

УДК 004.8

01.00.00 Физико-математические науки

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

Луценко Евгений Вениаминович

д.э.н., к.т.н., профессор
РИНЦ SPIN-код: 9523-7101

prof.lutsenko@gmail.com

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

Орлов Александр Иванович

д.э.н., д.т.н., к.ф.-м.н., профессор
РИНЦ SPIN-код: 4342-4994

Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана, Россия, 105005, Москва, 2-я Бауманская ул., 5, prof-orlov@mail.ru

Глухов Виктор Алексеевич

к.т.н., зам. директора по научной работе ИНИОН РАН, руководитель Фундаментальной библиотеки, заместитель генерального директора НЭБ, г. Москва, Россия

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,

UDC 004.8

Physics and mathematical sciences

**A SCIENTOMETRIC INTELLIGENT
MEASURING SYSTEM OF RSCI DATA
BASED UPON THE ASK ANALYSIS AND
EIDOS SYSTEM**

Lutsenko Eugeny Veniaminovich

Dr.Sci.Econ., Cand.Tech.Sci., professor
RSCI SPIN-code: 9523-7101

prof.lutsenko@gmail.com

Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Orlov Alexander Ivanovich

Dr.Sci.Econ., Dr.Sci.Tech., Cand.Phys-Math.Sci., professor

Bauman Moscow State Technical University, Moscow, Russia

Glukhov Viktor Alekseevich

Cand.Tech.Sci., Deputy Director for scientific work of the Institute of RAS, head of Fundamental library, Deputy Director General NEB, Moscow, Russia

Adequate and effective assessment of the efficiency, effectiveness and the quality of scientific activities of specific scientists and research teams is crucial for any information society and a society based on knowledge. The solution to this problem is the subject of scientometrics and its purpose. The current stage of development scientometrics differs greatly from his previous appearance in the open as well as paid on-line access to huge amount of detailed data on a large number of indicators on individual authors and on scientific organizations and universities. The world has well-known bibliographic databases: Web of Science, Scopus, Astrophysics Data System, PubMed, MathSciNet, zbMATH, Chemical Abstracts, Springer, Agris, or GeoRef. In Russia, it is primarily the Russian scientific citing index (RSCI). RSCI is a national information-analytical system, accumulating more than 9 million publications of Russian scientists, as well as the information about citation of these publications from more than 6,000 Russian journals. There is too much information; it is so-called "Big data". But the problem is how to make sense of these large data, more precisely, to identify the meaning of scientometric indicators) and thus to convert them into great information ("great information"), and then apply this information to achieve the objective of scientometrics, i.e. to transform it into a lot of knowledge ("great knowledge") about the specific scientists and research teams. The solution to this

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

problem is creating a "Scientific smart metering system" based on the use of the automated system-cognitive analysis and its software tools – an intellectual system called "Eidos". The article provides a numerical example of the creation and application of Scientometric intelligent measurement system based on a small amount of real scientific data that are publicly available using free on-line access to the RSCI

Ключевые слова: КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА, СТЕПЕНЬ МАНИПУЛИРОВАНИЯ, ИНДЕКС ХИРША, МОДИФИКАЦИЯ, УСТОЙЧИВАЯ, НЕЧУВСТВИТЕЛЬНАЯ

Keywords: QUANTITATIVE ASSESSMENT, DEGREE OF MANIPULATION, H-INDEX, MODIFICATION, RESISTANT, INSENSITIVE

Doi: 10.21515/1990-4665-122-014

СОДЕРЖАНИЕ

1. ФОРМУЛИРОВКА ПРОБЛЕМЫ	2
2. ТРЕБОВАНИЯ К МЕТОДУ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ И НЕДОСТАТКИ ТРАДИЦИОННЫХ МЕТОДОВ.....	4
3. ИДЕЯ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ С ПРИМЕНЕНИЕМ НАУКОМЕТРИЧЕСКОЙ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ	5
4. КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ АСК-АНАЛИЗА, КАК МЕТОДА РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ.....	7
4.1. Кратко об АСК-анализе.....	7
4.2. Истоки АСК-анализа.....	8
4.3. Методика АСК-анализа.....	8
4.4. НЕКОТОРЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИМЕНЕНИЯ АСК-АНАЛИЗА В РАЗЛИЧНЫХ ПРЕДМЕТНЫХ ОБЛАСТЯХ	14
5. ЧИСЛЕННЫЙ ПРИМЕР СИНТЕЗА И ПРИМЕНЕНИЯ НАУКОМЕТРИЧЕСКОЙ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ	15
5.1. Когнитивно-целевая структуризация предметной области	16
5.2. Формализация предметной области	16
5.3. Синтез и верификация модели.....	26
5.4. РЕШЕНИЕ НАУКОМЕТРИЧЕСКИХ ЗАДАЧ С ПОМОЩЬЮ МОДЕЛИ	33
6. ВЫВОДЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ	46
ЛИТЕРАТУРА.....	46

«Индекс Хирша – это такой наукометрический показатель, который отражает степень понимания автором того, что такое индекс Хирша»

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 *появлении 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](#)¹) [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 малоприспособности 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 малоприспособности сырых больших данных для обработки; а во второй части описать *цель* этой обработки.

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

¹ См., например: <http://blogs.gartner.com/doug-laney/deja-vvvue-others-claiming-gartners-volume-velocity-variety-construct-for-big-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 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 результатах, эффективности и качестве научной деятельности конкретных ученых и научных коллективов.*

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, предъявляемых к методу обработки.

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 статье 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 дея-*

тельности 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 интеллектуальная 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].

4. Краткое описание АСК-анализа, как метода решения проблемы

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]².

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.

4.3. Методика АСК-анализа

3.3.1. 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.

² См., например: <http://ej.kubagro.ru/a/viewaut.asp?id=11> <http://lc.kubagro.ru/aidos/index.htm>

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 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 системного анализа), т.к. она не привела к созданию единой универсальной программной системы, автоматизирующей 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).

3.3.2. 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 конфигулятора 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 конструкторов;
- 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

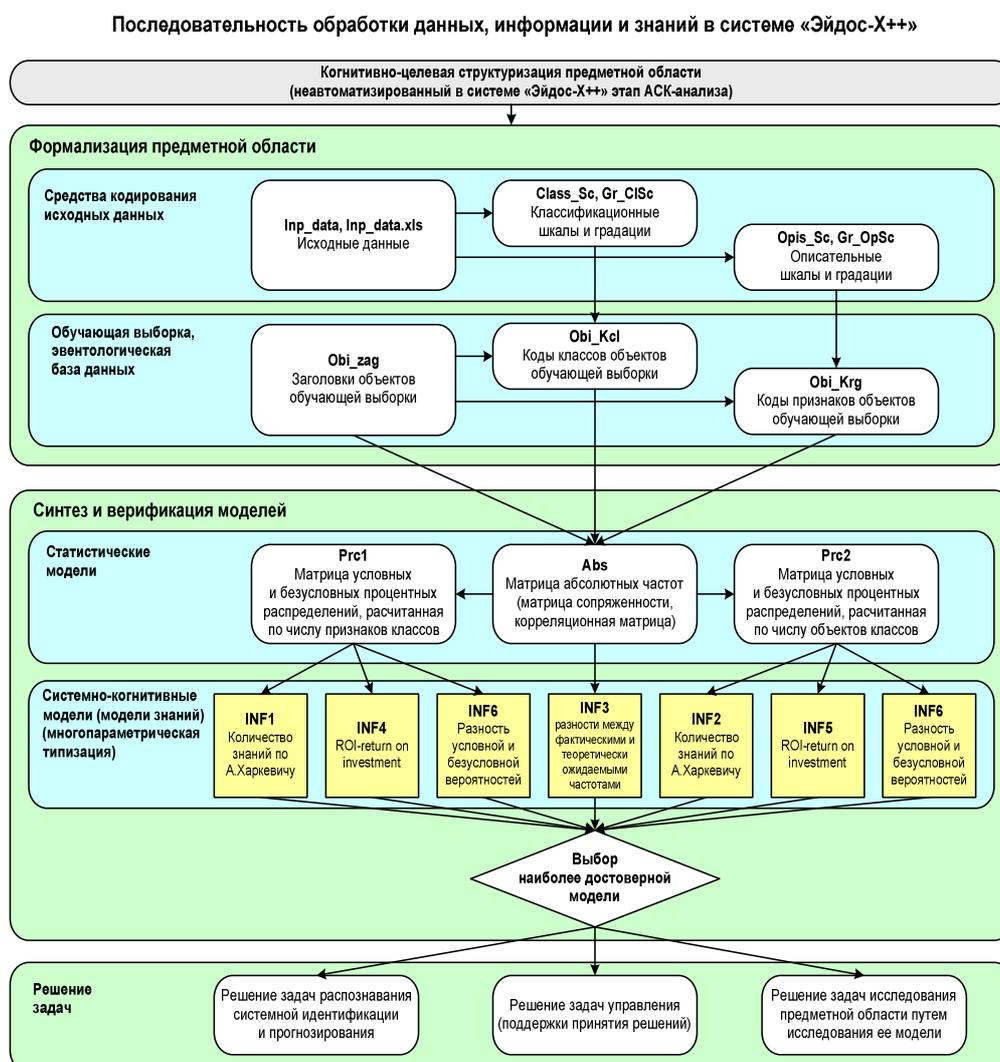


Рисунок 2. Последовательность преобразования данных в информацию, а ее в знания и решения задач в АСК-анализе и системе «Эйдос»

Математические аспекты АСК-анализа

Математическая модель АСК-анализ основана на теории информации, точнее на системной теории информации (СТИ), предложенной Е.В. Луценко [13, 16]³. 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 [13, 14]. К тому же на систему «Эйдос» уже в 1994 году было три патента РФ [13, 14⁴], а первые акты ее внедрения датируются 1987 годом [13, 14]⁵, 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]⁶.

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).

³ Математическая модель АСК-анализа описана в ряде работ:

http://elibrary.ru/author_items.asp?authorid=123162

⁴ См., например: <http://lc.kubagro.ru/aidos/index.htm>

⁵ <http://lc.kubagro.ru/aidos/aidos02/PR-4.htm>

⁶ <http://lc.kubagro.ru/aidos/Aidos-X.htm>

4. Формирование конструкторов кластеров (сравнение кластеров друг с другом и формирование конструкторов).

5. Исследование моделируемой предметной области путем исследования ее модели.

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

Метод системно-когнитивного анализа и его программный инструментальный 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 десятка грантов РФФИ и РГНФ различной направленности за длительный период - с 2002 года по настоящее время (2016 год).

По проблематике АСК-анализа издано 22 монографии, 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 Луценко Е.В. опубликовано 186 статей общим объемом 321,559 у.п.л., в среднем 1,729 у.п.л. на одну статью.

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 микроразнообразия), 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 статьи 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.п.с.н. Наприев И.Л., к.п.с.н., доц. Некрасов С.Д., к.т.н., доц. Лаптев В.Н., к.п.с.н, доц. Третьяк В.Г., к.п.с.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. 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.

5.1. 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.

5.2. 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.

5.2.1. 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 число-

вого 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:

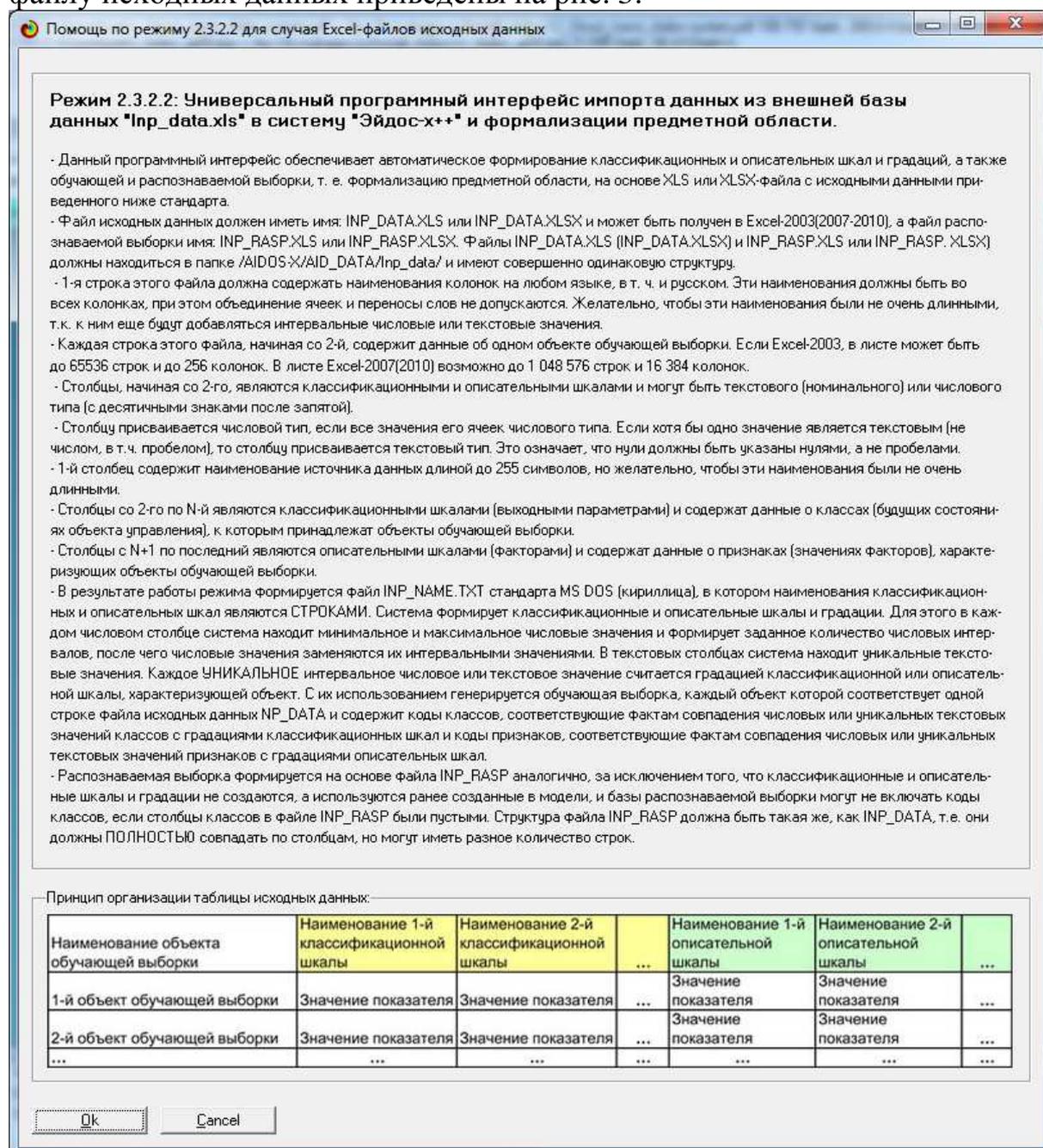


Рисунок 3. Требования к файлу исходных данных

Сами исходные данные приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Исходные данные

Table with multiple columns: Name, Address, Phone, Fax, Website, Email, and various numerical data points. The table lists numerous entities, likely agricultural or research-related, with their contact information and specific data values.

№ п/п	Имя автора	Адрес	Страна	Статья	Страницы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	Иванов Иван Иванович	г. Москва, ул. Пушкина, д. 1	Россия	Исследование влияния температуры на рост и развитие растений	1-10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

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.

5.2.2. 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 СТАТЬИ-1/4-{0.1430000, 0.2840000}
142	СРЕДНЕВЗВЕШЕННЫЙ ИМПАКТ-ФАКТОР ЖУРНАЛОВ, В КОТОРЫХ БЫЛИ ОПУБЛИКОВАНЫ СТАТЬИ-2/4-{0.2840000, 0.4240000}
143	СРЕДНЕВЗВЕШЕННЫЙ ИМПАКТ-ФАКТОР ЖУРНАЛОВ, В КОТОРЫХ БЫЛИ ОПУБЛИКОВАНЫ СТАТЬИ-3/4-{0.4240000, 0.5170000}
144	СРЕДНЕВЗВЕШЕННЫЙ ИМПАКТ-ФАКТОР ЖУРНАЛОВ, В КОТОРЫХ БЫЛИ ОПУБЛИКОВАНЫ СТАТЬИ-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 СТАТЬИ-1/4-{0.1740000, 0.3240000}
162	СРЕДНЕВЗВЕШЕННЫЙ ИМПАКТ-ФАКТОР ЖУРНАЛОВ, В КОТОРЫХ БЫЛИ ПРОЦИТИРОВАНЫ СТАТЬИ-2/4-{0.3240000, 0.4140000}
163	СРЕДНЕВЗВЕШЕННЫЙ ИМПАКТ-ФАКТОР ЖУРНАЛОВ, В КОТОРЫХ БЫЛИ ПРОЦИТИРОВАНЫ СТАТЬИ-3/4-{0.4140000, 0.5750000}
164	СРЕДНЕВЗВЕШЕННЫЙ ИМПАКТ-ФАКТОР ЖУРНАЛОВ, В КОТОРЫХ БЫЛИ ПРОЦИТИРОВАНЫ СТАТЬИ-4/4-{0.5750000, 2.4470000}
165	ЧИСЛО ПУБЛИКАЦИЙ, ПРОЦИТИРОВАВШИХ РАБОТЫ АВТОРА-1/4-{1.0000000, 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}

5.2.3. 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.

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						
Дрогозов Павел Анатольевич ID=99197281, SPIN= 314698	2	5	2	14	17	22	26	30	36	38	43		53	60	70	76	77	81	87	92	93	100	101	105	109	116																														
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	94	97	101	105	110	114	117	121	125	130	134	137	143	146	152	156	160	163	166	170	175	177	182	185	192	194	197	201	206	209	213					
Зарова Елена Викторовна ID=32032280, SPIN= 325257	2	5	4	15	19	24	27	29	33	30	41	45	49	54	57	71	74	76	84	87	91	94	97	101	105	110	113																													
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	14	18	22	26	29	34	37	41	45	49	54	59				75	78	81	86	91	93	97	101	105	109	113																											
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																														
Карминский Александр Маркович ID=24746500, SPIN= 490657	2	7	3	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=71080309, SPIN= 490609	2	6	1	15	18	23	27	30	34	39	42	48	52	56	59	61	65	71	74	79	83	86	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=23068130, 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	198	201	208	211	216	218
Лабко Лев Григорьевич ID=51963542, 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	187	191	195	199	203	206	211	215	220			
Версан Витя 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																										
Лалидус Вадим Аркадьевич ID=22314004, SPIN= 490984	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																														
Делгин 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	108	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	
Гранев Иван Дмитриевич ID=83046017, 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		
Баранов Виталий Алексеевич ID=95721286, SPIN= 510313	3	5	2	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	196	202	208	211	214	218		
Горелова Алина Викторовна ID=75051099, SPIN= 564427	2	6	3	15	19	23	27	32	36	38	41	47	51	54	58				72	76	79	83	86	92	95	98	103	107	111	115	118	121	126	129	135	138	141	147	152	156	160	162	167	171	175	177	183	185	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																												
Александров Анатолий Александрович ID=24876039, 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	138	142	147	152	156	160	163	166	171	176	177	183	187	192	194	199	202	207	210	214	218		
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																										
Астраков Алексей Витальевич ID=22802016, SPIN= 711330	1	6		13	17	21	26			37	42	46	51	53	59				69	76	77	81	85	92	93	100	101	107	109	116	117	123	126	131	133	140	141	146	151	163	160	162	166	169	173	177	181	185	192	193	197	201	206	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																																					

5.3. Синтез и верификация модели

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

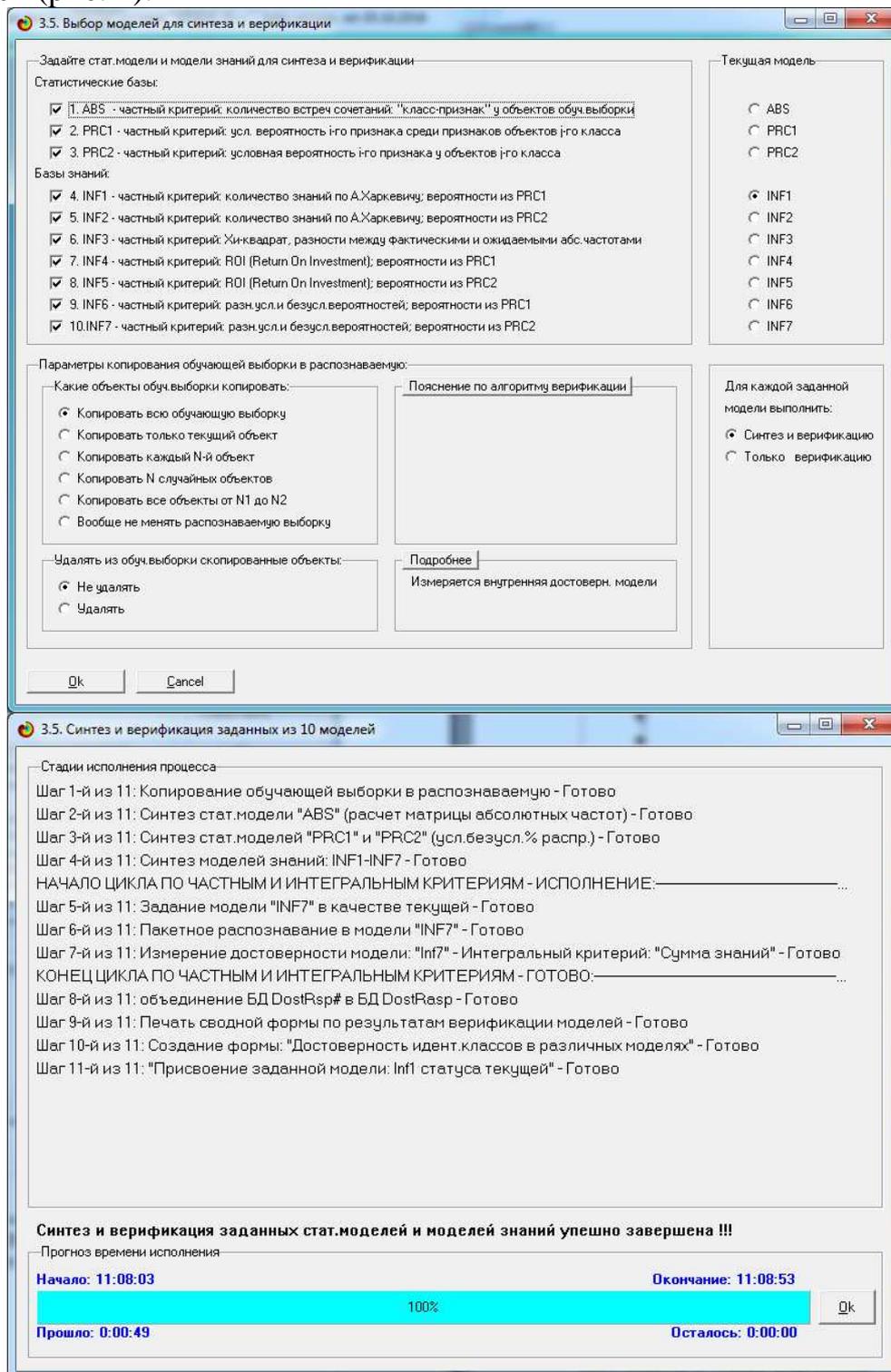


Рисунок 4. Экранные формы режима синтеза и верификации модели системы «Эйдос»

5.3.1. 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>i</i> -го признака в <i>j</i> -м классе	---	N_{ij}
PRC1 , частный критерий: относительная частота встречи <i>i</i> -го признака в <i>j</i> -м классе, где N_j – суммарное количество признаков по <i>j</i> -му классу.	---	$P_{ij} = \frac{N_{ij}}{N_j}$
PRC2 , частный критерий: относительная частота встречи <i>i</i> -го признака в <i>j</i> -м классе, где N_j – суммарное количество объектов по <i>j</i> -му классу.	---	$P_{ij} = \frac{N_{ij}}{N_j}$
INF1 , частный критерий: количество знаний по А. Харкевичу, 1-й вариант расчета относительных частот: N_j – суммарное количество признаков по <i>j</i> -му классу. Относительная частота того, что если у объекта <i>j</i> -го класса обнаружен признак, то это <i>i</i> -й признак	$I_{ij} = \Psi \times \text{Log}_2 \frac{P_{ij}}{P_i}$	$I_{ij} = \Psi \times \text{Log}_2 \frac{N_{ij}N}{N_iN_j}$
INF2 , частный критерий: количество знаний по А. Харкевичу, 2-й вариант расчета относительных частот: N_j – суммарное количество объектов по <i>j</i> -му классу. Относительная частота того, что если предьявлен объект <i>j</i> -го класса, то у него будет обнаружен <i>i</i> -й признак.	$I_{ij} = \Psi \times \text{Log}_2 \frac{P_{ij}}{P_i}$	$I_{ij} = \Psi \times \text{Log}_2 \frac{N_{ij}N}{N_iN_j}$
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: N_j – суммарное количество признаков по <i>j</i> -му классу ⁷	$I_{ij} = \frac{P_{ij}}{P_i} - 1 = \frac{P_{ij} - P_i}{P_i}$	$I_{ij} = \frac{N_{ij}N}{N_iN_j} - 1$
INF5 , частный критерий: ROI - Return On Investment, 2-й вариант расчета относительных частот: N_j – суммарное количество объектов по <i>j</i> -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: N_j – суммарное количество признаков по <i>j</i> -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: N_j – суммарное количество объектов по <i>j</i> -му классу	$I_{ij} = P_{ij} - P_i$	$I_{ij} = \frac{N_{ij}}{N_j} - \frac{N_i}{N}$

⁷ Применение предложено Л.О. Макаревич

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:

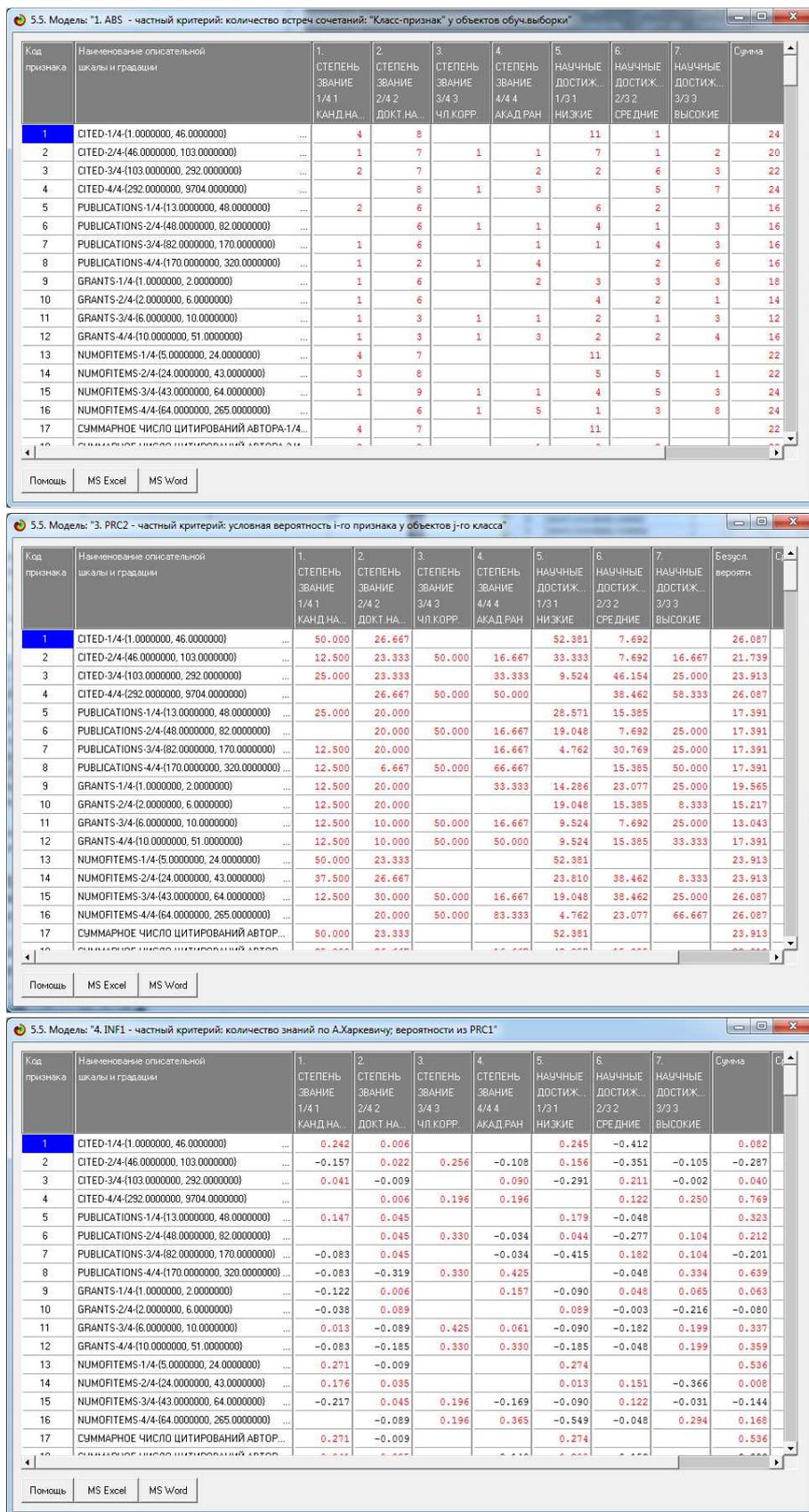


Рисунок 5. Экранные формы просмотра моделей: ABS, PRC2, INF1 (фрагменты)

5.3.2. Результаты верификации моделей

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

4.13.6. Обобщенная форма по достов. моделям при разн. интегр. критериях. Текущая модель: "INF1"

Наименование модели и частного критерия	Интегральный критерий	Всего объектов	Число истинно-положительных решений (TP)	Число истинно-отрицательных решений (TN)	Число ложно-положительных решений (FP)	Число ложно-отрицательных решений (FN)	Процент правильной идентифи...	Процент правильной не иденти...	Процент ошибочной идентифи...	Процент ошибочной не иденти...	Процент результат...	Точность модели	Полнота модели	F-мера Ван Риббергена
ABS - частный критерий: количество встреч сочетаний "класс...	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 "класс...	Сигма 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 н-го признака сред...	Корреляция услт. 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. PRC1 - частный критерий: усл. вероятность н-го признака сред...	Сигма услт. частот по при...	92	92		230		100.000		100.000		50.000	0.286	1.000	0.444
3. PRC2 - частный критерий: условная вероятность н-го признака...	Корреляция услт. частот с о...	92	91	151	79	1	98.913	68.919	31.081	1.087	83.916	0.535	0.989	0.695
4. INF1 - частный критерий: количество знаний по АХаркевичев: в...	Сигма услт. частот по при...	92	92		230		100.000		100.000		50.000	0.286	1.000	0.444
4. INF2 - частный критерий: количество знаний по АХаркевичев: зна...	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 АХаркевичев: в...	Сигма знаний	92	84	132	98	8	91.304	81.085	18.915	8.696	86.195	0.462	0.913	0.613
4. INF2 - частный критерий: количество знаний по АХаркевичев: зна...	Сигма знаний	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 АХаркевичев: в...	Сигма 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: Уинквард: разности между фактил...	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: Уинквард: разности между фактил...	Сигма 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...	Сигма знаний	92	86	94	136	6	93.478	63.682	36.318	6.522	78.550	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...	Сигма 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 безуслов. вероятностей, вер...	Семантический резонанс зна...	92	86	179	51	6	93.478	78.013	21.987	6.522	86.746	0.628	0.935	0.751
9. INF6 - частный критерий: разн. усл. и безуслов. вероятностей, вер...	Сигма 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 безуслов. 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 безуслов. вероятностей, ве...	Сигма 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.

4.13.7. Обобщенный анализ результатов идент. по моделям и интегр. критериям. Текущая модель: "INF1"

Наименование модели и частного критерия	Наименование интегрального критерия	Дифференциальная достоверность модели (1, -1)	Средний модуль условной ошибки ВЕРНО и неверно объектов	Средний модуль условной ошибки ОШИБ и неверно объектов	Разность ср. модулей до оц. ВЕРНО и ОШИБ идент. и неверно объектов	Кол-во объектов располн. выборки	Число истинно-положительных решений (TP)	Число истинно-отрицательных решений (TN)	Число ложно-положительных решений (FP)	Число ложно-отрицательных решений (FN)	Точность модели	Полнота модели	F-мера Ван Риббергена	Л-мера проф. Е.В. Ляден...
ABS - частный критерий: количество встреч сочетаний "класс...	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 "класс...	Сигма 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 н-го признака сред...	Корреляция услт. 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. PRC1 - частный критерий: усл. вероятность н-го признака сред...	Сигма услт. частот по при...	-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 н-го признака...	Корреляция услт. частот с о...	0.632	30.919	20.106	10.813	92	91	151	79	1	0.535	0.989	0.695	0.816
4. INF1 - частный критерий: количество знаний по АХаркевичев: в...	Сигма услт. частот по при...	-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 АХаркевичев: 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 АХаркевичев: в...	Сигма знаний	0.621	23.193	14.034	9.149	92	84	132	98	8	0.462	0.913	0.613	0.810
5. INF2 - частный критерий: количество знаний по АХаркевичев: 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 АХаркевичев: в...	Сигма 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: Уинквард: разности между фактил...	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: Уинквард: разности между фактил...	Сигма 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...	Сигма 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...	Сигма 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 безуслов. 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 безуслов. вероятностей, вер...	Сигма 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 безуслов. 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 безуслов. вероятностей, ве...	Сигма знаний	0.446	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)

Наименование модели и частного критерия	Наименование интегрального критерия	Точность модели	Полнота модели	Фигера Ван Риоборгена
5. INF2 – частный критерий: количество знаний по А. Харкевичу; вероятности из FRC2	... Сумма знаний	0.446	0.891	0.594
6. INF3 – частный критерий: Хи-квадрат, разности между фактическими и ожидаемыми абс. частотами	... Семантический резонанс знаний	0.585	0.935	0.720
6. INF3 – частный критерий: Хи-квадрат, разности между фактическими и ожидаемыми абс. частотами	... Сумма знаний	0.585	0.935	0.720
7. INF4 – частный критерий: ROI (Return On Investment); вероятности из FRC1	... Семантический резонанс знаний	0.632	0.935	0.754
7. INF4 – частный критерий: ROI (Return On Investment); вероятности из FRC1	... Сумма знаний	0.387	0.935	0.548

Код класса	Наименование класса	Дифференциальная достоверность модели (1..1)	Средний модельный уровень достоверности ВЕРНО и неидент. объектов	Средняя модельная достоверность объектов	Разность от заданной до порога	Кол-во объектов выбора фактически к классу	Число истинно положительных решений (TP)	Число истинно отрицательных решений (TN)	Число ложноположительных решений (FP)	Число ложноотрицательных решений (FN)	Точность модели	Полнота модели	Фигера Ван Риоборгена	Числа пров. Е.В. Лидк... (0..1)	Процент правильной иденти...	Процент правильной не иденти...	Процент...
1	СТЕПЕНЬ ЗНАНИЕ 1/4/1-Канд.наук	0.478	28.185	30.795	-2.609	8	8	26	12		0.400	1.000	0.571	0.739	100.000	68.421	31
2	СТЕПЕНЬ ЗНАНИЕ 2/4/2-Докт.наук	0.565	28.141	6.531	21.610	30	25	11	5	5	0.833	0.833	0.833	0.783	83.333	68.750	31
3	СТЕПЕНЬ ЗНАНИЕ 3/4/3-Чл.корр.	0.391	25.766	27.684	-1.918	2	2	30	14		0.125	1.000	0.222	0.696	100.000	68.182	31
4	СТЕПЕНЬ ЗНАНИЕ 4/4/4-Акад.РАН	0.652	27.845	25.907	1.938	6	6	32	8		0.429	1.000	0.600	0.826	100.000	80.000	26
5	НАУЧНЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ 1/3/1-Ньюке	0.913	39.287	21.888	17.398	21	20	24	1	1	0.952	0.952	0.952	0.957	95.239	96.000	26
6	НАУЧНЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ 2/3/2-Средние	0.739	25.828	15.682	10.146	13	13	27	6		0.684	1.000	0.813	0.870	100.000	81.818	14
7	НАУЧНЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ 3/3/3-Высшие	0.826	32.965	14.846	18.119	12	12	30	4		0.750	1.000	0.857	0.913	100.000	88.235	14

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.

Код класса	Наименование объекта распределенной выборки	MAX досто-верность	Модель с MAX досто-верностью	Интегр. критерий с MAX досто-верностью	Модель: ABS, интегр. критер. РЕЗОНАНС ЗНАНИЙ	Модель: FRC1, интегр. критер. РЕЗОНАНС ЗНАНИЙ	Модель: FRC2, интегр. критер. РЕЗОНАНС ЗНАНИЙ	Модель: INF1, интегр. критер. РЕЗОНАНС ЗНАНИЙ	Модель: INF2, интегр. критер. РЕЗОНАНС ЗНАНИЙ	Модель: INF3, интегр. критер. РЕЗОНАНС ЗНАНИЙ	Модель: INF4, интегр. критер. РЕЗОНАНС ЗНАНИЙ	Модель: INF5, интегр. критер. РЕЗОНАНС ЗНАНИЙ	Модель: INF6, интегр. критер. РЕЗОНАНС ЗНАНИЙ	Модель: INF7, интегр. критер. РЕЗОНАНС ЗНАНИЙ	Модель: ABS, интегр. критер. СУММА ЗНАНИЙ	Модель: FRC1, интегр. критер. СУММА ЗНАНИЙ	Модель: FRC2, интегр. критер. СУММА ЗНАНИЙ	Модель: INF1, интегр. критер. СУММА ЗНАНИЙ
29	Брава Эльви Борисовна, ID=...	1.000	INF1	...	0.667	0.667	0.667	1.000	1.000	0.800	1.000	1.000	1.000	1.000	0.444	0.444	0.444	0.571
30	Колбачева Евгения Борисовна, ID=...	1.000	INF1	...	0.667	0.667	0.667	1.000	1.000	0.800	1.000	1.000	1.000	1.000	0.444	0.444	0.444	0.667
31	Коркина Николай Андреевич, ID=...	1.000	INF1	...	0.667	0.667	0.667	1.000	1.000	0.800	1.000	1.000	1.000	1.000	0.444	0.444	0.444	0.571
32	Ковалева Сергей Викторович, ID=...	1.000	INF3	...	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.444	0.444	0.444	0.800
33	Дроздова Павел Александрович, ID=...	1.000	INF1	...	0.667	0.667	0.667	1.000	1.000	0.667	1.000	1.000	1.000	1.000	0.444	0.444	0.444	0.667
34	Ермоленко Владимир Валентинович, ID=...	1.000	INF1	...	0.800	0.800	0.800	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.444	0.444	0.444	0.800
35	Грачев Илья Дмитриевич, ID=...	1.000	ABS	...	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.444	0.444	0.444	0.800
36	Калашников Валентин Юрьевич, ID=...	1.000	INF1	...	0.800	0.800	0.800	1.000	1.000	0.800	1.000	1.000	1.000	1.000	0.444	0.444	0.444	0.667
37	Куралова Юрия Ивановна, ID=...	0.800	ABS	...	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.444	0.444	0.444	0.800
38	Клейнер Георгий Борисович, ID=...	0.800	INF1	...	0.667	0.667	0.667	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.444	0.444	0.444	0.800
39	Кожичко Алексей Борисович, ID=...	0.800	ABS	...	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.444	0.444	0.444	0.333
40	Боровиков Александр Алексеевич, ID=...	0.800	ABS	...	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.444	0.444	0.444	0.800
41	Калашов Георгий Николаевич, ID=...	0.800	ABS	...	0.800	0.800	0.800	0.667	0.667	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.444	0.444	0.444	0.571
42	Ибрагимов Ильдар Мидхатович, ID=...	0.800	ABS	...	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.444	0.444	0.444	0.667
43	Зах Фарид Лазаревич, ID=...	0.800	ABS	...	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.444	0.444	0.444	0.571
44	Гордич Владимир Александрович, ID=...	0.800	ABS	...	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.444	0.444	0.444	0.571
45	Григоричев Сергей Николаевич, ID=...	0.800	INF1	...	0.667	0.667	0.667	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.444	0.444	0.444	0.571
46	Аркин Вадим Иосифович, ID=...	0.800	INF4	...	0.667	0.667	0.667	0.667	0.667	0.667	0.667	0.667	0.667	0.667	0.444	0.444	0.444	0.571
47	Иванов Борис Сергеевич, ID=...	0.800	ABS	...	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.444	0.444	0.444	0.800
48	Набаткин Григорий Антонович, ID=...	0.800	ABS	...	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.444	0.444	0.444	0.667
49	Козлов Вадим Викторович, ID=...	0.800	ABS	...	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.444	0.444	0.444	0.571
50	Березин Александр Владимирович, ID=...	0.800	ABS	...	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.444	0.444	0.444	0.571

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.

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).

5.4. 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.

5.4.1. 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;

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

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

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, содержащиеся 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:

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

где:

M – количество градаций описательных шкал (признаков);

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

\bar{L} – среднее по вектору объекта;

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

σ_l – среднее квадратичное 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.:

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

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

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

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:

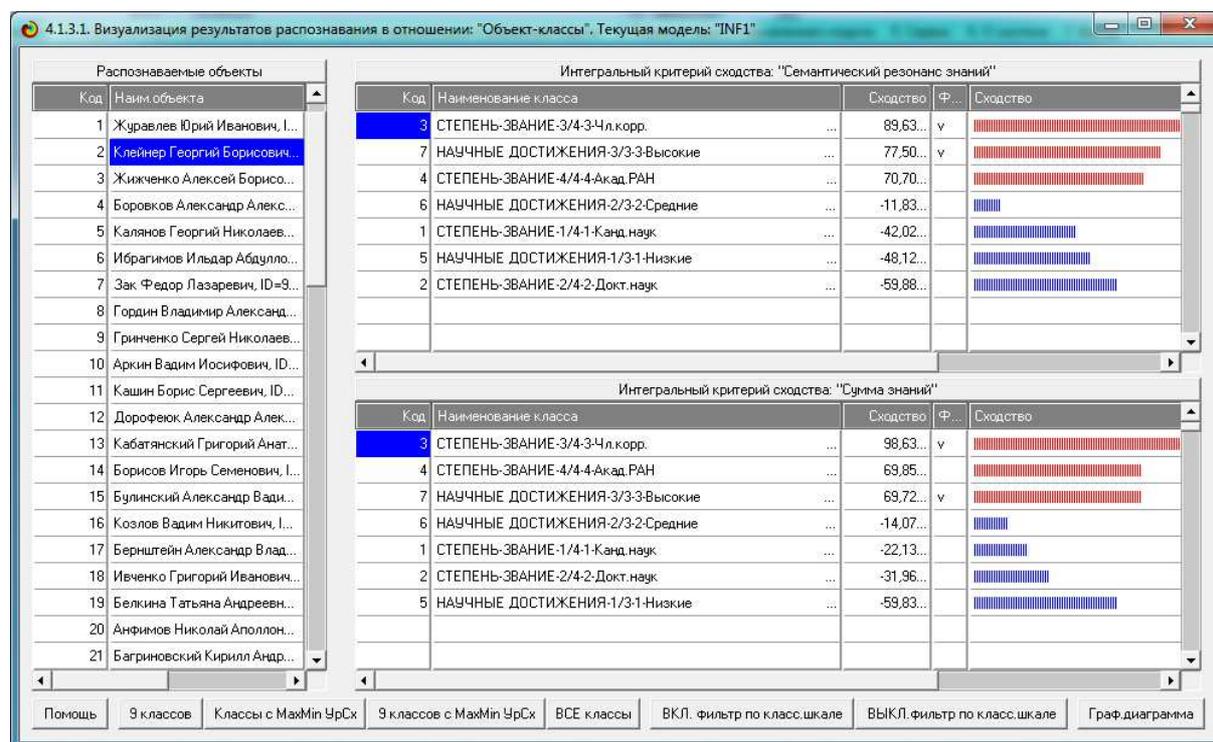


Рисунок 11. Экранная форма с результатами классификации автора: «Чл.-кор. РАН Клейнер Г.Б.»

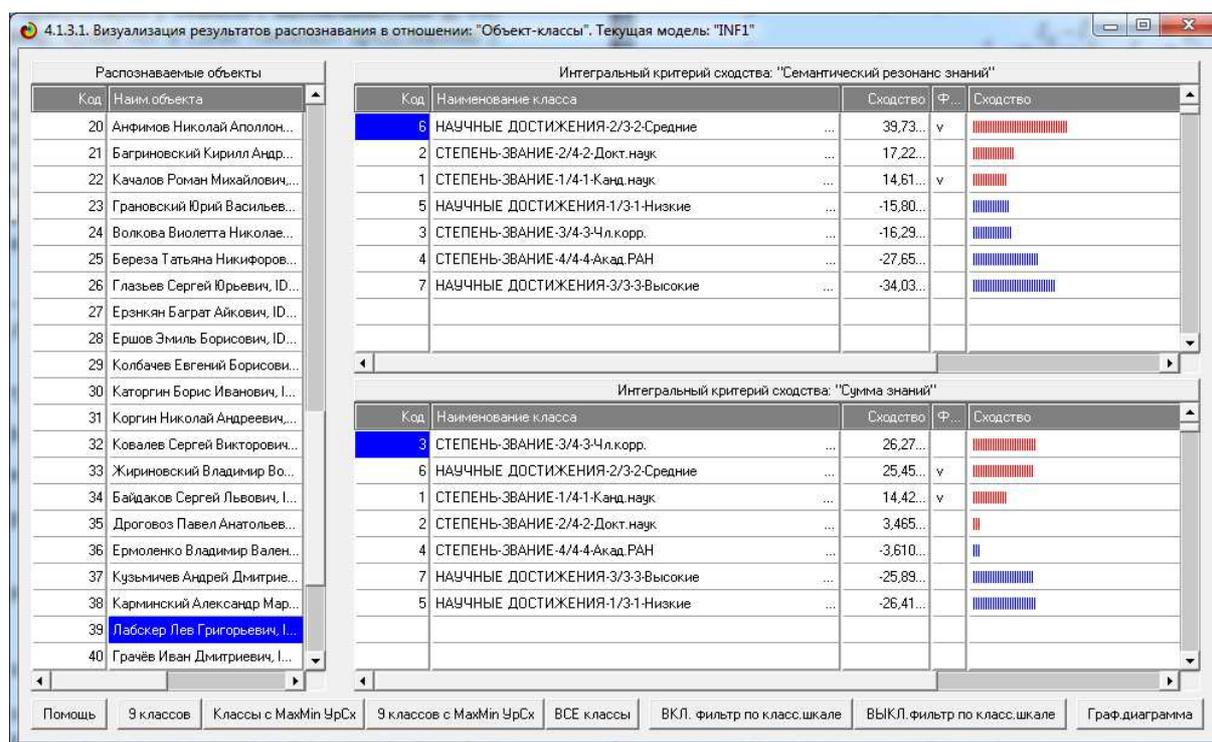


Рисунок 12. Экранная форма с результатами классификации автора: «Канд. наук Лабскер Л.Г.»

В результатах классификации Чл.-кор. РАН Г.Б. Клейнера отметим его очень высокий уровень сходства по значениям наукометрических показателей 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»).

5.4.2. 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»:

Код	Наименование признака	Значимость
28	ЧИСЛО ПУБЛИКАЦИЙ АВТОРА В РИНЦ-4/4-{78.0000000, 369.0000000}	0.334
8	PUBLICATIONS-4/4-{170.0000000, 320.0000000}	0.334
32	ЧИСЛО САМОЦИТИРОВАНИЙ-4/4-{109.0000000, 507.0000000}	0.323
16	NUMOFITEMS-4/4-{64.0000000, 265.0000000}	0.294
20	СУММАРНОЕ ЧИСЛО ЦИТИРОВАНИЙ АВТОРА-4/4-{754.0000000, 12391.0000000}	0.294
24	ИНДЕКС ХИРША-4/4-{8.0000000, 45.0000000}	0.279
4	CITED-4/4-{292.0000000, 9704.0000000}	0.250
11	GRANTS-3/4-{6.0000000, 10.0000000}	0.199
12	GRANTS-4/4-{10.0000000, 51.0000000}	0.199
23	ИНДЕКС ХИРША-3/4-{6.0000000, 8.0000000}	0.160
6	PUBLICATIONS-2/4-{48.0000000, 82.0000000}	0.104
7	PUBLICATIONS-3/4-{82.0000000, 170.0000000}	0.104
9	GRANTS-1/4-{1.0000000, 2.0000000}	0.065
19	СУММАРНОЕ ЧИСЛО ЦИТИРОВАНИЙ АВТОРА-3/4-{303.0000000, 754.0000000}	0.065
3	CITED-3/4-{103.0000000, 292.0000000}	-0.002
31	ЧИСЛО САМОЦИТИРОВАНИЙ-3/4-{58.0000000, 109.0000000}	-0.002
15	NUMOFITEMS-3/4-{43.0000000, 64.0000000}	-0.031
27	ЧИСЛО ПУБЛИКАЦИЙ АВТОРА В РИНЦ-3/4-{59.0000000, 78.0000000}	-0.031
2	CITED-2/4-{46.0000000, 103.0000000}	-0.105
10	GRANTS-2/4-{2.0000000, 6.0000000}	-0.216
30	ЧИСЛО САМОЦИТИРОВАНИЙ-2/4-{24.0000000, 58.0000000}	-0.300
14	NUMOFITEMS-2/4-{24.0000000, 43.0000000}	-0.366
22	ИНДЕКС ХИРША-2/4-{4.0000000, 6.0000000}	-0.421

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

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

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

Второй пример – статья [40]. Ее авторы взяли работу [51] одного из авторов настоящей статьи, 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.

5.4.3. 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:

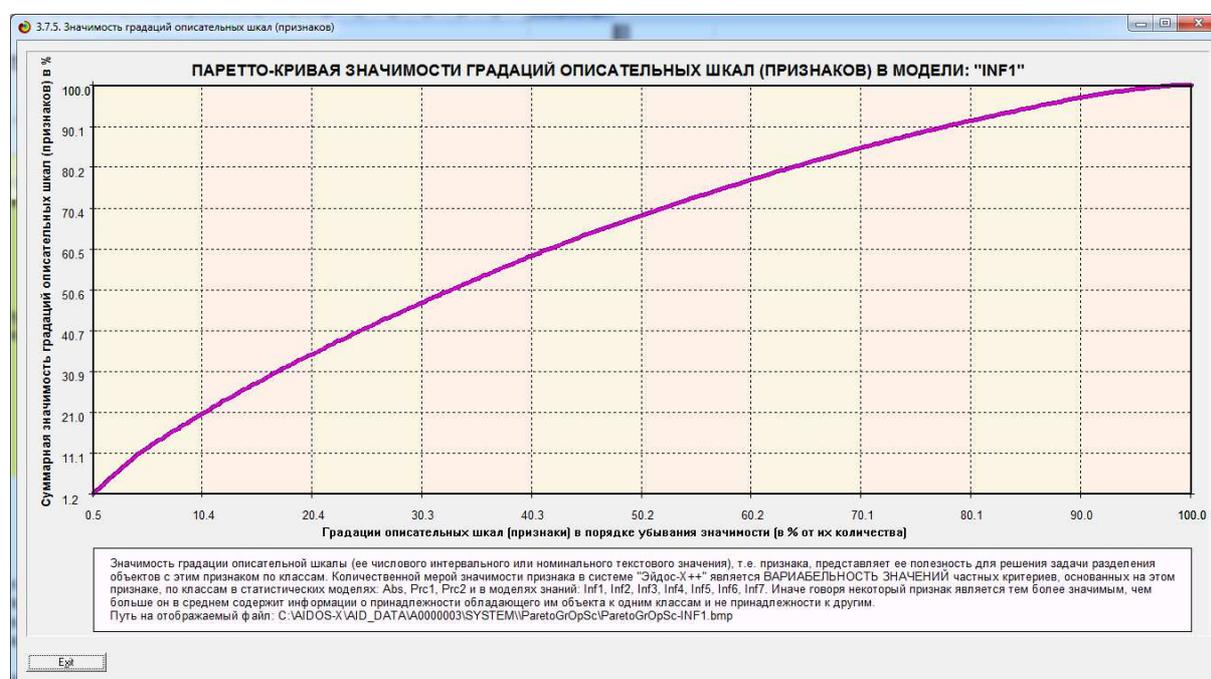


Рисунок 14. Накопительная кривая ценности всех значений всех показателей, ранжированных в порядке убывания ценности в модели INF1

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

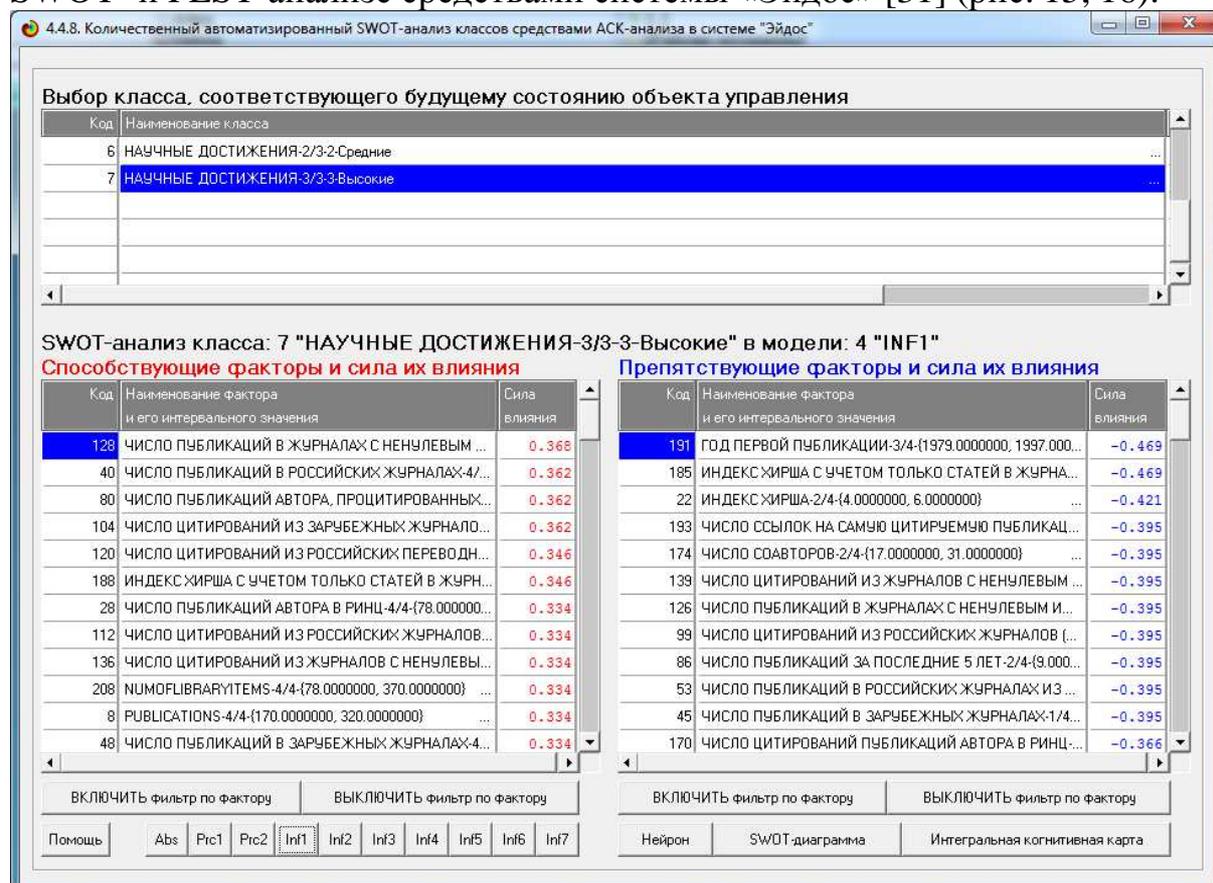


Рисунок 15. Табличная выходная форма количественного автоматизированного SWOT- и PEST-анализа средствами системы «Эйдос»

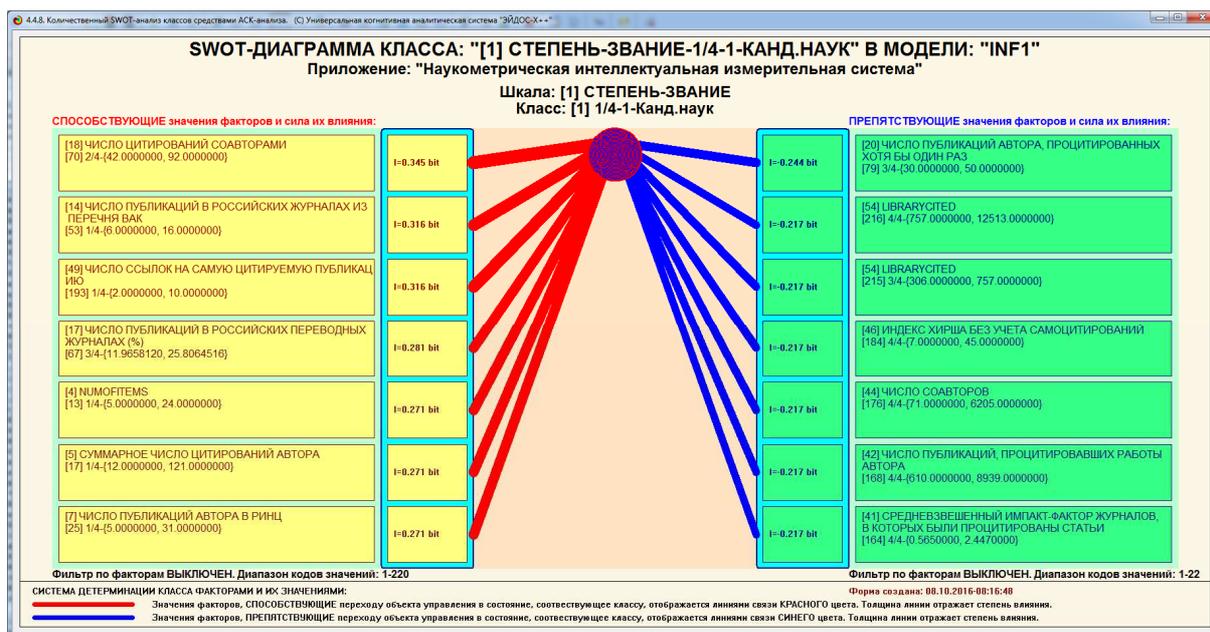


Рисунок 16. Графическая выходная форма количественного автоматизированного SWOT- и PEST-анализа средствами системы «Эйдос»

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):

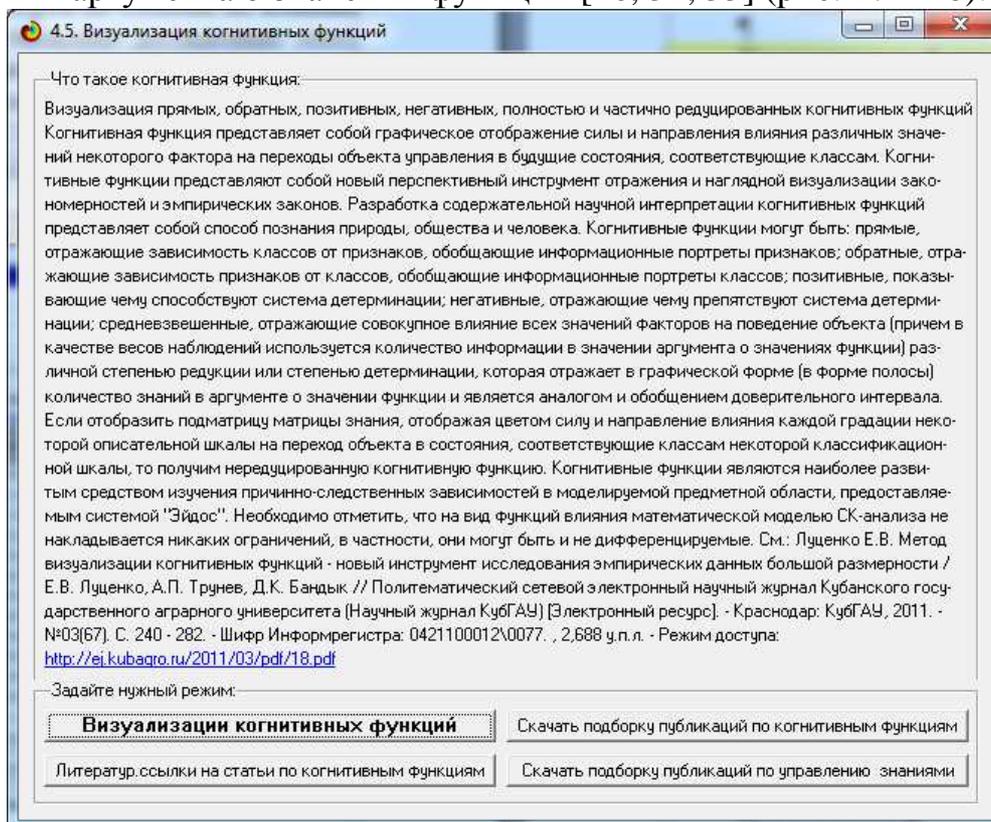


Рисунок 17. Экранная форма режима визуализации когнитивных функций

Модуль визуализации когнитивных функций разработан по постановке проф. Е. В. Луценко разработчиком интеллектуальных систем Д. К. Бандык из Белоруссии⁹.

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):

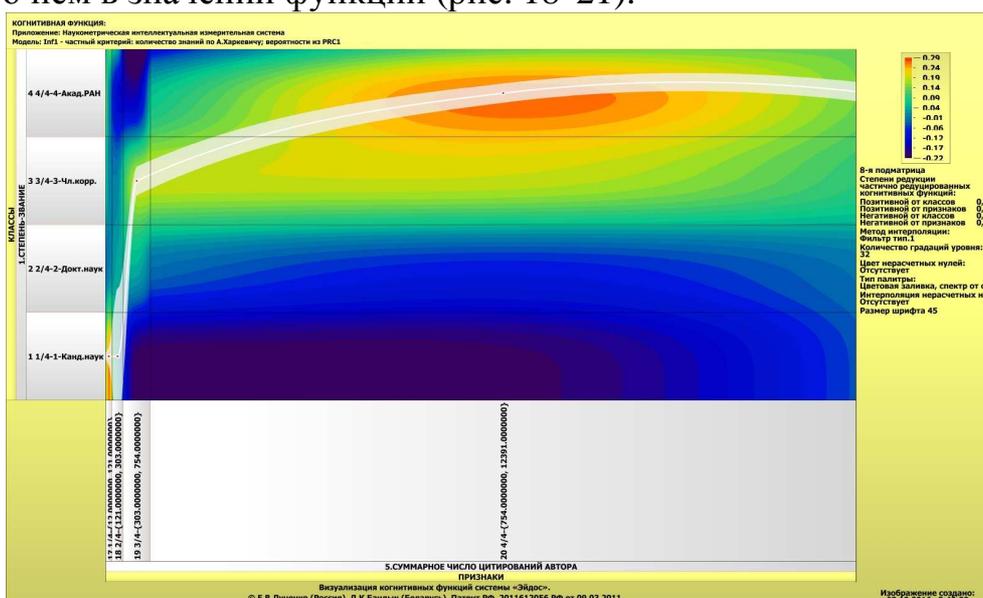


Рисунок 18. Когнитивная функция, отражающая взаимосвязь суммарного числа цитирований автора и его ученой степени-звания

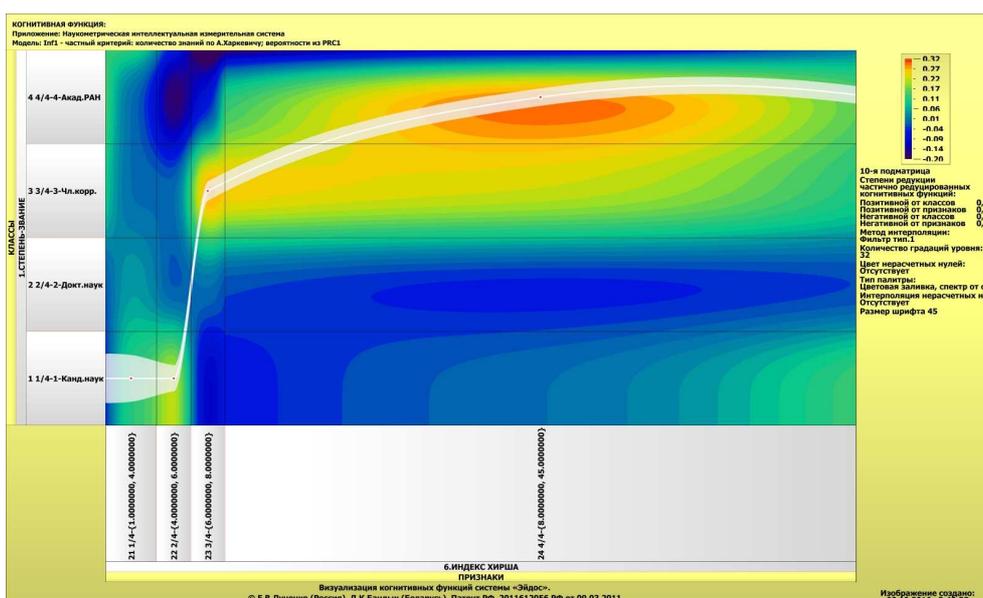


Рисунок 19. Когнитивная функция, отражающая взаимосвязь индекса Хирша автора и его ученой степени-звания

⁹ <http://lc.kubagro.ru/aidos/2011612056.jpg>

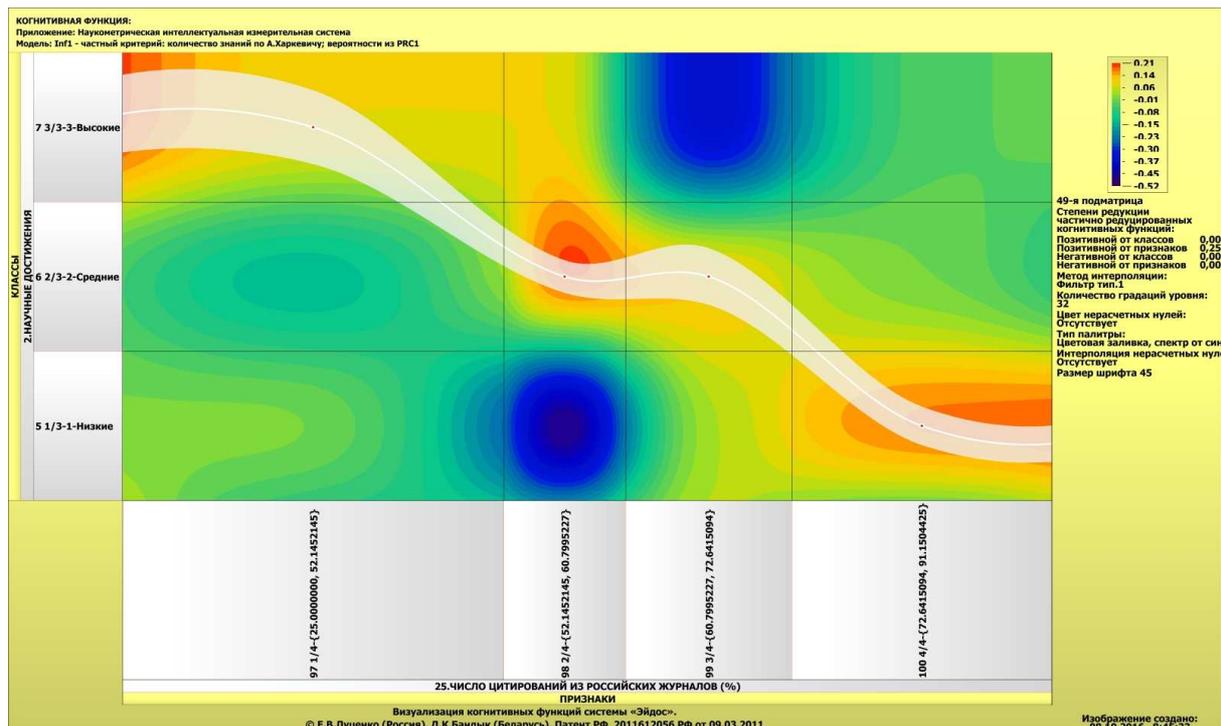


Рисунок 20. Когнитивная функция, отражающая зависимость научных достижений автора от доли (%) его цитирований из российских журналов

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.

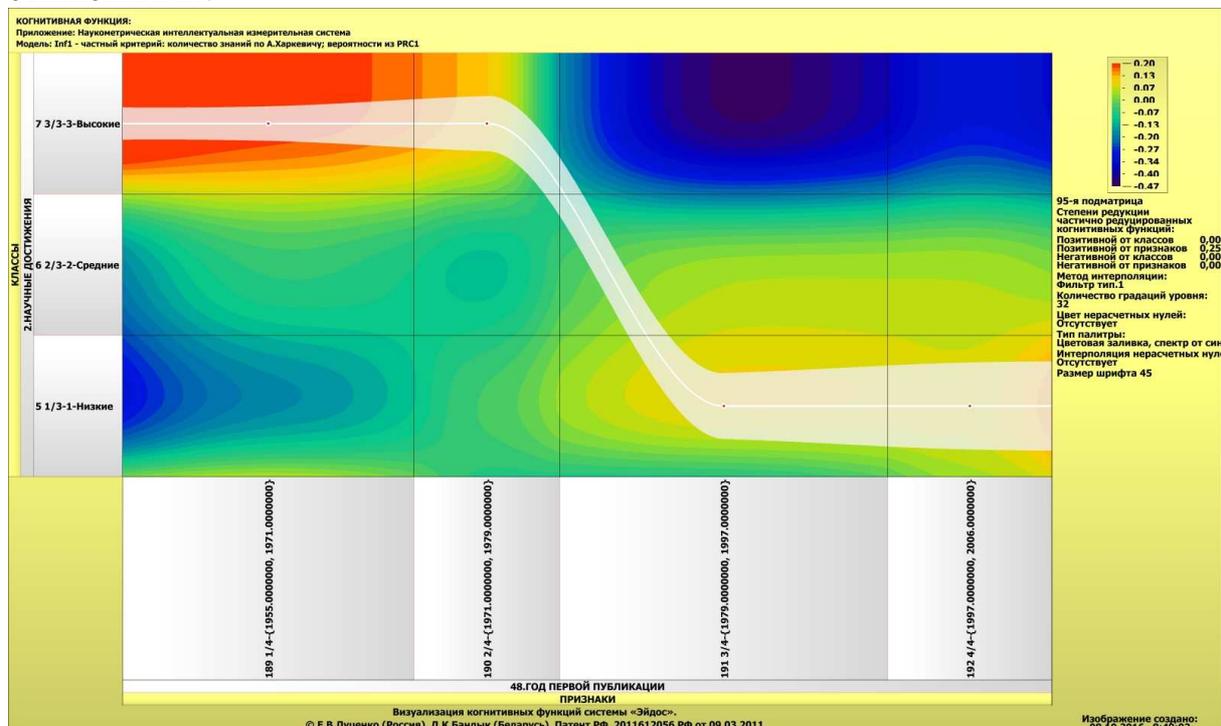


Рисунок 21. Когнитивная функция, отражающая зависимость научных достижений автора от года первой публикации

Из этой функции 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:

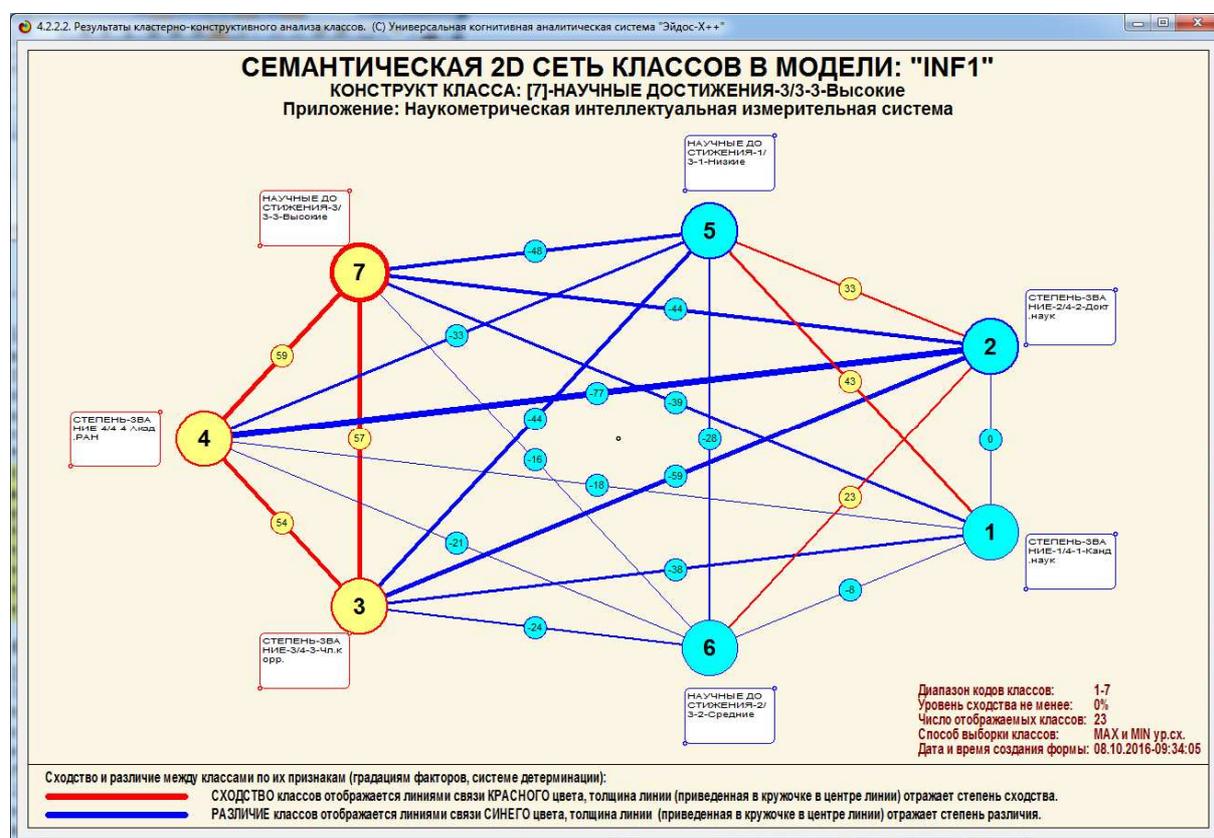


Рисунок 22. Результаты сравнения классов по системе характерных для них значений общих наукометрических показателей РИНЦ

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.

6. Выводы, перспективы и рекомендации

Предлагается:

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

2. Применить результаты данной статьи 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.

Литература

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.ру, 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.

4. 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>

5. 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>

6. 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.

7. 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).
8. 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).
9. 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.
10. 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.
11. Орлов А.И. Критерии выбора показателей эффективности научной деятельности // Контроллинг. – 2013. – №3(49). – С.72–78.
12. 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.
13. 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>
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. 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.
16. 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>.
17. 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>.
18. 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.

19. Перегудов Ф.И., Тарасенко Ф.П. Введение в системный анализ. - М.: Высшая школа, 1989. - 320 с.
20. Перегудов Ф.И., Тарасенко Ф.П. Основы системного анализа. – Томск: Изд-во науч.-техн. лит., 1997. – 389 с.
21. 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.
22. 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.
23. 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.
24. Стабин И.П., Моисеева В.С. Автоматизированный системный анализ. - М.: Машиностроение, 1984. - 309 с.
25. 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>.
26. Klir G.J. Architecture of Systems Problem Solving, with D. Elias. – New York.: Plenum Press, 1974. –354 p.
27. Клир Дж. Системология. Автоматизация решения системных задач. - Москва: Радио и связь, 1990. - 538 с. <http://www.twirpx.com/file/486296/>.
28. Лефевр В.А. Конфликтующие структуры . Издание второе, переработанное и дополненное. — М.: Изд-во «Советское радио», 1973. – 158 с. с ил.
29. 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/>.
30. Сайт автора АСК-анализа и системы «Эйдос» проф. Е.В. Луценко: <http://lc.kubagro.ru/>.
31. 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.
32. 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.
33. 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.

34. Новиков Д. А. Большие данные: от Браге – к Ньютону // Пробл. управления. 2013. Вып. 6. С. 15–23.
35. 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.
36. 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>
37. Харман Г. Современный факторный анализ. - М.: Статистика, 1972. - 486 с.
38. 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.
39. Орлов А.И. Математические методы исследования и теория измерений // Заводская лаборатория. Диагностика материалов. 2006. Т.72. №1. С. 67-70.
40. Пресман Э.Л., Слостников А.Д. Характеризация одной модели динамического программирования // Вероятностные модели и управление экономическими процессами. М.: ЦЭМИ АН СССР, 1978. С. 169-183.
41. Форум: <http://forum.orlovs.pp.ru/viewtopic.php?p=8357>
42. Бернал Дж. Наука и общество. М.: Изд-во иностр. лит., 1953. Режим доступа URL: <http://www.twirpx.com/file/498382/>
43. 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>
44. Добров Г.М. Наука о науке. Киев: Наукова Думка, 1989, 302 с.
45. 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>
46. Хайтун С.Д. Наукометрия. Состояние и перспективы. М.: Наука, 1983, 344 с. Режим доступа URL: <http://librarun.org/book/12517/1>
47. 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.
48. Мирский Э.М. Междисциплинарные исследования и дисциплинарная организация науки, М. Наука, 1980, 304 с.
49. 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
50. 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/garfield.ssi>
51. 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.
52. 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/>
53. 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>
54. 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
55. 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.

56. Юревич М. А. Методические проблемы оценки результативности исследователя // Альманах “Наука. Инновации. Образование”. 2014, вып. 16. Режим доступа URL: <http://riep.ru>; Обсуждение статьи М.А. Юревича “Методические проблемы оценки результативности исследователя” - там же.

57. 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

58. 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>

59. 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.

60. 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/

61. 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/>

62. 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.

63. Publish or Perish. Режим доступа URL: <http://www.harzing.com/pop.htm#metrics> (дата обращения 26.08.2015.)

64. 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>

65. 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

66. Михайлов О. В. Цитируемость ученого: важнейший ли это критерий качества его научной деятельности? // Informetrics.ru. Электронный журнал. Статья № 1079. Режим доступа URL: <http://www.informetrics.ru/articles/sn.php?id=56> (дата обращения: 26.08.2015).

67. Орлов А.И. Методологические ошибки ведут к неправильным управленческим решениям // Управление большими системами. Вып. 27. - М.: ИПУ РАН, 2009. - С. 59-65.

68. 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>

69. 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

70. 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.

71. 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).
72. 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.
73. 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>
74. www.elibrary.ru/defaultx.asp - научная электронная библиотека
75. <http://school-collection.edu.ru/> - федеральное хранилище Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов
76. www.diss.rsl.ru - электронная библиотека диссертаций
77. <http://www.edu.ru/> - федеральный портал Российское образование
78. <http://www.igumo.ru/> - интернет-портал Института гуманитарного образования информационных технологий
79. www.edu.ru - сайт Министерства образования РФ
80. <http://riep.ru> - сайт Российского научно-исследовательского института экономики, политики и права в научно-технической сфере (РИЭПП)
81. www.humanities.edu.ru - сайт «Гуманитарное образование»
82. www.edu.ru - федеральный портал «Российское образование»
83. <http://www.eduhmao.ru/info/1/4382/> - информационно-просветительский портал
84. <http://www.iqlib.ru> - электронная библиотека образовательных и просветительных изданий
85. <http://www.integro.ru> - Центр Системных Исследований «Интегро»
86. 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.
87. 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.

Literatura

1. Upravlenie bol'shimi sistemami / Sbornik trudov. Special'nyj vypusk 44. – Naukometrija i jekspertiza v upravlenii naukoy / [pod red. D.A. Novikova, A.I. Orlova, P.Ju. Chebotareva]. M.: IPU RAN, 2013. – 568 s.
2. Saakjan A. Bol'shie dannye // Polit.ru, 09 dekabrja 2013, http://polit.ru/article/2013/12/09/ps_bigdata/
3. Lucenko E.V. Hirshmanija pri ocenke rezul'tatov nauchnoj dejatel'nosti, ee negativnye posledstvija i popytka ih preodolenija s primeneniem mnogokriterial'nogo podhoda i teorii informacii / E.V. Lucenko // Politematicheskij setevoy jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2015. – №04(108). S. 1 – 29. – IDA [article ID]: 1081504001. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2015/04/pdf/01.pdf>, 1,812 u.p.l.
4. Lucenko E.V. Kolichestvennaja ocenka stepeni manipulirovanija indeksom Hirsha i ego modifikacija, ustojchivaja k manipulirovaniju / E.V. Lucenko, A.I. Orlov // Politematicheskij setevoy jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2016. – №07(121). S. 202 – 234. – IDA [article ID]: 1211607005. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2016/07/pdf/05.pdf>, 2,062 u.p.l. <http://dx.doi.org/10.21515/1990-4665-121-005>

5. Chebotarev P. Ju. Naukometrija: kak s ejo pomoshh'ju lechit', a ne kalechit'? // Upravlenie bol'shimi sistemami, 44 (2013), S. 14–31. <http://onr-russia.ru/sites/default/files/zatravka.pdf>
6. Orlov A.I. O nekotoryh metodologicheski oshibochnyh metodah analiza i ocenki rezul'tatov nauchnoj dejatel'nosti // Rossiya: tendencii i perspektivy razvitija. Ezhegodnik. Vyp. 8. / RAN. INION. Otd. nauch. sotrudnichestva i mezhdunar. svjazej; Otv. red. Ju.S. Pivovarov. – M., 2013. – Ch. 2. – S.528–533.
7. Orlov A.I. Dva tipa metodologicheskikh oshibok pri upravlenii nauchnoj dejatel'nost'ju // Upravlenie bol'shimi sistemami / Sbornik trudov. Special'nyj vypusk 44. Naukometrija i jekspertiza v upravlenii naukaj / [pod red. D.A. Novikova, A.I. Orlova, P.Ju. Chebotareva]. – 2013. – S.32–54. [Jelektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: [http://ubs.mtas.ru/archive/search_resul ... n_id=19050](http://ubs.mtas.ru/archive/search_resul...n_id=19050) (data obrashhenija 30.07.2014).
8. Orlov A.I. Naukometrija i upravlenie nauchnoj dejatel'nost'ju // Upravlenie bol'shimi sistemami / Sbornik trudov. Special'nyj vypusk 44. Naukometrija i jekspertiza v upravlenii naukaj / [pod red. D.A. Novikova, A.I. Orlova, P.Ju. Chebotareva]. – 2013v. – S. 538–568. [Jelektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: [http://ubs.mtas.ru/archive/search_resul ... n_id=19078](http://ubs.mtas.ru/archive/search_resul...n_id=19078) (data obrashhenija 30.07.2014).
9. Orlov A.I. O ključevyh pokazateljah jeffektivnosti nauchnoj dejatel'nosti / A.I. Orlov // Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2015. – №07(111). S. 81 – 112. – IDA [article ID]: 1111507006. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2015/07/pdf/06.pdf>, 2 u.p.l.
10. Orlov A.I. Primery metodologicheskikh oshibok pri upravlenii nauchnoj dejatel'nost'ju // Problemy naukometrii: sostojanie i perspektivy razvitija. Mezhdunarodnaja konferencija. – M.: In-t problem razvitija nauki RAN, 2013g. – S.107 – 109.
11. Orlov A.I. Kriterii vybora pokazatelej jeffektivnosti nauchnoj dejatel'nosti // Kontrolling. – 2013. – №3(49). – S.72–78.
12. Lucenko E.V. Sintez adaptivnyh intellektual'nyh izmeritel'nyh sistem s primeneniem ASK-analiza i sistemy «Jejdos» i sistemnaja identifikacija v jekonometrike, biometrii, jekologii, pedagogike, psihologii i medicine / E.V. Lucenko // Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2016. – №02(116). S. 1 – 60. – IDA [article ID]: 1161602001. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2016/02/pdf/01.pdf>, 3,75 u.p.l.
13. Lucenko E.V. Avtomatizirovannyj sistemno-kognitivnyj analiz v upravlenii aktivnymi ob#ektami (sistemnaja teorija informacii i ee primenenie v issledovanii jekonomicheskikh, social'no-psihologicheskikh, tehnologicheskikh i organizacionno-tehnicheskikh sistem): Monografija (nauchnoe izdanie). – Krasnodar: KubGAU. 2002. – 605 s. <http://elibrary.ru/item.asp?id=18632909>
14. Lucenko E.V. Universal'naja kognitivnaja analiticheskaja sistema «Jejdos». Monografija (nauchnoe izdanie). – Krasnodar, KubGAU. 2014. – 600 s. ISBN 978-5-94672-830-0. <http://elibrary.ru/item.asp?id=22401787>
15. Lucenko E.V. Metrizacija izmeritel'nyh shkal razlichnyh tipov i sovmestnaja sopostavimaja kolichestvennaja obrabotka raznorodnyh faktorov v sistemno-kognitivnom analize i sisteme «Jejdos» / E.V. Lucenko // Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2013. – №08(092). S. 859 – 883. – IDA [article ID]: 0921308058. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2013/08/pdf/58.pdf>, 1,562 u.p.l.
16. Orlov A.I., Lucenko E.V. Sistemnaja nechetkaja interval'naja matematika. Monografija (nauchnoe izdanie). – Krasnodar: KubGAU, 2014, – 600 s. ISBN 978-5-94672-757-0. <http://elibrary.ru/item.asp?id=21358220>.
17. Lucenko E.V. Universal'naja kognitivnaja analiticheskaja sistema «Jejdos». Monografija (nauchnoe izdanie). – Krasnodar: KubGAU, 2014. – 600 s. ISBN 978-5-94672-830-0. <http://elibrary.ru/item.asp?id=22401787>.
18. Lucenko E.V. Issledovanie vlijanija podsistem razlichnyh urovnej ierarhii na jemerdzhenne svojstva sistemy v celom s primeneniem ASK-analiza i intellektual'noj sistemy "Jejdos" (mikrostruktura sistemy kak faktor upravlenija ee makrosvojstvami) / E.V. Lucenko // Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta

(Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2012. – №01(075). S. 638 – 680. – Shifr Informregistra: 0421200012\0025, IDA [article ID]: 0751201052. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2012/01/pdf/52.pdf>, 2,688 u.p.l.

19. Peregudov F.I., Tarasenko F.P. Vvedenie v sistemnyj analiz. - M.: Vysshaja shkola, 1989. - 320 s.

20. Peregudov F.I., Tarasenko F.P. Osnovy sistemnogo analiza. – Tomsk: Izd-vo nauch.-tehn. lit., 1997. – 389 s.

21. Lucenko E.V. Teoreticheskie osnovy, tehnologija i instrumentarij avtomatizirovannogo sistemno-kognitivnogo analiza i vozmozhnosti ego primeneniya dlja sopostavimoy ocenki jeffektivnosti vuzov / E.V. Lucenko, V.E. Korzhakov // Politematicheskij setевой jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2013. – №04(088). S. 340 – 359. – IDA [article ID]: 0881304022. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2013/04/pdf/22.pdf>, 1,25 u.p.l.

22. Lucenko E.V. Sintez adaptivnyh intellektual'nyh izmeritel'nyh sistem s primeneniem ASK-analiza i sistemy «Jejdos» i sistemnaja identifikacija v jekonometrike, biometrii, jekologii, pedagogike, psihologii i medicine / E.V. Lucenko // Politematicheskij setевой jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2016. – №02(116). S. 1 – 60. – IDA [article ID]: 1161602001. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2016/02/pdf/01.pdf>, 3,75 u.p.l.

23. Lucenko E.V. Metrizacija izmeritel'nyh shkal razlichnyh tipov i sovmestnaja sopostavimaja kolichestvennaja obrabotka raznorodnyh faktorov v sistemno-kognitivnom analize i sisteme «Jejdos» / E.V. Lucenko // Politematicheskij setевой jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2013. – №08(092). S. 859 – 883. – IDA [article ID]: 0921308058. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2013/08/pdf/58.pdf>, 1,562 u.p.l.

24. Stabin I.P., Moiseeva B.C. Avtomatizirovannyj sistemnyj analiz. - M.: Mashinostroenie, 1984. - 309 s.

25. Simankov V.S. Avtomatizacija sistemnyh issledovanij v al'ternativnoj jenergetike. Dissert. na soisk. uch. st. dokt. tehn. nauk. Po spec.: 05.13.01. 2001. <http://tekhnosfera.com/avtomatizatsiya-sistemnyh-issledovanij-v-alternativnoy-energetike>.

26. Klir G.J. Architecture of Systems Problem Solving, with D. Elias. – New York.: Plenum Press, 1974. –354 p.

27. Klir Dzh. Sistemologija. Avtomatizacija reshenija sistemnyh zadach. - Moskva: Radio i svjaz', 1990. - 538 s. <http://www.twirpx.com/file/486296/>.

28. Lefevr V.A. Konfliktujushhie struktury . Izdanie vtoroje, pererabotannoe i dopolnennoe. — M.: Izd-vo «Sovetskoe radio», 1973. – 158 s. s il.

29. Hubbard Douglas U. Kak izmerit' vse, chto ugodno. Ocenka stoimosti nematerial'nogo v biznese / Douglas U. Hubbard / [Per. s angl. E. Pesterevoj]. — M.: ZAO «Olimp–Biznes», 2009. — 320 s.: il. ISBN 978-5-9693-0163-4 (rus.). <http://www.twirpx.com/file/1546361/>.

30. Sajt avtora ASK-analiza i sistemy «Jejdos» prof. E.V. Lucenko: <http://lc.kubagro.ru/>.

31. Lucenko E.V. Kolichestvennyj avtomatizirovannyj SWOT- i PEST-analiz sredstvami ASK-analiza i intellektual'noj sistemy «Jejdos-H++» / E.V. Lucenko // Politematicheskij setевой jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2014. – №07(101). S. 1367 – 1409. – IDA [article ID]: 1011407090. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2014/07/pdf/90.pdf>, 2,688 u.p.l.

32. Lucenko E.V. ASK-analiz kak metod vyjavlenija kognitivnyh funkcional'nyh zavisimostej v mnogomernyh zashumlennyh fragmentirovannyh dannyh / E.V. Lucenko // Politematicheskij setевой jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2005. – №03(011). S. 181 – 199. – IDA [article ID]: 0110503019. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2005/03/pdf/19.pdf>, 1,188 u.p.l.

33. Lucenko E.V. Kognitivnye funkicii kak obobshhenie klassicheskogo ponjatija funkcional'noj zavisimosti na osnove teorii informacii v sistemnoj nechetkoj interval'noj matematike / E.V. Lucenko, A.I. Orlov // Politematicheskij setевой jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU,

2014. – №01(095). S. 122 – 183. – IDA [article ID]: 0951401007. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2014/01/pdf/07.pdf>, 3,875 u.p.l.

34. Novikov D. A. Bol'shie dannye: ot Brage – k N'jutonu // Probl. upravlenija. 2013. Vyp. 6. S. 15–23.

35. Orlov A.I. Organizacionno-jekonomicheskoe modelirovanie : uchebnik : v 3 ch. Ch. 1. Nechislovaja statistika. – M.: Izd-vo MGTU im. N.Je. Baumana, 2009. — 541 s.

36. Orlov A.I. Raspredelenija real'nyh statisticheskikh dannyh ne javljajutsja normal'nymi / A.I. Orlov // Politematicheskij setевой jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2016. – №03(117). S. 71 – 90. – IDA [article ID]: 1171603003. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2016/03/pdf/03.pdf>

37. Harman G. Sovremennyy faktornyj analiz. - M.: Statistika, 1972. - 486 s.

38. Barskij B.V., Sokolov M.V. Srednie velichiny, invariantnye otnositel'no dopustimyh preobrazovanij shkaly izmerenija // Zavodskaja laboratorija. Diagnostika materialov. 2006. T.72. №1. S. 59-66.

39. Orlov A.I. Matematicheskie metody issledovanija i teorija izmerenij // Zavodskaja laboratorija. Diagnostika materialov. 2006. T.72. №1. S. 67-70.

40. Presman Je.L., Slastnikov A.D. Harakterizacija odnoj modeli dinamicheskogo programmirovaniya // Veroyatnostnye modeli i upravlenie jekonomicheskimi processami. M.: CJEMI AN SSSR, 1978. S. 169-183.

41. Forum: <http://forum.orlovs.pp.ru/viewtopic.php?p=8357>

42. Bernal Dzh. Nauka i obshhestvo. M.: Izd-vo inostr. lit., 1953. Rezhim dostupa URL: <http://www.twirpx.com/file/498382/>

43. Prajs D. Malaja nauka, bol'shaja nauka // Nauka o nauke, M.: Izd-vo «Progress», 1966. Rezhim dostupa URL: <http://www.garfield.library.upenn.edu/essays/v10p072y1987.pdf>; <http://lis.sagepub.com/content/35/2/115.abstract>

44. Dobrov G.M. Nauka o nauke. Kiev: Naukova Dumka, 1989, 302 s.

45. Nalimov V.V., Mul'chenko Z.M. Naukometrija. M.: Nauka, 1969, 192 s. Rezhim dostupa URL: <http://www.e-reading.bv/divureader.php/113843/Nalimov - Naukometriya.html>

46. Hajtun S.D. Naukometrija. Sostojanie i perspektivy. M.: Nauka, 1983, 344 s. Rezhim dostupa URL: <http://librarun.org/book/12517/1>

47. Bednyj B.I., Mironos A.A., Sorokin Ju.M., Sulejmanov E.V. Nauka i nauchnaja dejatel'nost': organizacija, tehnologii, informacionnoe obespechenie / Pod red. prof. B.I. Bednogo. - Nizhnij Novgorod: Izd-vo NNGU, 2013. - 228 s.

48. Mirskij Je.M. Mezhdisciplinarnye issledovanija i disciplinarnaja organizacija nauki, M. Nauka, 1980, 304 s.

49. Pel'c D., Jenrjus F. Uchenye v organizacijah. Optimal'nye uslovija dlja issledovanij i razrabotok. M.: Progress, 1973, 469 s. Rezhim dostupa URL: <http://publ.lib.ru/ARCHIVES/P/PEL'C Donat'd/ Pel'c D..html>

50. Garfield Ju. Mozhno li vyjavljat' i ocenivat' nauchnye dostizhenija i nauchnuju produktivnost'? // Vestnik AN SSSR, 1982. - № 7. - S. 42-50. Rezhim dostupa URL: <http://www.prometeus.nsc.ru/science/citation/garfield.ssi>

51. 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.

52. Igra v cyfir', ili kak teper' ocenivajut trud uchjonogo (sbornik statej o bibliometrike). M.: MCNMO, 2011. 72 s. Rezhim dostupa URL: <http://www.mccme.ru/free-books/bibliometric.pdf>; ili <http://www.twirpx.com/file/753485/>

53. Bednyj B.I., Sorokin Ju.M. O pokazateljah nauchnogo citirovanija i ih primenenii // Vysshee obrazovanie v Rossii. 2012. № 3. S. 17-28. Rezhim dostupa URL: <http://vovr.ru/upload/bednyj-sorokin%203-12.pdf>

54. Motroshilova N.V. Real'nye faktory nauchno-issledovatel'skogo truda i izmerenija citirovanija // Upravlenie bol'shimi sistemami. - 2013. - № 44 - S. 453-475. Rezhim dostupa URL: <http://ubs.mtas.ru/archive/index.php7SECTION ID=685>

55. Orlov A.I. Nauka kak ob'ekt upravlenija / A.I. Orlov // Politematicheskij setевой jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal

KubGAU) [Elektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2014. – №07(101). S. 1244 – 1274. – IDA [article ID]: 1011407082. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2014/07/pdf/82.pdf>, 1,938 u.p.l.

56. Jurevich M. A. Metodicheskie problemy ocenki rezul'tativnosti issledovatelja // Al'manah "Nauka. Innovacii. Orazovanie". 2014, vyp. 16. Rezhim dostupa URL: <http://riep.ru>; Obsuzhdenie stat'i M.A. Jurevicha "Metodicheskie problemy ocenki rezul'tativnosti issledovatelja" - tam zhe.

57. Aleskerov F.T., Pisljakov V.V., Subochev A.N., Chistjakov A.G. Postroenie rejtingov zhurnalov po menedzhmentu s pomoshh'ju metodov teorii kollektivnogo vybora: preprint WP7/2011/04. Nac. issl. un-t «Vysshaja shkola jekonomiki». M.: Izd. dom Vysshej shkoly jekonomiki, 2011. - 44 s. Rezhim dostupa URL: http://www.hse.ru/data/2011/06/29/1216101480/WP7_2011_04_final.pdf

58. Bednyj B.I., Mironos A.A., Serova T.V. Produktivnost' issledovatel'skoj raboty obuchajushihhsja (naukometricheskie ocenki) // Vysshee obrazovanie v Rossii. 2006. - №7. - S. 20-36. Rezhim dostupa URL: <http://www.phd.unn.ru/files/2014/04/008.pdf>

59. Soloshenko N.S., Kirillova O.V. Otrazhenie rossijskih zhurnalov v BD Science Citation Index i SCOPUS // Educational Technology & Society. 2006. V.9. No.3. P.313–320.

60. Testa D. Process otbora zhurnalov v Thomson Reuters. Rezhim dostupa URL: http://thomsonreuters.com/content/science/pdf/ssr/journal_selection_essay-russian.pdf
http://thomsonreuters.com/products_services/science/free/essays/journal_selection_process/

61. Kirillova O. V. Podgotovka rossijskih zhurnalov dlja zarubezhnoj analiticheskoj bazy dannyh Scopus. Rekomendacii i kommentarii. Rezhim dostupa - URL: <http://elsevierscience.ru/info/add-journal-to-scopus/>

62. Cyganov A. V. Kratkoe opisanie naukometricheskikh pokazatelej, osnovannyh a citiruemosti // Upravlenie bol'shimi sistemami / Sbornik trudov. Special'nyj vypusk 44 - Naukometrija i jekspertiza v upravlenii naukoy / [pod red. D.A. Novikova, A.I. Orlova, P.Ju. Chebotareva]. M.: IPU RAN, 2013, s. 248- 261.

63. Publish or Perish. Rezhim dostupa URL: <http://www.harzing.com/pop.htm#metrics> (data obrashhenija 26.08.2015.)

64. Shtovba S.D., Shtovba E.V. Indeks citirovanija, uchityvajushhij skrytuju diffuziju nauchnyh znaniy // Nauchno-tehnicheskaja informacija. Ser. 1 «Organizacija i metodika informacionnoj raboty». - 2013. - №7. - S. 28-31. Rezhim dostupa URL: <http://shtovba.vk.vntu.edu.ua/file/6ad63e809551b1e63ab2b9e21f9190e2.pdf>

65. Grinchenko C. N. Imeet li reshenie zadacha permanentnoj ocenki vklada uchenogo v nauku? // Upravlenie bol'shimi sistemami / Sbornik trudov. Special'nyj vypusk 44 - Naukometrija i jekspertiza v upravlenii naukoy / [pod red. D.A. Novikova, A.I. Orlova, P.Ju. Chebotareva]. M.: IPU RAN, 2013, s. 280 - 291. Rezhim dostupa URL: http://ubs.mtas.ru/archive/index.php?SECTION_ID=685

66. Mihajlov O. V. Citiruemost' uchenogo: vazhnejshij li jeto kriterij kachestva ego nauchnoj dejatel'nosti? // Informetries.ru. Elektronnyj zhurnal. Stat'ja № 1079. Rezhim dostupa URL: <http://www.informetries.ru/articles/sn.php?id=56> (data obrashhenija: 26.08.2015).

67. Orlov A.I. Metodologicheskie oshibki vedut k nepravil'nym upravlencheskim reshenijam // Upravlenie bol'shimi sistemami. Vyp. 27. - M.: IPU RAN, 2009. - S. 59-65.

68. Jepshtejn V. L. O kontrproduktivnosti ispol'zovanija naukometricheskogo pokazatelja rezul'tativnosti nauchnoj dejatel'nosti dlja budushhego Rossii // Problemy upravlenija. - 2007. - №3. - S. 70-72. Rezhim dostupa - URL: <http://cvberleninka.ru/article/n/o-kontrproduktivnosti-ispolzovaniya-naukometricheskogo-pokazatelva-rezultativnosti-nauchnov-devatelnosti-dlya-buduschego-rossii>

69. Murav'ev A.A. K voprosu o klassifikacii rossijskih zhurnalov po jekonomike i smezhnym disciplinam // Nauchnye doklady. - 2012. -T.14 (R). - S. 1- 60. Rezhim dostupa: http://www.gsom.spbu.ru/files/upload/niim/publishing/2012/wp_muravyev.pdf

70. Silina A.Ju., Vasil'eva V.D., Derbisher V.E., Germashev I.V. Sistematizacija naukometricheskikh pokazatelej jeffektivnosti nauchnoj dejatel'nosti // Informacionnye tehnologii. - 2009. - №6. - S. 53-56.

71. Mezhdunarodnyj sojuz matematikov predosteregaet ot nepravil'nogo ispol'zovanija statistiki citirovanij // Polit.ru / Nauka. - 16 ijunya 2008. Rezhim dostupa - URL: <http://www.polit.ru/news/2008/06/16/mathunion/> (data obrashhenija: 08.01.2013).

72. Soloshenko N.S., Kirillova O.V. Otrazhenie rossijskih zhurnalov v BD Science Citation Index i SCOPUS // Educational Technology & Society. 2006. - V.9. - No.3. - P.313-320.

73. 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. Rezhim dostupa - URL: <http://www.pnas.org/content/102/46/16569.full>
74. www.elibrary.ru/defaultx.asp - nauchnaja jelektronnaja biblioteka
75. <http://school-collection.edu.ru/> - federal'noe hranilishhe Edinaja kollekcija cifrovyh obrazovatel'nyh resursov
76. www.diss.rsl.ru - jelektronnaja biblioteka dissertacij
77. <http://www.edu.ru/> - federal'nyj portal Rossijskoe obrazovanie
78. <http://www.igumo.ru/> - internet-portal Instituta gumanitarnogo obrazovanija i informacionnyh tehnologij
79. www.edu.ru - sajt Ministerstva obrazovanija RF
80. <http://riep.ru> - sajt Rossijskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta jekonomiki, politiki i prava v nauchno-tehnicheskoi sfere (RIJePP)
81. www.humanities.edu.ru - sajt «Gumanitarnoe obrazovanie»
82. www.edu.ru - federal'nyj portal «Rossijskoe obrazovanie»
83. <http://www.eduhmao.ru/info/1/4382/> - informacionno-prosvetitel'skij portal
84. <http://www.iqlib.ru> - jelektronnaja biblioteka obrazovatel'nyh i prosvetitel'nyh izdanij
85. <http://www.integro.ru> - Centr Sistemnyh Issledovanij «Integro»
86. Lucenko E.V. Sintez i verifikacija mnogokriterial'noj sistemno-kognitivnoj modeli universitetskogo rejtinga Gardian i ee primenenie dlja sopostavimoi ocenki jeffektivnosti rossijskih vuzov s uchetom napravlenija podgotovki / E.V. Lucenko // Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2015. – №03(107). S. 1 – 62. – IDA [article ID]: 1071503001. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2015/03/pdf/01.pdf>, 3,875 u.p.l.
87. Lucenko E.V. ASK-analiz problematiki statej Nauchnogo zhurnala KubGAU v dinamike / E.V. Lucenko, V.I. Lojko // Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2014. – №06(100). S. 109 – 145. – IDA [article ID]: 1001406007. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2014/06/pdf/07.pdf>, 2,312 u.p.l.