных технологий

76. www.edu.ru - сайт Министерства образования РФ

77. http://riep.ru - сайт Российского научно-исследовательского института экономики, политики и права в научно-технической сфере (РИЭПП)

78. www.humanities.edu.ru - сайт «Гуманитарное образование»

79. www.edu.ru - федеральный портал «Российское образование»

80. http://www.eduhmao.ru/info/1/4382/ - информационно-просветительский портал

81. http://www.iqlib.ru - электронная библиотека образовательных и просветительных изданий

82. http://www.integro.ru - Центр Системных Исследований «Интегро»

83. Луценко Е.В. Синтез и верификация многокритериальной системно-когнитивной модели университетского рейтинга Гардиан и ее применение для сопоставимой оценки эффективности российских вузов с учетом направления подготовки / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2015. – №03(107). С. 1 – 62. – IDA [article ID]: 1071503001. – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2015/03/pdf/01.pdf, 3,875 у.п.л.

84. Луценко Е.В. АСК-анализ проблематики статей Научного журнала КубГАУ в динамике / Е.В. Луценко, В.И. Лойко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2014. – №06(100). С. 109 – 145. – IDA [article ID]: 1001406007. – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2014/06/pdf/07.pdf, 2,312 у.п.л.

Литература к главе 6

1. Луценко Е.В. Атрибуция текстов, как обобщенная задача идентификации и прогнозирования / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2003. – №02(002). С. 146 – 164. – IDA [article ID]: 0020302013. – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2003/02/pdf/13.pdf, 1,188 у.п.л.

2. Луценко Е.В. Атрибуция анонимных и псевдонимных текстов в системно-когнитивном анализе / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2004. – №03(005). С. 44 – 64. – IDA [article ID]: 0050403003. – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2004/03/pdf/03.pdf, 1,312 у.п.л.

3. Луценко Е.В. Лабораторный практикум по интеллектуальным информационным системам: Учебное пособие для студентов специальности "Прикладная информатика (по областям)" и другим экономическим специальностям. 2-е изд., перераб. и доп. – Краснодар: КубГАУ, 2006. – 318с. http://lc.kubagro.ru/aidos/aidos06_lab/index.htm

4. Луценко Е.В. АСК-анализ проблематики статей Научного журнала КубГАУ в динамике / Е.В. Луценко, В.И. Лойко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2014. – №06(100). С. 109 – 145. – IDA [article ID]: 1001406007. – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2014/06/pdf/07.pdf, 2,312 у.п.л.

5. Луценко Е.В. Автоматизированный системно-когнитивный анализ в управлении активными объектами (системная теория информации и ее применение в исследовании экономических, социально-психологических, технологических и организационно-технических систем): Монография (научное издание). – Краснодар: КубГАУ. 2002. – 605 с. http://lc.kubagro.ru/aidos/aidos02/index.htm

6. Луценко Е.В. Теоретические основы, технология и инструментарий автоматизированного системно-когнитивного анализа и возможности его применения для сопоставимой оценки эффективности вузов / Е.В. Луценко, В.Е. Коржаков // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: Куб-

ГАУ, 2013. – №04(088). С. 340 – 359. – IDA [article ID]: 0881304022. – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2013/04/pdf/22.pdf, 1,25 у.п.л.

7. Луценко Е.В. Универсальная когнитивная аналитическая система «Эйдос". Монография (научное издание). – Краснодар, КубГАУ. 2014. – 600 с. ISBN 978-5-94672-830-0

8. Сайт профессора Е.В.Луценко [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://lc.kubagro.ru/, свободный. - Загл. с экрана. Яз. рус.

9. Луценко Е.В. Методологические аспекты выявления, представления и использования знаний в АСК-анализе и интеллектуальной системе «Эйдос» / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2011. – №06(070). С. 233 – 280. – Шифр Информрегистра: 0421100012\0197, IDA [article ID]: 0701106018. – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2011/06/pdf/18.pdf, 3 у.п.л.

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

11. Луценко Е.В. Системно-когнитивный анализ как развитие концепции смысла Шенка – Абельсона / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2004. – №03(005). С. 44 – 65. – IDA [article ID]: 0050403004. – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2004/03/pdf/04.pdf, 1,375 у.п.л.

12. 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. 1368 – 1410. – IDA [article ID]: 1011407090. – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2014/07/pdf/90.pdf, 2,688 у.п.л.

13. Луценко Е.В. Системная теория информации и нелокальные интерпретируемые нейронные сети прямого счета / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2003. – №01(001). С. 79 – 91. – IDA [article ID]: 0010301011. – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2003/01/pdf/11.pdf, 0,812 у.п.л.

14. Луценко Е.В. Современное состояние и перспективы развития Политематического сетевого электронного научного журнала Кубанского государственного аграрного университета / Е.В. Луценко, В.И. Лойко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2014. – №06(100). С. 146 – 176. – IDA [article ID]: 1001406008. – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2014/06/pdf/08.pdf, 1,938 у.п.л.

15. Луценко Е.В. Моделирование сложных многофакторных нелинейных объектов управления на основе фрагментированных зашумленных эмпирических данных большой размерности в системно-когнитивном анализе и интеллектуальной системе «Эйдос-Х++» / Е.В. Луценко, В.Е. Коржаков // Политематический сетевой электронный

научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2013. – №07(091). С. 164 – 188. – IDA [article ID]: 0911307012. – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2013/07/pdf/12.pdf, 1,562 у.п.л.

16. Луценко Е.В. Тотальная ложь как стратегическое информационное оружие общества периода глобализации и дополненной реальности (применим ли в современном обществе принцип наблюдаемости как критерий реальности) / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2014. – №07(101). С. 1411 – 1429. – IDA [article ID]: 1011407091. – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2014/07/pdf/91.pdf, 1,188 у.п.л.

17. Кара-Мурза С.Г. Манипуляция сознанием. — М.: Изд-во: Эксмо, 2005. — 832 с. ISBN 5-699-08331-6/ http://socioline.ru/files/5/52/kara-murza_s._-_manipulyaciya_soznaniem_politicheskii_bestseller_-_2005.pdf

18. Ричард Броди. ПСИХИЧЕСКИЕ ВИРУСЫ. Методическое пособие для слушателей курса. «Современные психотехнологии». Москва, 2002, 192 стр. http://yandex.ru/yandsearch?text= Ричард%20Броди. %20ПСИХИЧЕСКИЕ%20ВИРУСЫ

Литература к главе 7

1. Луценко Е.В. Автоматизированный системно-когнитивный анализ в управлении активными объектами (системная теория информации и ее применение в исследовании экономических, социально-психологических, технологических и организационно-технических систем): Монография (научное издание). – Краснодар: КубГАУ. 2002. – 605 с. http://elibrary.ru/item.asp?id=18632909

2. 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

1.Луценко Е.В. Универсальная когнитивная аналитическая система «Эйдос". Монография (научное издание). – Краснодар, КубГАУ. 2014. – 600 с. ISBN 978-5-94672-830-0. http://elibrary.ru/item.asp?id=22401787

2.Луценко Е.В. Исследование влияния подсистем различных уровней иерархии на эмерджентные свойства системы в целом с применением АСК-анализа и интеллектуальной системы "Эйдос" (микроструктура системы как фактор управления ее макросвойствами) / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2012. – №01(075). С. 638 – 680. – Шифр Информрегистра: 0421200012\0025, IDA [article ID]: 0751201052. – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2012/01/pdf/52.pdf, 2,688 у.п.л.

3.Перегудов Ф.И., Тарасенко Ф.П. Введение в системный анализ. М.: Высшая школа, 1989. - 320 с.,

4.Перегудов Ф. И., Тарасенко Ф. П.. Основы системного анализа. Томск Изд-во науч.-техн. лит. 1997. 389с.

5.Луценко Е.В. Теоретические основы, технология и инструментарий автоматизированного системно-когнитивного анализа и возможности его применения для сопоставимой оценки эффективности вузов / Е.В. Луценко, В.Е. Коржаков // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2013. – №04(088). С. 340 – 359. – IDA [article ID]: 0881304022. – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2013/04/pdf/22.pdf, 1,25 у.п.л.

6.Луценко Е.В. Синтез адаптивных интеллектуальных измерительных систем с применением АСК-анализа и системы «Эйдос» и системная идентификация в эконометрике, биометрии, экологии, педагогике, психологии и медицине / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2016. – №02(116). С. 1 – 60. – IDA [article ID]: 1161602001. – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2016/02/pdf/01.pdf, 3,75 у.п.л.

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

8.Стабин И.П., Моисеева В.С. Автоматизированный системный анализ.- М.: Машиностроение, 1984. -309 с.

9.Симанков В.С. Автоматизация системных исследований в альтернативной энергетике. Диссерт. на соиск. уч. ст. докт, техн. наук. По спец.: 05.13.01. http://tekhnosfera.com/avtomatizatsiya-sistemnyh-issledovaniy-v-alternativnoy-energetike

10. Klir, G,J. Architecture of Systems Problem Solving, with D. Elias, Plenum Press, New York, 354 pp.

11. Клир Дж. Системология. Автоматизация решения системных задач. Москва: Радио и связь. 1990. 538 с. http://www.twirpx.com/file/486296/

12. Лефевр В.А. Конфликтующие структуры . Издание второе, переработанное и дополненное. — М.: Изд-во «Советское радио», 1973. – 158 с. с ил.

13. Хаббард Дуглас У. Как измерить все, что угодно. Оценка стоимости нематериального в бизнесе / Дуглас У. Хаббард / [Пер. с англ. Е. Пестеревой]. — М.: ЗАО «Олимп–Бизнес», 2009. — 320 с.: ил. ISBN 978-5-9693-0163-4 (рус.). http://www.twirpx.com/file/1546361/

14. Сайт автора АСК-анализа проф.Е.В.Луцеко: http://lc.kubagro.ru/

15. Луценко Е.В. Математический метод СК-анализа в свете идей интервальной бутстрепной робастной статистики объектов нечисловой природы / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2004. – №01(003). С. 312 – 340. – IDA [article ID]: 0030401013. – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2004/01/pdf/13.pdf, 1,812 у.п.л.

16. Луценко Е.В. Идентификация слов по входящим в них буквам с применением системно-когнитивного анализа / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2004. – №02(004). С. 130 – 150. – IDA [article ID]: 0040402012. – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2004/02/pdf/12.pdf, 1,312 у.п.л.

17. Луценко Е.В. Атрибуция текстов, как обобщенная задача идентификации и прогнозирования / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2003. – №02(002). С. 146 – 164. – IDA [article ID]: 0020302013. – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2003/02/pdf/13.pdf, 1,188 у.п.л.

18. Луценко Е.В. Атрибуция анонимных и псевдонимных текстов в системно-когнитивном анализе / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный науч-

ный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2004. – №03(005). С. 44 – 64. – IDA [article ID]: 0050403003. – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2004/03/pdf/03.pdf, 1,312 у.п.л.

19. Луценко Е.В. АСК-анализ проблематики статей Научного журнала КубГАУ в динамике / Е.В. Луценко, В.И. Лойко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2014. – №06(100). С. 109 – 145. – IDA [article ID]: 1001406007. – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2014/06/pdf/07.pdf, 2,312 у.п.л.

20. Луценко Е.В. Применение АСК-анализа и интеллектуальной системы "Эйдос" для решения в общем виде задачи идентификации литературных источников и авторов по стандартным, нестандартным и некорректным библиографическим описаниям / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2014. – №09(103). С. 498 – 544. – IDA [article ID]: 1031409032. – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2014/09/pdf/32.pdf, 2,938 у.п.л.

21. Луценко Е.В. Синтез и верификация многокритериальной системно-когнитивной модели университетского рейтинга Гардиан и ее применение для сопоставимой оценки эффективности российских вузов с учетом направления подготовки / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2015. – №03(107). С. 1 – 62. – IDA [article ID]: 1071503001. – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2015/03/pdf/01.pdf, 3,875 у.п.л.

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

23. Луценко Е.В. Системно-когнитивный анализ как развитие концепции смысла Шенка – Абельсона / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2004. – №03(005). С. 65 – 86. – IDA [article ID]: 0050403004. – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2004/03/pdf/04.pdf, 1,375 у.п.л.

24. Луценко Е.В. Методологические аспекты выявления, представления и использования знаний в АСК-анализе и интеллектуальной системе «Эйдос» / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2011. – №06(070). С. 233 – 280. – Шифр Информрегистра: 0421100012\0197, IDA [article ID]: 0701106018. – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2011/06/pdf/18.pdf, 3 у.п.л.

25. Луценко Е.В. Нечеткое мультиклассовое обобщение классической F-меры достоверности моделей Ван Ризбергена в АСК-анализе и системе «Эйдос» / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2016. – №09(123). С. 1 – 29. – IDA [article ID]: 1231609001. – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2016/09/pdf/01.pdf, 1,812 у.п.л.

26. 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.

27. Луценко Е.В. Системная теория информации и нелокальные интерпретируемые нейронные сети прямого счета / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2003. – №01(001). С. 79 – 91. – IDA [article ID]: 0010301011. – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2003/01/pdf/11.pdf, 0,812 у.п.л.

28. Луценко Е.В. Моделирование сложных многофакторных нелинейных объектов управления на основе фрагментированных зашумленных эмпирических данных большой размерности в системно-когнитивном анализе и интеллектуальной системе «Эйдос-Х++» / Е.В. Луценко, В.Е. Коржаков // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2013. – №07(091). С. 164 – 188. – IDA [article ID]: 0911307012. – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2013/07/pdf/12.pdf, 1,562 у.п.л.

29. Луценко Е.В. Хиршамания при оценке результатов научной деятельности, ее негативные последствия и попытка их преодоления с применением многокритериального подхода и теории информации / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2015. – №04(108). С. 1 – 29. – IDA [article ID]: 1081504001. – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2015/04/pdf/01.pdf, 1,812 у.п.л.

30. Луценко Е.В. Количественная оценка степени манипулирования индексом Хирша и его модификация, устойчивая к манипулированию / Е.В. Луценко, А.И. Орлов // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2016. – №07(121). С. 202 – 234. – IDA [article ID]: 1211607005. – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2016/07/pdf/05.pdf, 2,062 у.п.л.

31. Луценко Е.В. Наукометрическая интеллектуальная измерительная система по данным РИНЦ на основе АСК-анализа и системы "Эйдос" / Е.В. Луценко, А.И. Орлов, В.А. Глухов // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2016. – №08(122). С. 157 – 212. – IDA [article ID]: 1221608014. – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2016/08/pdf/14.pdf, 3,5 у.п.л.

Литература к главе 8.

1. Хагуров Т.А., Остапенко А.А. Реформа образования глазами учителей и преподавателей: опыт социологического исследования / Ин-т социологии РАН; Рос. акад. социал. наук, Краснодар. регион. отд-ние. – М.-Краснодар: Парабеллум, 2013. – 107 с. http://ost101.narod.ru/2013_Khagurov_Ostapenko_Reforma_obrazovaniya.pdf

2. Луценко Е.В. Теоретические основы, технология и инструментарий автоматизированного системно-когнитивного анализа и возможности его применения для сопоставимой оценки эффективности вузов / Е.В. Луценко, В.Е. Коржаков // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: Куб-

ГАУ, 2013. – №04(088). С. 340 – 359. – IDA [article ID]: 0881304022. – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2013/04/pdf/22.pdf, 1,25 у.п.л.

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

4. Луценко Е.В. Реализация психологических, педагогических и профориентационных тестов и супертестов без программирования в среде интеллектуальной системы «Эйдос-X++» (На примере теста: «Анализ особенностей индивидуального стиля педагогической деятельности») / Е.В. Луценко, В.Е. Коржаков // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2013. – №04(088). С. 1057 – 1085. – IDA [article ID]: 0881304076. – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2013/04/pdf/76.pdf, 1,812 у.п.л.

5. Луценко Е.В. Реализация тестов и супертестов для ветеринарной и медицинской диагностики в среде системы искусственного интеллекта «Эйдос-X++» без программирования / Е.В. Луценко, В.Е. Коржаков // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2013. – №05(089). С. 167 – 207. – IDA [article ID]: 0891305014. – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2013/05/pdf/14.pdf, 2,562 у.п.л.

6. Луценко Е.В. Разработка без программирования и применение в адаптивном режиме методик риэлтерской экспресс-оценки по методу аналогий (сравнительных продаж) 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, 2013. – №10(094). С. 507 – 564. – IDA [article ID]: 0941310036. – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2013/10/pdf/36.pdf, 3,625 у.п.л.

7. Луценко Е.В. Моделирование сложных многофакторных нелинейных объектов управления на основе фрагментированных зашумленных эмпирических данных большой размерности в системно-когнитивном анализе и интеллектуальной системе «Эйдос-X++» / Е.В. Луценко, В.Е. Коржаков // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2013. – №07(091). С. 164 – 188. – IDA [article ID]: 0911307012. – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2013/07/pdf/12.pdf, 1,562 у.п.л.

8. Луценко Е.В. Системная теория информации и нелокальные интерпретируемые нейронные сети прямого счета / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2003. – №01(001). С. 79 – 91. – IDA [article ID]: 0010301011. – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2003/01/pdf/11.pdf, 0,812 у.п.л.

9. Луценко Е.В. Когнитивные функции как обобщение классического понятия функциональной зависимости на основе теории информации в системной нечеткой интервальной математике / Е.В. Луценко, А.И. Орлов // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (На-

учный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2014. – №01(095). С. 122 – 183. – IDA [article ID]: 0951401007. – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2014/01/pdf/07.pdf, 3,875 у.п.л.

10. Луценко Е.В. Модификация взвешенного метода наименьших квадратов путем применения в качестве весов наблюдений количества информации в аргументе о значении функции (алгоритм и программная реализация) / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2014. – №10(104). С. 1371 – 1421. – IDA [article ID]: 1041410100. – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2014/10/pdf/100.pdf, 3,188 у.п.л.

11. Луценко Е.В. Модификация взвешенного метода наименьших квадратов путем применения в качестве весов наблюдений количества информации в аргументе о значении функции (математические аспекты) / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2015. – №01(105). С. 814 – 845. – IDA [article ID]: 1051501050. – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2015/01/pdf/50.pdf, 2 у.п.л.

12. Луценко Е.В. Решение задач статистики методами теории информации / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2015. – №02(106). С. 1 – 47. – IDA [article ID]: 1061502001. – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2015/02/pdf/01.pdf, 2,938 у.п.л.

13. Луценко Е.В. Количественный автоматизированный SWOT- и PEST-анализ средствами АСК-анализа и интеллектуальной системы «Эйдос-X++» / 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.

14. 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.

15. Луценко Е.В. Системно-когнитивный анализ и система "Эйдос" и их применение для построения интеллектуальных измерительных систем // Заводская лаборатория. Диагностика материалов. 2014. Т.80. №5. С.64-74. http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=1267409 http://elibrary.ru/item.asp?id=21538328

Литература по монографии в целом

1. Луценко Е.В. Универсальная автоматизированная система распознавания образов "Эйдос" (версия 4.1).-Краснодар: КЮИ МВД РФ, 1995.-76с. http://elibrary.ru/item.asp?id=18630282

2. Луценко Е.В. Теоретические основы и технология адаптивного семантического анализа в поддержке принятия решений (на примере универсальной автоматизированной системы распознавания образов "ЭЙДОС-5.1"). - Краснодар: КЮИ МВД РФ, 1996. - 280с. http://elibrary.ru/item.asp?id=21745340

3. Симанков В.С., Луценко Е.В. Адаптивное управление сложными системами на основе теории распознавания образов. Монография (научное издание). – Краснодар: ТУ КубГТУ, 1999. - 318с. http://elibrary.ru/item.asp?id=18828433

4. Симанков В.С., Луценко Е.В., Лаптев В.Н. Системный анализ в адаптивном управлении: Монография (научное издание). /Под науч. ред. В.С.Симанкова. – Краснодар: ИСТЭК КубГТУ, 2001. – 258с. http://elibrary.ru/item.asp?id=21747625

5. Луценко Е.В. Автоматизированный системно-когнитивный анализ в управлении активными объектами (системная теория информации и ее применение в исследовании экономических, социально-психологических, технологических и организационно-технических систем): Монография (научное издание). – Краснодар: КубГАУ. 2002. – 605 с. http://elibrary.ru/item.asp?id=18632909

6. Луценко Е.В. Интеллектуальные информационные системы: Учебное пособие для студентов специальности 351400 "Прикладная информатика (по отраслям)". – Краснодар: КубГАУ. 2004. – 633 с. http://elibrary.ru/item.asp?id=18632737

7. Луценко Е.В., Лойко В.И., Семантические информационные модели управления агропромышленным комплексом. Монография (научное издание). – Краснодар: КубГАУ. 2005. – 480 с. http://elibrary.ru/item.asp?id=21720635

8. Луценко Е.В. Интеллектуальные информационные системы: Учебное пособие для студентов специальности "Прикладная информатика (по областям)" и другим экономическим специальностям. 2-е изд., перераб. и доп.– Краснодар: КубГАУ, 2006. – 615 с. http://elibrary.ru/item.asp?id=18632602

9. Луценко Е.В. Лабораторный практикум по интеллектуальным информационным системам: Учебное пособие для студентов специальности "Прикладная информатика (по областям)" и другим экономическим специальностям. 2-е изд.,перераб. и доп. – Краснодар: КубГАУ, 2006. – 318с. http://elibrary.ru/item.asp?id=21683721

10. Наприев И.Л., Луценко Е.В., Чистилин А.Н. Образ-Я и стилевые особенности деятельности сотрудников органов внутренних дел в экстремальных условиях. Монография (научное издание). – Краснодар: КубГАУ. 2008. – 262 с. http://elibrary.ru/item.asp?id=21683724

11. Луценко Е. В., Лойко В.И., Великанова Л.О. Прогнозирование и принятие решений в растениеводстве с применением технологий искусственного интеллекта: Монография (научное издание). – Краснодар: КубГАУ, 2008. – 257 с. http://elibrary.ru/item.asp?id=21683725

12. Трунев А.П., Луценко Е.В. Астросоциотипология: Монография (научное издание). – Краснодар: КубГАУ, 2008. – 264 с. http://elibrary.ru/item.asp?id=21683727

13. Луценко Е.В., Коржаков В.Е., Лаптев В.Н. Теоретические основы и технология применения системно-когнитивного анализа в автоматизированных системах обработки информации и управления (АСОИУ) (на примере АСУ вузом): Под науч. ред.д.э.н., проф. Е.В.Луценко. Монография (научное издание). – Майкоп: АГУ. 2009. – 536 с. http://elibrary.ru/item.asp?id=18633313

14. Луценко Е.В., Коржаков В.Е., Ермоленко В.В. Интеллектуальные системы в контроллинге и менеджменте средних и малых фирм: Под науч. ред. д.э.н., проф. Е.В.Луценко. Монография (научное издание). – Майкоп: АГУ. 2011. – 392 с. http://elibrary.ru/item.asp?id=21683734

15. Наприев И.Л., Луценко Е.В. Образ-Я и стилевые особенности личности в экстремальных условиях: Монография (научное издание). – Saarbrucken, Germany: LAP Lambert Academic Publishing GmbH & Co. KG,. 2012. – 262 с. Номер проекта: 39475, ISBN: 978-3-8473-3424-8.

16. Трунев А.П., Луценко Е.В. Автоматизированный системно-когнитивный анализ влияния факторов космической среды на ноосферу, магнитосферу и литосферу

Земли: Под науч. ред. д.т.н., проф. В.И.Лойко. Монография (научное издание). – Краснодар, КубГАУ. 2012. – 480 с. ISBN 978-5-94672-519-4. http://elibrary.ru/item.asp?id=21683737

17. Трубилин А.И., Барановская Т.П., Лойко В.И., Луценко Е.В. Модели и методы управления экономикой АПК региона. Монография (научное издание). – Краснодар: КубГАУ. 2012. – 528 с. ISBN 978-5-94672-584-2. http://elibrary.ru/item.asp?id=21683702

18. Горпинченко К.Н., Луценко Е.В. Прогнозирование и принятие решений по выбору агротехнологий в зерновом производстве с применением методов искусственного интеллекта (на примере СК-анализа). Монография (научное издание). – Краснодар,КубГАУ. 2013. – 168 с. ISBN 978-5-94672-644-3. http://elibrary.ru/item.asp?id=20213254

19. 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

20. Луценко Е.В. Универсальная когнитивная аналитическая система «Эйдос". Монография (научное издание). – Краснодар, КубГАУ. 2014. – 600 с. ISBN 978-5-94672-830-0. http://elibrary.ru/item.asp?id=22401787

21. Орлов А.И., Луценко Е.В., Лойко В.И. Перспективные математические и инструментальные методы контроллинга. Под научной ред. проф.С.Г.Фалько. Монография (научное издание). – Краснодар, КубГАУ. 2015. – 600 с. ISBN 978-5-94672-923-9. http://elibrary.ru/item.asp?id=23209923

22. Орлов А.И., Луценко Е.В., Лойко В.И. Организационно-экономическое, математическое и программное обеспечение контроллинга, инноваций и менеджмента: монография / А. И. Орлов, Е. В. Луценко, В. И. Лойко ; под общ. ред. С. Г. Фалько. – Краснодар : КубГАУ, 2016. – 600 с. ISBN 978-5-00097-154-3. http://elibrary.ru/item.asp?id=26667522

23. Лаптев В. Н., Меретуков Г. М., Луценко Е. В., Третьяк В. Г., Наприев И. Л.. : Автоматизированный системно-когнитивный анализ и система «Эйдос» в правоохранительной сфере: монография / В. Н. Лаптев, Г. М. Меретуков, Е. В. Луценко, В. Г. Третьяк, И. Л. Наприев; под научной редакцией проф. Е. В. Луценко. – Краснодар: КубГАУ, 2017. – 634 с. ISBN 978-5-00097-226-7. http://elibrary.ru/item.asp?id=28135358

24. Луценко Е. В., Лойко В. И., Лаптев В. Н. Современные информационно-коммуникационные технологии в научно-исследовательской деятельности и образовании: учеб. пособие / Е. В. Луценко, В. И. Лойко, В. Н. Лаптев; под общ. ред. Е. В. Луценко. – Краснодар: КубГАУ,. 2017. – 450с. ISBN 978-5-00097-265-6. http://elibrary.ru/item.asp?id=28996636

25. Луценко Е.В. Нечеткое мультиклассовое обобщение классической F-меры достоверности моделей Ван Ризбергена в АСК-анализе и системе «Эйдос» / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2016. – №09(123). С. 1 – 29. – IDA [article ID]: 1231609001. – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2016/09/pdf/01.pdf, 1,812 у.п.л.

26. Луценко Е.В. Инвариантное относительно объемов данных нечеткое мультиклассовое обобщение F-меры достоверности моделей Ван Ризбергена в АСК-анализе и системе «Эйдос» / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2017. – №02(126). С. 1 – 32. – IDA [article ID]: 1261702001. – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2017/02/pdf/01.pdf, 2 у.п.л.

27. Луценко Е.В. Хиршамания при оценке результатов научной деятельности, ее негативные последствия и попытка их преодоления с применением многокритериаль-

ного подхода и теории информации / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2015. – №04(108). С. 1 – 29. – IDA [article ID]: 1081504001. – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2015/04/pdf/01.pdf, 1,812 у.п.л.

28. Луценко Е.В. Количественная оценка степени манипулирования индексом Хирша и его модификация, устойчивая к манипулированию / Е.В. Луценко, А.И. Орлов // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2016. – №07(121). С. 202 – 234. – IDA [article ID]: 1211607005. – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2016/07/pdf/05.pdf, 2,062 у.п.л.

29. Луценко Е.В. **Наукометрическая** интеллектуальная измерительная система по данным РИНЦ на основе АСК-анализа и системы "Эйдос" / Е.В. Луценко, А.И. Орлов, В.А. Глухов // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2016. – №08(122). С. 157 – 212. – IDA [article ID]: 1221608014. – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2016/08/pdf/14.pdf, 3,5 у.п.л.

30. Луценко Е.В. **Применение** АСК-анализа и интеллектуальной системы "Эйдос" для решения в общем виде задачи идентификации литературных источников и авторов по стандартным, нестандартным и некорректным библиографическим описаниям / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2014. – №09(103). С. 498 – 544. – IDA [article ID]: 1031409032. – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2014/09/pdf/32.pdf, 2,938 у.п.л.

31. Луценко Е.В. **Интеллектуальная** привязка некорректных ссылок к литературным источникам в библиографических базах данных с применением АСК-анализа и системы «Эйдос» (на примере Российского индекса научного цитирования – РИНЦ) / Е.В. Луценко, В.А. Глухов // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2017. – №01(125). С. 1 – 65. – IDA [article ID]: 1251701001. – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2017/01/pdf/01.pdf, 4,062 у.п.л.

32. Луценко Е.В. Теоретические основы, технология и инструментарий автоматизированного системно-когнитивного анализа и возможности его применения для сопоставимой оценки эффективности вузов / Е.В. Луценко, В.Е. Коржаков // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2013. – №04(088). С. 340 – 359. – IDA [article ID]: 0881304022. – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2013/04/pdf/22.pdf, 1,25 у.п.л.

33. Луценко Е.В. Синтез и верификация многокритериальной системно-когнитивной модели университетского рейтинга Гардиан и ее применение для сопоставимой оценки эффективности российских вузов с учетом направления подготовки / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2015. – №03(107). С. 1 – 62. – IDA [article ID]: 1071503001. – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2015/03/pdf/01.pdf, 3,875 у.п.л.

34. Луценко Е.В. Атрибуция текстов, как обобщенная задача идентификации и прогнозирования / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал Куб-

ГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2003. – №02(002). С. 146 – 164. – IDA [article ID]: 0020302013. – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2003/02/pdf/13.pdf, 1,188 у.п.л.

35. Луценко Е.В. Атрибуция анонимных и псевдонимных текстов в системно-когнитивном анализе / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2004. – №03(005). С. 44 – 64. – IDA [article ID]: 0050403003. – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2004/03/pdf/03.pdf, 1,312 у.п.л.

36. Луценко Е.В. Автоматизированная система управления качеством подготовки специалистов (актуальность и предпосылки создания) / Е.В. Луценко, В.И. Лойко, С.А. Курносов // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2006. – №08(024). С. 537 – 544. – Шифр Информрегистра: 0420600012\0191, IDA [article ID]: 0240608052. – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2006/08/pdf/52.pdf, 0,5 у.п.л.

37. Луценко Е.В. Концептуальные подходы к созданию рефлексивной АСУ качеством подготовки специалистов (Часть I: проблема, и ее декомпозиция в последовательность задач) / Е.В. Луценко, В.И. Лойко, С.А. Курносов // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2007. – №01(025). С. 1 – 15. – Шифр Информрегистра: 0420700012\0006, IDA [article ID]: 0250701001. – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2007/01/pdf/01.pdf, 0,938 у.п.л.

38. Луценко Е.В. Концептуальные подходы к созданию рефлексивной АСУ качеством подготовки специалистов (Часть II: двухуровневая рефлексивная АСУ качеством подготовки специалистов, как АСУ ТП в образовании) / Е.В. Луценко, В.И. Лойко, С.А. Курносов // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2007. – №01(025). С. 16 – 35. – Шифр Информрегистра: 0420700012\0005, IDA [article ID]: 0250701002. – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2007/01/pdf/02.pdf, 1,25 у.п.л.

39. Луценко Е.В. Концептуальные подходы к созданию рефлексивной АСУ качеством подготовки специалистов (Часть III: методологические аспекты решения проблемы) / Е.В. Луценко, В.И. Лойко, С.А. Курносов // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2007. – №01(025). С. 36 – 54. – Шифр Информрегистра: 0420700012\0004, IDA [article ID]: 0250701003. – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2007/01/pdf/03.pdf, 1,188 у.п.л.

40. Луценко Е.В. Применение АСК-анализа и интеллектуальной системы "Эйдос" для решения в общем виде задачи идентификации литературных источников и авторов по стандартным, нестандартным и некорректным библиографическим описаниям / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2014. – №09(103). С. 498 – 544. – IDA [article ID]: 1031409032. – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2014/09/pdf/32.pdf, 2,938 у.п.л.

41. Мухин В.В. О контроллинге научной деятельности / В.В. Мухин, А.И. Орлов // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2014. – №06(100). С. 256 – 275. – IDA [article ID]: 1001406013. – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2014/06/pdf/13.pdf

42. Орлов А.И. Статистика объектов нечисловой природы в экспертных оценках // Прогнозирование научно-технического прогресса. Тезисы докладов III Всесоюзной научной школы (Минск, 10-16 марта 1979 г.). Минск: Изд-во Белорусского научно-исследовательского института научно-технической информации и технико-экономических исследований Госплана БССР, 1979. С. 160 – 161.

43. Орлов А.И. Организационные методы управления наукой и статистика объектов нечисловой природы // Тезисы докладов Всесоюзного симпозиума «Медицинское науковедение и автоматизация информационных процессов» (Москва, 27-29 ноября 1984 г.). М.: ВНИИ медицинской и медико-технической информации Министерства здравоохранения СССР, 1984. С. 215 – 216.

44. Орлов А.И. Союз науки и производства // Стандарты и качество. 1987. № 10. С. 107 – 109.

45. Гнеденко Б.В., Орлов А.И. Роль математических методов исследования в кардинальном ускорении научно-технического прогресса // Заводская лаборатория. Диагностика материалов. 1988. Т.54. № 1. С. 1 – 4.

46. Орлов А.И. О перестройке статистической науки и её применений // Вестник статистики. 1990. № 1. С. 65 – 71.

47. Орлов А.И. Социологический прогноз развития российской науки на 1993-1995 гг. // Наука и технология в России. 1993. № 1. С. 29 – 30.

48. Орлов А.И. Прикладная статистика - «Золушка» научно-технической революции // Наука и технология в России. 1994. № 1 (3). С. 13 – 14.

49. Орлов А.И., Нечаева Е.Г., Соколов А.В. Статистика объектов нечисловой природы и анализ данных о научном потенциале // Социология: методология, методы, математические модели. 1995. №№ 5 – 6. С. 118 – 136.

50. Орлов А.И., Нечаева Е.Г., Соколов А.В. Перспективы применения современных статистических методов в выборочных исследованиях научных организаций // Наука и технология в России. 1995. № 2 (8). С. 8 – 9.

51. Налимов В.В., Мульченко З.М. Наукометрия. Изучение развития науки как информационного процесса. – М.: Наука, 1969. – 192 с.

52. Орлов А.И. Первый Всемирный конгресс Общества математической статистики и теории вероятностей им. Бернулли // Заводская лаборатория. Диагностика материалов. 1987. Т.53. № 3. С .90 – 91.

53. Орлов А.И. Всемирный Конгресс Общества им. Бернулли // Стандарты и качество. 1987. № 5. С. 105 – 106.

54. Орлов А.И. О перестройке статистической науки и её применений // Вестник статистики. 1990. № 1. С. 65 – 71.

55. Орлов А.И. Статистические методы в российской социологии (тридцать лет спустя) // Социология: методология, методы, математические модели. 2005. № 20. С. 32 – 53.

56. Орлов А.И. О некоторых методологически ошибочных методах анализа и оценки результатов научной деятельности // Россия: тенденции и перспективы развития. Ежегодник. Вып. 8. / РАН. ИНИОН. Отд. науч. сотрудничества и междунар. связей; Отв. ред. Ю.С. Пивоваров. – М., 2013. – Ч. 2. – С.528 – 533.

57. Управление большими системами / Сборник трудов. Специальный выпуск 44. Наукометрия и экспертиза в управлении наукой / [под ред. Д.А. Новикова, А.И. Орлова, П.Ю. Чеботарева]. М.: ИПУ РАН, 2013. – 568 с.

58. Наукометрия и экспертиза в управлении наукой: сборник статей / Под ред. Д.А. Новикова, А.И. Орлова, П.Ю. Чеботарева. - М.: ИПУ РАН, 2013. – 572 с.

59. Орлов А.И. Два типа методологических ошибок при управлении научной деятельностью // Управление большими системами / Сборник трудов. Специальный

выпуск 44. Наукометрия и экспертиза в управлении наукой / [под ред. Д.А. Новикова, А.И. Орлова, П.Ю. Чеботарева]. М.: ИПУ РАН, 2013. – С.32 – 54.

60. Орлов А.И. Наукометрия и управление научной деятельностью // Управление большими системами / Сборник трудов. Специальный выпуск 44. Наукометрия и экспертиза в управлении наукой / [под ред. Д.А. Новикова, А.И. Орлова, П.Ю. Чеботарева]. М.: ИПУ РАН, 2013. – С.538 – 568.

61. Орлов А.И. Примеры методологических ошибок при управлении научной деятельностью // Проблемы наукометрии: состояние и перспективы развития. Международная конференция. – М.: Ин-т проблем развития науки РАН, 2013. – С.107 – 109.

62. Орлов А.И. Критерии выбора показателей эффективности научной деятельности // Контроллинг. – 2013. – №3(49). – С.72-78.

63. Орлов А.И. О показателях эффективности научной деятельности // Экономический анализ: теория и практика. – 2014. – № 7 (358). – С.21–29.

64. Орлов А.И. О развитии контроллинга научной деятельности // Контроллинг на малых и средних предприятиях ((Прага, 25 апреля, 2014, Высшая школа финансов и управления). Сборник научных трудов IV международного конгресса по контроллингу. Под научной редакцией д.э.н., профессора Фалько С.Г. – Прага – Москва, НП «Объединение контроллеров», 2014. – С. 227 – 23. URL: http://controlling.ru/files/56.pdf (дата обращения 30.07.2014).

65. Орлов А.И. О показателях эффективности научной деятельности // Дайджест-финансы. 2014. № 2. С.50 – 56.

66. Гринченко С.Н. Является ли мировая наука «организмом»? // Биокосмология – нео-Аристотелизм. Bilingual Electronic Journal of Universalizing Scientific and Philosophical Research based upon the Original Aristotelian Cosmological Organicism. Vol. 4. № 1 – 2 (Winter / Spring 2014). – P. 115 – 122.

67. Хруцкий К.С. Триадический биокосмологический подход к вопросам развития науки России // Биокосмология – нео-Аристотелизм. Bilingual Electronic Journal of Universalizing Scientific and Philosophical Research based upon the Original Aristotelian Cosmological Organicism. ¬ Vol.3. № 3 (Summer 2013). – P. 375 – 390.

68. Орлов А..И. Теория принятия решений. – М.: Экзамен, 2006. – 573 с.

69. Бутов А.А., Волков М.А., Макаров В.П., Орлов А.И., Шаров В.Д. Автоматизированная система прогнозирования и предотвращения авиационных происшествий при организации и производстве воздушных перевозок // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2012. Т. 14. № 4 (2). С. 380 – 385.

70. Орлов А.И., Шаров В.Д. Метод выявления отклонений в системе контроллинга (на примере мониторинга уровня безопасности полетов) // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2014. № 26 (263). С. 54 – 64.

71. Орлов А.И. О подходах к разработке организационно-экономического обеспечения решения задач управления в аэрокосмической отрасли / А.И. Орлов // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2014. – №05(099). С. 73 – 100. – IDA [article ID]: 0991405005. – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2014/05/pdf/05.pdf

72. Орлов А.И. Организационно-экономическое моделирование: в 3 ч. Ч.2. Экспертные оценки. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. – 486 с.

73. Орлов А.И. Теория экспертных оценок в нашей стране / А.И. Орлов // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2013. – №09(093). С. 1652 – 1683. – IDA [article ID]: 0931309114. – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2013/09/pdf/114.pdf

74. Орлов А.И., Луценко Е.В. Системная нечеткая интервальная математика. Краснодар, КубГАУ. 2014. – 600 с.

75. Милек О.В., Шмерлинг Д.С. О продвижении университета на международном академическом «рынке» // Управление большими системами. 2013. № 44. С. 139 – 143.

76. Лем С. Сумма технологии: Собр. соч. Т.13 (дополнительный). – М.: Текст, 1996. – 463 с.

77. Миркин Б.Г. О понятии научного вклада и его измерителях // Управление большими системами. 2013. № 44. С. 292 – 307.

78. Орлов А.И. О строительстве науки в отдельно взятой стране // Электронный журнал «Biocosmology – neo-Aristotelism». – 2014, Summer. – Vol.4 – No. 3. – Pp. 203 – 223. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.biocosmology.ru/elektronnyj-zurnal-biokosmologia-biocosmology-neo-aristotelism (дата обращения 28.05.2017).

79. Орлов А.И. Наука как объект управления / А.И. Орлов // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2014. – №07(101). С. 1244 – 1274. – IDA [article ID]: 1011407082. – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2014/07/pdf/82.pdf

80. Мухин В.В. Совершенствование организационных структур и контроллинг персонала на предприятиях типа "Научно-исследовательский институт" ракетно-космической промышленности / В.В. Мухин, А.И. Орлов // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2015. – №05(109). С. 265 – 296. – IDA [article ID]: 1091505016. – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2015/05/pdf/16.pdf

81. Орлов А.И. О ключевых показателях эффективности научной деятельности / А.И. Орлов // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2015. – №07(111). С. 113 – 144. – IDA [article ID]: 1111507006. – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2015/07/pdf/06.pdf

82. Орлов А.И. Число цитирований - ключевой показатель эффективности научной деятельности // Россия: тенденции и перспективы развития. Ежегодник. Вып. 11. / РАН. ИНИОН. Отд. науч. сотрудничества; Отв. ред. В.И. Герасимов. – М., 2016. – Ч. 3. – С. 708-713.

83. Орлов А.И. Число цитирований - ключевой показатель эффективности научной деятельности исследователя и организации / А.И. Орлов // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2016. – №10(124). С. 984 – 1009. – IDA [article ID]: 1241610064. – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2016/10/pdf/64.pdf

84. Орлов А.И. Как нам обустроить Российскую науку? // Россия: тенденции и перспективы развития. Ежегодник. Вып. 12. / РАН. ИНИОН. Отд. науч. сотрудничества; Отв. ред. В.И. Герасимов. – М., 2017. – Ч. 1. – С. 843-848.

85. Луценко Е. В. Управление в социальных и экономических системах: учебное пособие для аспирантов специальности 05.13.10 – управление в социальных и экономических системах / Е.В. Луценко, В.И. Лойко, В.Н. Лаптев; под общ. ред. Е. В. Луценко. – Краснодар, КубГАУ. 2015. – 634 с. http://lc.kubagro.ru/aidos/UprSocEkSys.rar

86. Луценко Е.В. Информационные и автоматизированные системы управления : учебное пособие для аспирантов специальности 05.13.10 – управление в социаль-

ных и экономических системах / Е.В. Луценко, В.И. Лойко, В.Н. Лаптев; под общ. ред. Е. В. Луценко. – Краснодар, КубГАУ. 2015. – 450 с. http://lc.kubagro.ru/aidos/InfAvtSysUpr.rar

87. Луценко Е. В., Лойко В. И., Лаптев В. Н. Теория управления социально-экономическими системами: учеб. пособие / Е. В. Луценко, В. И. Лойко, В. Н. Лаптев; под общ. ред. Е. В. Луценко. – Краснодар: КубГАУ,. 2017. – 450с.http://lc.kubagro.ru/aidos/TeorUprSocEkSys.rar

88. Лойко В.И. Современные методы оценки значимости научных журналов / В.И. Лойко, Д.А. Романов, О.Б. Попова // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2015. – №06(110). С. 836 – 852. – IDA [article ID]: 1101506056. – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2015/06/pdf/56.pdf, 1,062 у.п.л.

89. Лойко В.И. Современные модели и методы диагностики исследовательской деятельности научно-педагогических коллективов / В.И. Лойко, Д.А. Романов, О.Б. Попова // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2015. – №08(112). С. 1906 – 1933. – IDA [article ID]: 1121508139. – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2015/08/pdf/139.pdf, 1,75 у.п.л.

90. Диагностика эффективности образовательных сред (на примере кафедр и факультетов) / В.И. Лойко, Д.А. Романов, Н.В. Кушнир, А.В. Кушнир // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2015. – №09(113). С. 1354 – 1378. – IDA [article ID]: 1131509096. – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2015/09/pdf/96.pdf, 1,562 у.п.л.

91. Квалиметрическая оценка интегрированности научного работника в научное сообщество, основанная на анализе цитирований / В.И. Лойко, Д.А. Романов, Н.В. Кушнир, А.В. Кушнир // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2016. – №04(118). С. 1168 – 1186. – IDA [article ID]: 1181604074. – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2016/04/pdf/74.pdf, 1,188 у.п.л.

92. Моделирование и диагностика продуктивности подготовки научно-педагогических кадров / В.И. Лойко, Д.А. Романов, В.Л. Шапошников и др. // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2016. – №06(120). С. 770 – 784. – IDA [article ID]: 1201606052. – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2016/06/pdf/52.pdf, 0,938 у.п.л.

93. Современные модели и методы диагностики методической компетентности преподавателя / В.И. Лойко, Д.А. Романов, В.Л. Шапошников и др. // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2016. – №06(120). С. 785 – 812. – IDA [article ID]: 1201606053. – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2016/06/pdf/53.pdf, 1,75 у.п.л.

94. Параметры исследовательской деятельности научно-педагогических коллективов как критерии для диагностики образовательной среды / В.И. Лойко, Д.А. Романов, О.Б. Попова, О.Н. Подольская // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2016. – №09(123). С. 967 –

998. – IDA [article ID]: 1231609068. – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2016/09/pdf/68.pdf, 2 у.п.л.

95. Новые наукометрические показатели, устойчивые к искусственному "улучшению" / В.И. Лойко, Д.А. Романов, В.Л. Шапошников и др. // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2017. – №03(127). С. 557 – 583. – IDA [article ID]: 1271703038. – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2017/03/pdf/38.pdf, 1,688 у.п.л.

96. Метод каменистой осыпи как основа решения метрологических задач в социально-гуманитарных областях знания (на примере задач экономики, педагогики и социологии) / В.И. Лойко, Д.А. Романов, В.Л. Шапошников и др. // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2017. – №05(129). С. 1382 – 1406. – IDA [article ID]: 1291705099. – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2017/05/pdf/99.pdf, 1,562 у.п.л.

97. Луценко Е.В. Автоматизированный системно-когнитивный спектральный анализ конкретных и обобщенных изображений в системе "Эйдос" (применение теории информации и когнитивных технологий в спектральном анализе) / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2017. – №04(128). С. 1 – 64. – IDA [article ID]: 1281704001. – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2017/04/pdf/01.pdf, 4 у.п.л.

98. Грушевский С.П. Системно-когнитивный анализ педагогической информации аграрного вуза как фактор управления качеством подготовки кадров для регионального АПК / С.П. Грушевский, Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2017. – №05(129). С. 1 – 22. – IDA [article ID]: 1291705001. – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2017/05/pdf/01.pdf, 1,375 у.п.л.

99. 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.

100. Карпун Н.Н. Исследование зависимости развития курчавости листьев персика от погодных условий во влажных субтропиках России (с применением АСК-анализа) / Н.Н. Карпун, Н.Н. Леонов, Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2017. – №07(131). С. 585 – 607. – IDA [article ID]: 1311707050. – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2017/07/pdf/50.pdf, 1,438 у.п.л.

101. Луценко Е.В. Автоматизация Функционально-стоимостного анализа и метода "Директ-костинг" на основе АСК-анализа и системы "Эйдос" (автоматизация управления натуральной и финансовой эффективностью затрат без содержательных технологических и финансово-экономических расчетов на основе информационных и когнитивных технологий и теории управления) / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2017.

– №07(131). С. 1 – 18. – IDA [article ID]: 1311707001. – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2017/07/pdf/01.pdf, 1,125 у.п.л.

102. *Грушевский С.П.* О ФОРМИРОВАНИИ УМЕНИЙ ФОРМАЛЬНОГО ИСПОЛНЕНИЯ АЛГОРИТМА В СОВРЕМЕННОМ КУРСЕ ИНФОРМАТИКИ *Грушевский С.П., Добровольская Н.Ю.* В сборнике: Преподавание математики и компьютерных наук в высшей школе. Материалы международной научно-методической конференции . Научный редактор Е.К. Хеннер. 2017. С. 26-29.

103. *Грушевский С.П.* О ТЕХНОЛОГИИ ГЕНЕРИРОВАНИЯ АЛГЕБРАИЧЕСКИХ НЕРАВЕНСТВ С ЗАДАННЫМ МНОЖЕСТВОМ РЕШЕНИЙ *Грушевский С.П., Титов Г.Н., Колчанов А.В.* В сборнике: Задачи в обучении математике, физике и информатике: теория, опыт, инновации. Материалы II Международной научно-практической конференции, посвященной 125-летию П.А. Ларичева. 2017. С. 312-317.

104. *Грушевский С.П.* О ПОДГОТОВКЕ УЧИТЕЛЯ ДЛЯ РАБОТЫ С МАТЕМАТИЧЕСКИ ОДАРЁННЫМИ ШКОЛЬНИКАМИ *Грушевский С.П., Лазарев В.А.* В сборнике: Задачи в обучении математике, физике и информатике: теория, опыт, инновации. Материалы II Международной научно-практической конференции, посвященной 125-летию П.А. Ларичева. 2017. С. 86-89.

105. *Грушевский С.П.* СИСТЕМНО-КОГНИТИВНЫЙ АНАЛИЗ ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ АГРАРНОГО ВУЗА КАК ФАКТОР УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ПОДГОТОВКИ КАДРОВ ДЛЯ РЕГИОНАЛЬНОГО АПК *Грушевский С.П., Луценко Е.В.* Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2017. № 129. С. 1-22.

106. *Грушевский С.П.* КРУПНОМОДУЛЬНЫЕ ОПОРЫ КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ ПРИ ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ *Грушевский С.П., Иванова О.В.* Историческая и социально-образовательная мысль. 2017. Т. 9. № 2-2. С. 217-228.

107. *Грушевский С.П.* ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА В СХЕМАХ И ТАБЛИЦАХ *Грушевский С.П., Засядко О.В., Иванова О.В., Мороз О.В.* Учебно-методическое пособие / Краснодар, 2016.

108. *Грушевский С.П.* СТОХАСТИЧЕСКИЙ КОМПОНЕНТ СОДЕРЖАТЕЛЬНОЙ ЛИНИИ ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО КУРСА ДЛЯ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ КАК СПОСОБ ИХ САМОСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ *Грушевский С.П., Князева Е.В.* В сборнике: Проблемы теории и практики обучения математике. Герценовские чтения, 69: Сборник научных работ, представленных на Международную научную конференцию. Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена. 2016. С. 111-112.

109. *Грушевский С.П.* СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ БАКАЛАВРОВ В ОБЛАСТИ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ *Иванова О.В., Грушевский С.П.* В сборнике: Развитие современной науки : теоретические и прикладные аспекты. Сборник статей студентов, магистрантов, аспирантов, молодых ученых и преподавателей. Центр социально-экономических исследований. Пермь, 2016. С. 133-134.

110. *Грушевский С.П.* ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ ПЕДАГОГОВ ПО ТЕОРИИ И МЕТОДИКЕ КОМПЬЮТЕРНОГО ОБУЧЕНИЯ - КОМПЬЮТЕРНОЙ ДИДАКТИКЕ *Архипова А.И., Грушевский С.П., Иванова О.В.* В сборнике: Проблемы теории и практики обучения математике. Герценовские чтения, 69: Сборник научных работ, представленных на Междуна-

родную научную конференцию. Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена. 2016. С. 150-151.

111. *Грушевский С.П.* АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ КОНСТРУИРОВАНИЕ ДИДАКТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ ПО МАТЕМАТИКЕ *Грушевский С.П., Титов Г.Н., Колчанов А.В.* В сборнике: Проблемы теории и практики обучения математике. Герценовские чтения, 69: Сборник научных работ, представленных на Международную научную конференцию. Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена. 2016. С. 172-174.

112. *Грушевский С.П.* СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ В ОБЛАСТИ ИННОВАЦИОННОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ ДИДАКТИКИ *Иванова О.В., Архипова А.И., Грушевский С.П.* В сборнике: НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ СОВРЕМЕННОГО ПРОГРЕССА. Сборник статей Международной научно-практической конференции. 2016. С. 194-196.

113. *Грушевский С.П.* УМЕНЬШЕНИЕ РОЛИ ТРИГОНОМЕТРИИ В ШКОЛЬНОМ УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ *Грушевский С.П., Гайденко С.В., Титов Г.Н., Тамаркова В.А.* В сборнике: Проблемы теории и практики обучения математике. Герценовские чтения, 69: Сборник научных работ, представленных на Международную научную конференцию. Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена. 2016. С. 63-69.

114. *Грушевский С.П.* РЕАЛИЗАЦИЯ МОДЕЛИ ИНФОРМАЦИОННО-ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ СТУДЕНТОВ ЭКОНОМИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ *Грушевский С.П., Мороз О.В.* Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2016. № 119. С. 824-833.

115. *Грушевский С.П.* ТЕХНОЛОГИИ МАССОВОЙ ПРОФИЛЬНО-ОРИЕНТАЦИОННОЙ РАБОТЫС АБИТУРИЕНТАМИ В СИСТЕМЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ *Бочаров А.В., Грушевский С.П.* Известия Смоленского государственного университета. 2016. № 2 (34). С. 338-343.

116. *Грушевский С.П.* СТОХАСТИЧЕСКИЙ КОМПОНЕНТ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ *Грушевский С.П., Князева Е.В.* Историческая и социально-образовательная мысль. 2016. Т. 8. № 1-1. С. 134-138.

117. *Грушевский С.П.* К ПРОБЛЕМЕ ФОРМИРОВАНИЯ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКЕ МАТЕМАТИКОВ *Грушевский С.П., Андрафанова Н.В.* Историческая и социально-образовательная мысль. 2016. Т. 8. № 4-1. С. 137-141.

118. *Грушевский С.П.* МОДЕЛЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО УЧЕБНИКА КАК УЧЕБНИКА БУДУЩЕГО *Грушевский С.П., Архипова А.И., Астанина О.А.* Школьные годы. 2016. № 65. С. 3-26.

119. *Грушевский С.П.* ПРИМЕНЕНИЕ УЧЕБНО-ИНФОРМАЦИОННЫХ КОМПЛЕКСОВ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ ВУЗА *Панфилов А.С., Грушевский С.П.* Образование и наука в современных условиях. 2016. № 2-2 (7). С. 77-80.

120. *Грушевский С.П.* ТЕХНОЛОГИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ОРИЕНТАЦИОННОЙ РАБОТЫ СО ШКОЛЬНИКАМИ НА ФАКУЛЬТЕТЕ МАТЕМАТИКИ И КОМПЬЮТЕРНЫХ НАУК КУБГУ *Бочаров А.В., Грушевский С.П.* В книге: Университеты в системе поиска и поддержки математически одаренных детей и молодежи. Материалы I Всероссийской научно-практической конференции. 2015. С. 18-21.

121. *Грушевский С.П.* О МАТЕМАТИЧЕСКОМ ФАКУЛЬТЕТЕ КУБАНСКОГО ГОСУНИВЕРСИТЕТА (ЗАМЕТКИ К ИСТОРИИ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ НА КУБАНИ) *Боровик О.Г., Грушевский С.П., Колчанов А.В.* В сборнике: Образование, наука и экономика в вузах и школах. Интеграция в международное образовательное пространство. Труды международной научной конференции. 2015. С. 239-245.

122. *Грушевский С.П.* О СИСТЕМЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ АБИТУРИЕНТОВ НА ФАКУЛЬТЕТЕ МАТЕМАТИКИ И КОМПЬЮТЕРНЫХ НАУК «КУБГУ» *Бочаров А.В., Грушевский С.П.* В сборнике: Образование, наука и экономика в вузах и школах. Интеграция в международное образовательное пространство. Труды международной научной конференции. 2015. С. 245-248.

123. *Грушевский С.П.* ДИСТАНЦИОННЫЙ КОМПОНЕНТ В МАТЕМАТИКО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ МАГИСТЕРСКИХ ПРОГРАММАХ *Грушевский С.П., Андрафанова Н.В., Добровольская Н.Ю.* В сборнике: Бесконечномерный анализ, стохастика, математическое моделирование: новые задачи и методы. Проблемы математического и естественнонаучного образования. Сборник статей Международной конференции. Под ред. А.И. Кириллова, С.А. Розановой. 2015. С. 412-414.

124. *Грушевский С.П.* КОНСТРУИРОВАНИЕ ОБУЧАЮЩИХ СИСТЕМ В ИНФОРМАЦИОННО-МАТЕМАТИЧЕСКОМ ЦИКЛЕ ДИСЦИПЛИН ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ БАКАЛАВРОВ ЛИНГВИСТИКИ *Грушевский С.П., Князева Е.В.* В сборнике: Образование, наука и экономика в вузах и школах. Интеграция в международное образовательное пространство. Труды международной научной конференции. 2015. С. 441-445.

125. *Грушевский С.П.* ПРЕДМЕТНЫЙ ЭЛЕКТРОННЫЙ ФОНД ИННОВАЦИОННОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ ДИДАКТИКИ ПО МАТЕМАТИКЕ - ПРОБЛЕМЫ, СТРУКТУРА *Архипова А.И., Грушевский С.П.* Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2015. № 111. С. 1566-1585.

126. *Грушевский С.П.* ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ ЭКОНОМИЧЕСКИХ НАПРАВЛЕНИЙ ПОДГОТОВКИ БАКАЛАВРОВ В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКИ *Грушевский С.П., Засядко О.В., Мороз О.В.* Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2015. № 107. С. 400-418.

127. *Грушевский С.П.* ПРЕДМЕТНЫЙ ЭЛЕКТРОННЫЙ ФОНД ИННОВАЦИОННОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ ДИДАКТИКИ. МАТЕМАТИКА *Архипова А.И., Грушевский С.П.* Школьные годы. 2015. № 61. С. 3.

128. *Грушевский С.П.* К ПРОБЛЕМЕ СОХРАНЕНИЯ КНИГИ В УСЛОВИЯХ ПОВСЕМЕСТНОГО ВНЕДРЕНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ УЧЕБНИКОВ *Архипова А.И., Грушевский С.П., Астанина О.А.* Школьные годы. 2015. № 63. С. 3-13.

129. *Грушевский С.П.* ПРЕДМЕТНЫЙ ЭЛЕКТРОННЫЙ ФОНД ИКД ПО МАТЕМАТИКЕ - ПРОБЛЕМЫ, СТРУКТУРА, ИЛЛЮСТРАЦИИ *Архипова А.И., Грушевский С.П., Грищенко В.И.* Школьные годы. 2015. № 60. С. 61-64.

130. *Грушевский С.П.* ЭЛЕМЕНТЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА *Мороз О.В., Грушевский С.П., Засядко О.В.* Краснодар, 2014.

131. *Грушевский С.П.* О ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКЕ МАТЕМАТИКОВ *Андрафанова Н.В., Грушевский С.П.* В сборнике: Математика и информационные технологии в естественно-научном образовании. Сборник научных трудов. 2014. С. 105-109.

132. *Грушевский С.П.* EXPERIENCE OF EDUCATIONAL DEPARTMENT «MALY MATHEMATICAL FACULTY» *Bocharov A.V., Grushevsky S.P., Kolchanov A.V.* В сборнике: European Conference on Education and Applied Psychology. 1st International scientific conference. 2014. С. 219-224.

133. *Грушевский С.П.* ДИСТАНЦИОННЫЙ КОМПОНЕНТ В МАТЕМАТИКО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ МАГИСТЕРСКИХ ПРОГРАММАХ НА ПРИМЕРЕ ПРАКТИКУМА КУРСА "КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В НАУКЕ И ОБРАЗОВАНИИ" *Грушевский С.П., Добровольская Н.Ю., Андрафанова Н.В.* В сборнике: Математическое образование в школе и вузе: теория и практика. Материалы IV Международной научно-практической конференции, посвященной 210-летию Казанского университета и Дню математики. Редакционная коллегия: Чугунов В.А., Чошанов М.А; Мерлина Н.И., Подходова Н.С., Шакирова Л.Р., Шакирова К.Б., Тимербаева Н.В., Садыкова Е.Р.. 2014. С. 233-238.

134. *Грушевский С.П.* ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ В ПРОФЕССИОНАЛЬНО ОРИЕНТИРОВАННОМ ДИДАКТИЧЕСКОМ КОМПЛЕКСЕ ДЛЯ ЭКОНОМИЧЕСКОГО НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ БАКАЛАВРОВ *Грушевский С.П., Мороз О.В.* В сборнике: Актуальные проблемы обучения математике и информатике в школе и вузе. Материалы II Международной научной конференции. 2014. С. 394-403.

135. *Грушевский С.П.* РАЗВИТИЕ НАВЫКОВ ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ КАК АКТИВНЫЙ МЕТОД ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ ГУМАНИТАРНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ *Грушевский С.П., Князева Е.В.* Экономические и гуманитарные исследования регионов. 2014. № 1. С. 108.

136. *Грушевский С.П.* РАЗВИТИЕ НАВЫКОВ ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ КАК АКТИВНЫЙ МЕТОД ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ ГУМАНИТАРНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ *Князева Е.В., Грушевский С.П.* Экономические и гуманитарные исследования регионов. 2014. № 1. С. 33-39.

137. *Грушевский С.П.* ФОРМИРОВАНИЕ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ МАГИСТРОВ МАТЕМАТИКИ НА ОСНОВЕ IT-ТЕХНОЛОГИЙ *Грушевский С.П., Андрафанова Н.В., Добровольская Н.Ю.* Математические методы и модели: теория, приложения и роль в образовании. 2014. № 3. С. 237-240.

138. *Грушевский С.П.* СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ КАК СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ПЕДАГОГА-ИССЛЕДОВАТЕЛЯ *Грушевский С.П., Князева Е.В.* Математические методы и модели: теория, приложения и роль в образовании. 2014. № 3. С. 241-246.

139. *Грушевский С.П.* ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙВ КУРСЕ «МАТЕМАТИКА» ДЛЯ СТУДЕНТОВ ЭКОНОМИЧЕСКИХ НАПРАВЛЕНИЙ ПОДГОТОВКИ БАКАЛАВРОВ *Грушевский С.П., Засядко О.В., Мороз О.В.* Математические методы и модели: теория, приложения и роль в образовании. 2014. № 3. С. 247-259.

140. *Грушевский С.П.* РЕАЛИЗАЦИЯ МАТЕМАТИКО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ МАГИСТЕРСКИХ ПРОГРАММ В РАМКАХ НАПРАВЛЕНИЯ "МАТЕМАТИКА" И "МАТЕМАТИКА И КОМПЬЮТЕРНЫЕ НАУКИ" *Андрафанова Н.В., Грушевский С.П.* В сборнике: Проблемы теории и практики обучения математике. Сборник научных работ, представленных на Международную научную конференцию "66 Герценовские чтения". 2013. С. 31-33.

141. *Грушевский С.П.* ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ МАГИСТРАНТОВ МАТЕМАТИКОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ КУРСА

«ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В НАУКЕ И ОБРАЗОВАНИИ» *Грушевский С.П., Андрафанова Н.В., Добровольская Н.Ю.* В книге: Математика в современном мире. Материалы Международной конференции, посвященной 150-летию Д.А. Граве. 2013. С. 72-73.

142. *Грушевский С.П.* О МАТЕМАТИКО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ МАГИСТЕРСКИХ ПРОГРАММАХ *Грушевский С.П., Андрафанова Н.В.* Известия Алтайского государственного университета. 2013. № 2-2 (78). С. 018-021.

143. *Грушевский С.П.* ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ МАТЕМАТИЧЕСКИХ НАПРАВЛЕНИЙ НА ОСНОВЕ ТЕХНОЛОГИЙ ФОРМИРОВАНИЯ ИХ IT-КОМПЕТЕНЦИЙ *Грушевский С.П., Добровольская Н.Ю.* Известия Алтайского государственного университета. 2013. № 2-1 (78). С. 018-022.

144. *Грушевский С.П.* ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ ПРОЦЕССА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО САМООПРЕДЕЛЕНИЯ СТАРШЕКЛАССНИКОВ: АНАЛИЗ ОПЫТА МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ВУЗЕ *Грушевский С.П., Аронова Е.Ю., Бочаров А.В.* Историческая и социально-образовательная мысль. 2013. № 1 (17). С. 82-85.

145. *Грушевский С.П.* ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ ПРОЦЕССА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО САМООПРЕДЕЛЕНИЯ СТАРШЕКЛАССНИКОВ. АНАЛИЗ ОПЫТА МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ВУЗЕ *Аронова Е.Ю., Грушевский С.П., Бочаров А.В.* Историческая и социально-образовательная мысль. 2013. № 1. С. Г.

146. *Грушевский С.П.* СГУЩЕНИЕ УЧЕБНОЙ ИНФОРМАЦИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ *Грушевский С.П., Остапенко А.А.* Кубанский государственный университет. Краснодар, 2012.

147. *Грушевский С.П.* ПОДХОДЫ К СОЗДАНИЮ УЧЕБНЫХ МАТЕРИАЛОВ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ ДЛЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ И ПРИНЦИПЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ ИХ ИНТЕРАКТИВНЫХ ВЕРСИЙ *Грушевский С.П.* Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2012. № 79. С. 756-770.

148. *Грушевский С.П.* ПОДХОДЫ К СОЗДАНИЮ УЧЕБНЫХ МАТЕРИАЛОВ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ ДЛЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ И ПРИНЦИПЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ ИХ ИНТЕРАКТИВНЫХ ВЕРСИЙ *Грушевский С.П.* Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2012. № 79. С. 816.

149. *Грушевский С.П.* ДИДАКТИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БЛОК-СХЕМ В ПРЕПОДАВАНИИ ВУЗОВСКОЙ МАТЕМАТИКИ *Грушевский С.П., Шмалько С.П.* Образовательные технологии. 2012. № 3. С. 105-107.

150. *Грушевский С.П.* О ФОРМИРОВАНИИ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ В СОВРЕМЕННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММАХ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ МАТЕМАТИКОВ *Грушевский С.П.* Теория и практика общественного развития. 2012. № 3. С. 89-93.

151. *Грушевский С.П.* О РАБОТЕ ФАКУЛЬТЕТА МАТЕМАТИКИ И КОМПЬЮТЕРНЫХ НАУК КУБАНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНО-МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ОРИЕНТАЦИИ ШКОЛЬНИКОВ *Грушевский С.П.* Историческая и социально-образовательная мысль. 2012. № 3. С. 83-88.

152. *Грушевский С.П.* ФОРМИРОВАНИЕ ПОНЯТИЙ КАК ОСНОВА ДИДАКТИЧЕСКОЙ АДАПТАЦИИ ВЫПУСКНИКОВ ШКОЛЫ К ОБУЧЕНИЮ В ВУЗЕ *Грушевский С.П., Шевляк А.Г.* Школьные годы. 2012. № 41. С. 45-50.

153. *Грушевский С.П.* ИНФОРМАЦИОННО-ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА СТУДЕНТОВ ВУЗОВ НА ОСНОВЕ ТЕОРИИ РОЛЕВОГО ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ *Юнов С.В., Архипова А.И., Грушевский С.П.* Дистанционное и виртуальное обучение. 2011. № 7. С. 88-97.

154. *Грушевский С.П.* ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ЗНАЧИМЫХ КАЧЕСТВ ЛИЧНОСТИ СТУДЕНТОВ ЭКОНОМИЧЕСКИХ НАПРАВЛЕНИЙ В ПРОЦЕССЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ *Грушевский С.П., Шмалько С.П.* Теория и практика общественного развития. 2011. № 3. С. 157-162.

155. *Грушевский С.П.* ПОСТРОЕНИЕ ПРОЦЕССА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО САМООПРЕДЕЛЕНИЯ СТАРШЕКЛАССНИКОВ В ОТКРЫТОМ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОСТРАНСТВЕ ВУЗА *Грушевский С.П., Аронова Е.Ю., Бочаров А.В.* Теория и практика общественного развития. 2011. № 7. С. 184-186.

156. *Грушевский С.П.* СОЗДАНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ УЧЕБНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ТЕОРИИ РОЛЕВОГО ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ *Юнов С.В., Архипова А.И., Грушевский С.П.* Школьные годы. 2011. № 35. С. 53-61.

157. *Грушевский С.П.* ОБ ЭСТЕТИЧЕСКОМ ПОТЕНЦИАЛЕ УЧЕБНОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТЕХНОЛОГИИ «ХРАМЫ КРАСНОДАРА» *Архипова А.И., Грушевский С.П.* Школьные годы. 2011. № 35. С. 62-64.

158. *Грушевский С.П.* ПРИЛОЖЕНИЯ В ЭКОНОМИКЕ ФУНКЦИИ, ПРОИЗВОДНОЙ И ИНТЕГРАЛА *Боровик О.Г., Грушевский С.П., Засядко О.В., Карманова А.В., Шмалько С.П.* учебное пособие / Краснодар, 2010.

159. *Грушевский С.П.* О МАТЕМАТИКЕ И МАТЕМАТИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ НА КУБАНИ *Грушевский С.П., Лазарев В.А., Сергеев Э.А.* Историческая и социально-образовательная мысль. 2010. Т. 3. № 1. С. 80-86.

160. *Грушевский С.П.* РОЛЬ КОМПЬЮТЕРНЫХ УЧЕБНЫХ ИГР В ФОРМИРОВАНИИ У ШКОЛЬНИКОВ ЛИЧНОСТНЫХ КАЧЕСТВ ДЛЯ ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ НАРКОТИЗМУ *Грушевский С.П.* Школьные годы. 2010. № 30. С. 49-64.

161. *Грушевский С.П.* КОНСТРУИРОВАНИЕ ДИДАКТИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ КУРСА МАТЕМАТИКИ ДЛЯ ПОЛИПРЕДМЕТНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ (НА ПРИМЕРЕ СПЕЦИАЛЬНОСТИ «РЕГИОНОВЕДЕНИЕ») *Мороз О.В., Грушевский С.П.* Образовательные технологии. 2009. № 1. С. 110-118.

162. *Грушевский С.П.* ОРГАНИЗАЦИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА НА ОСНОВЕ НЕЙРОСЕТЕВОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ ОБУЧАЮЩЕЙ СИСТЕМЫ *Грушевский С.П., Добровольская Н.Ю., Кольцов Ю.В.* Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 3: Педагогика и психология. 2008. № 7. С. 142-148.

163. *Грушевский С.П.* ИНТЕГРАЛ И ЕГО ПРИЛОЖЕНИЯ В ЭКОНОМИКЕ *Боровик О.Г., Грушевский С.П., Засядко О.В., Шмалько С.П.* учебно-методическое пособие / Краснодар, 2007.

164. *Грушевский С.П.* МАТЕМАТИКА В ЗАДАЧАХ И УПРАЖНЕНИЯХ ДЛЯ РЕГИОНОВЕДОВ *Грушевский С.П., Мороз О.В.* Краснодар, 2006.

165. *Грушевский С.П.* СОСТАВ И СТРУКТУРА УЧЕБНО-ИНФОРМАЦИОННОГО КОМПЛЕКСА ПО ИСТОРИИ РЕЛИГИИ *Касатиков А.А., Грушевский С.П., Остапенко А.А.* В сборнике: Православие и отечественная культура: наука, образование, искусство. Материалы VII Всероссийского Образовательного фо-

рума, посвященного памяти свт. Феофана (Вышенского затворника) с участием "Глинских чтений" в 3 томах. Гл. Науч. Ред.: Человенко Т.Г.. Орел, 2006. С. 57-63.

166. *Грушевский С.П.* МОДЕЛЬ ИНФОРМАЦИОННО-ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ КУРСА «МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА» ДЛЯ СПЕЦИАЛЬНОСТИ «РЕГИОНОВЕДЕНИЕ» *Грушевский С.П., Краснова Н.В., Мороз О.В.* Экологический вестник научных центров Черноморского экономического сотрудничества. 2006. № S2. С. 44-48.

167. *Грушевский С.П.* ВЕСТНИК АЗОВСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ЛИЦЕЯ *Азовский государственный педагогический лицей (ст. Азовская К.К., Грушевский С.П.* С. П. Грушевский [и др.]. Краснодар, 2005. Том Графическое сгущение учебной информации

168. *Грушевский С.П.* ГРАФИЧЕСКОЕ СГУЩЕНИЕ УЧЕБНЫХ ЗНАНИЙ *Грушевский С.П., Гузенко В.В., Касатиков А.А., Карелина З.Г., Остапенко А.А., Прохорова Н.Г., Шубин С.И.* Под научн. Ред. А.А. Остапенко / Краснодар, 2005. Сер. Вестник Азовского государственного педагогического лицея. Выпуск 12

169. *Грушевский С.П.* ТЕХНИКА ГРАФИЧЕСКОГО УПЛОТНЕНИЯ УЧЕБНОЙ ИНФОРМАЦИИ. УКРУПНЕНИЕ ЗАКОДИРОВАННОГО МАТЕРИАЛА *Грушевский С.П., Касатиков А.А., Остапенко А.А.* Педагогическая техника. 2005. № 2. С. 19-22.

170. *Грушевский С.П.* ТЕХНИКА ГРАФИЧЕСКОГО УПЛОТНЕНИЯ УЧЕБНОЙ ИНФОРМАЦИИ. КОДИРОВАНИЕ УЧЕБНОЙ ИНФОРМАЦИИ *Остапенко А.А., Касатиков А.А., Грушевский С.П.* Педагогическая техника. 2005. № 1. С. 23-26.

171. *Грушевский С.П.* ТЕХНИКА ГРАФИЧЕСКОГО УПЛОТНЕНИЯ УЧЕБНОЙ ИНФОРМАЦИИ. СТРУКТУРИРОВАНИЕ УКРУПНЁННОГО МАТЕРИАЛА *Остапенко А.А., Касатиков А.А., Грушевский С.П.* Педагогическая техника. 2005. № 3. С. 51-66.

172. *Грушевский С.П.* КОНСТРУИРОВАНИЕ ПРОФИЛЬНЫХ КОМПОНЕНТОВ КУРСА МАТЕМАТИКИ С ПРИМЕНЕНИЕМ НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ *Архипова А.И., Грушевский С.П., Карманова А.В.* А. И. Архипова, С. П. Грушевский, А. В. Карманова ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Куб. Гос. Ун-т. Краснодар, 2004.

173. *Грушевский С.П.* УЧЕБНО-ИНФОРМАЦИОННЫЙ КОМПЛЕКС ПО ИСТОРИИ РЕЛИГИИ: СОСТАВ, СТРУКТУРА, ДИДАКТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ *Касатиков А.А., Грушевский С.П., Остапенко А.А.* В сборнике: Опытно-экспериментальная работа в образовательных учреждениях: контекст модернизации образования. Всероссийская научно-практическая конференция. Кубанский государственный университет. 2004. С. 224-230.

174. *Грушевский С.П.* ТЕХНИКА ГРАФИЧЕСКОГО УПЛОТНЕНИЯ УЧЕБНОЙ ИНФОРМАЦИИ *Грушевский С.П., Касатиков А.А., Остапенко А.А.* Школьные технологии. 2004. № 6. С. 89-103.

175. *Грушевский С.П.* ПРОЕКТИРОВАНИЕ УЧЕБНО-ИНФОРМАЦИОННЫХ КОМПЛЕКСОВ ПО МАТЕМАТИКЕ *Грушевский С.П.* диссертация на соискание ученой степени доктора педагогических наук / Краснодар, 2001

176. *Грушевский С.П.* УЧЕБНО-ИНФОРМАЦИОННЫЕ КОМПЛЕКСЫ: ДИДАКТИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ *Грушевский С.* Под редакцией Э.Г.Малиночки / Санкт-Петербург, 2001.

177. *Грушевский С.П.* УЧЕБНО-ИНФОРМАЦИОННЫЕ КОМПЛЕКСЫ КАК НОВОЕ СРЕДСТВО ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ *Грушевский С.П.* Санкт Петербург, 2001.

178. *Грушевский С.П.* СИНТЕЗ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ДИСТАНЦИОННОМ ОБУЧЕНИИ *Брегеда И.Д., Грушевский С.П., Крымская Е.Б.* Информационное общество. 2001. № 1. С. 58-60.

179. *Грушевский С.П.* О РАСПРЕДЕЛЕНИИ ЗНАЧЕНИЙ ИНТЕГРАЛОВ ТИПА КОШИ *Грушевский С.П.* Известия высших учебных заведений. Математика. 1996. № 4. С. 24.

180. *Грушевский С.П.* CERTAIN EXTREMAL PROBLEMS ON THE CLASS OF THE FUNCTIONS THAT MAP THE UPPER HALF PLANE INTO ITSELF *Grushevskii S.P.* Mathematical Notes. 1984. Т. 34. № 6. С. 954-959.

Н а у ч н о е и з д а н и е

Грушевский Сергей Павлович
Луценко Евгений Вениаминович
Лойко Валерий Иванович

ИЗМЕРЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ: ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ

Монография

В авторской редакции
Компьютерная верстка – Е. В. Луценко
Дизайн обложки – Е. В. Луценко

Подписано в печать 24.10.2017. Формат 60 × 84 $^{1}/_{16}$.
Усл. печ. л. – 21,44. Уч.-изд. л. – 14,29.
Тираж 500 экз. Заказ № 700.

Типография Кубанского государственного аграрного
университета имени И. Т. Трубилина
350044, г. Краснодар, ул. Калинина, 13