

УДК 303.732.4

01.00.00 Физико-математические науки

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ СИСТЕМ ПУТЕМ РЕШЕНИЯ ОБОБЩЕННОЙ ЗАДАЧИ О НАЗНАЧЕНИЯХ С ПРИМЕНЕНИЕМ АСК-АНАЛИЗА И СИСТЕМЫ «ЭЙДОС-X++»¹

Луценко Евгений Вениаминович

д.э.н., к.т.н., профессор

РИНЦ SPIN-код: 9523-7101

prof.lutsenko@gmail.com*Кубанский государственный аграрный университет, Россия, 350044, Краснодар, Калинина, 13,*

Качество системы рассматривается, как эмерджентное свойство систем, обусловленное их составом и структурой и отражающее их функциональность, надежность и стоимость. Поэтому, при управлении качеством, целью управления является формирование у объекта управления заранее заданных системных свойств. Чем ярче у объекта управления выражены системные свойства, тем сильнее у него проявляется нелинейность: и в зависимости самих управляющих факторов друг от друга, и в зависимости результатов действия одних факторов, от действия других. Поэтому проблема управления качеством состоит в том, что в процессе управления сам объект управления изменяется качественно, т.е. изменяются его уровень системности, степень детерминированности и сама передаточная функция. Эта проблема распадается на несколько задач: 1-я состоит в системной идентификации состояния объекта управления, 2-я – в принятии решений об управляющем воздействии так изменяющем состав объекта управления, чтобы его качество максимально повышалось при минимальных затратах на это. Для решения 2-й задачи предлагается применить выбор компонентов объекта управления по их функциональному назначению с учетом ресурсов, выделенных на реализацию различных функций, затрат, связанных с выбором тех или иных компонентов и степени соответствия различных компонентов их функциональному назначению. Фактически, предлагается формулировка и решение нового обобщения варианта задачи о назначениях: «Мультипликативный рюкзак», отличающееся от известного тем, что назначения производится не только с учетом ресурсов и затрат, но и с учетом степени соответствия компонентов их функциональному назначению. Математическая модель, обеспечивающая решение 1-й задачи и отражающая степень соответствия компонентов их функциональному назначению, а также весь процесс принятия решений по назначениям, т.е. 2-я задача, реализованы в АСК-анализе и системе «Эйдос-X++». Приводится упрощенный численный пример предлагаемого подхода, связанный с назначением персонала

UDC 303.732.4

Physical-Mathematical sciences

INTELLIGENT MANAGEMENT OF THE QUALITY OF SYSTEMS BY SOLVING A GENERALIZED ASSIGNMENT PROBLEM WITH THE USE OF ASC-ANALYSIS AND "EIDOS-X++" SYSTEM

Lutsenko Eugeny Veniaminovich

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

SPIN-code: 9523-7101

prof.lutsenko@gmail.com*Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia*

The quality of a system is seen as an emergent property of systems, due to their composition and structure, and it reflects their functionality, reliability and cost. Therefore, when we speak about quality management, the purpose of management is the formation of pre-defined system properties of the object of management. The stronger the object of the control expresses its system properties, the stronger the nonlinearity manifests of the object: both the dependence of the management factors from each other, and the dependence of the results of the action of some factors from the actions of others. Therefore, the problem of quality management is that in the management process the management object itself changes qualitatively, i.e. it changes its level of consistency, the degree of determinism and the transfer function itself. This problem can be viewed as several tasks: First is the system identification of the condition of the object of management, 2nd – making decisions about controlling influence that changes the composition of the control object in a way its quality maximally increases at minimum costs. To solve the 2nd problem we have proposed an application of the component selection of the object by functions based on the resources allocated for the implementation of different functions; costs associated with the choice of the components and the degree of compliance of various components to their functional purpose. In fact, we have proposed a formulation and a solution of the new generalization of a variant of the assignment problem: "multi backpack", which differs from the known with the fact that the selection has been based not only on the resources and costs, but also with taking into account the degree of compliance of the components to their functional purpose. A mathematical model, which provides a solution to the 1st problem, and reflecting the degree of compliance of the components to their functionality, as well as the entire decision-making process for selections, i.e. 2nd task, has been implemented in the ASC-analysis and in the system called "Eidos" X++". The article also provides a simplified numerical example of the proposed approach with the selection of staff members

¹ Работа выполнена при финансовой поддержке РГНФ (проект РГНФ №13-02-00440а) и РФФИ (проект РФФИ №15-06-02569 А).

Ключевые слова: АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ СИСТЕМНО-КОГНИТИВНЫЙ АНАЛИЗ, АСК-АНАЛИЗ, СИСТЕМНАЯ ТЕОРИЯ ИНФОРМАЦИИ, ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА «ЭЙДОС», ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА, МНОГОПАРАМЕТРИЧЕСКАЯ ТИПИЗАЦИЯ, СИСТЕМНАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ, ПОВЫШЕНИЕ УРОВНЯ СИСТЕМНОСТИ, КОЭФФИЦИЕНТЫ ЭМЕРДЖЕНТНОСТИ

Keywords: AUTOMATED SYSTEM-COGNITIVE ANALYSIS, ASC-ANALYSIS, SYSTEMIC INFORMATION THEORY, "EIDOS" INTELLIGENT SYSTEM, INFORMATION-MEASURING SYSTEM, MULTIPARAMETER TYPING, SYSTEM IDENTIFICATION, INCREASING THE LEVEL OF SYSTEM, FACTORS OF EMERGENCE

СОДЕРЖАНИЕ

1. ФОРМУЛИРОВКА РЕШАЕМЫХ ПРОБЛЕМ.....	2
2. ТРЕБОВАНИЯ К МЕТОДУ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ.....	6
3. ТРАДИЦИОННЫЕ ПУТИ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ И ИХ НЕДОСТАТКИ.....	7
4. ПРЕДЛАГАЕМОЕ РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМ.....	8
4.1. АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ СИСТЕМНО-КОГНИТИВНЫЙ АНАЛИЗ И ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА «ЭЙДОС» КАК ИНСТРУМЕНТАРИЙ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ.....	8
4.1.1. Частные критерии и виды моделей системы «Эйдос».....	13
4.1.2. Ценность описательных шкал и градаций для решения задач.....	15
4.2. РЕШЕНИЕ 1-й ЗАДАЧИ – МНОГОПАРАМЕТРИЧЕСКОЙ ТИПИЗАЦИИ И СИСТЕМНОЙ ИДЕНТИФИКАЦИИ СОСТОЯНИЙ ОБЪЕКТОВ, ОПИСАННЫХ В РАЗНОРОДНЫХ ШКАЛАХ: КОЛИЧЕСТВЕННЫХ И КАЧЕСТВЕННЫХ, ИЗМЕРЯЕМЫХ В РАЗЛИЧНЫХ ЕДИНИЦАХ ИЗМЕРЕНИЯ.....	16
4.2.1. Численный пример решения 1-й задачи.....	16
4.2.2. Метризация шкал – решение проблемы сопоставимости при системной идентификации ..	26
4.3. РЕШЕНИЕ 2-й ЗАДАЧИ – ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ОБ УПРАВЛЯЮЩЕМ ВОЗДЕЙСТВИИ ТАК ИЗМЕНЯЮЩЕМ СОСТАВ ОБЪЕКТА УПРАВЛЕНИЯ, ЧТОБЫ ЕГО КАЧЕСТВО МАКСИМАЛЬНО ПОВЫШАЛОСЬ ПРИ МИНИМАЛЬНЫХ ЗАТРАТАХ НА ЭТО.....	28
4.3.1. Интегральные критерии системы «Эйдос».....	29
4.3.2. Алгоритм решения 2-й задачи.....	31
4.3.3. Численный пример решения 2-й задачи.....	32
4.3.4. Различие в подходах психолога и руководителя к назначению и перемещению персонала	37
4.4. ИССЛЕДОВАНИЕ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ ПУТЕМ ИССЛЕДОВАНИЯ ЕЕ МОДЕЛИ.....	37
4.4.1. Отображение профессиограмм в форме нелокальных нейронов.....	38
4.4.2. Взаимозаменяемость сотрудников и ротация по должностям. Кластерно-конструктивный анализ классов и факторов и отображение его результатов в форме когнитивных диаграмм.....	38
4.4.3. Содержательное сравнение классов по требованиям, предъявляемым ими к сотрудникам ..	40
4.4.4. Автоматизированный SWOT- и PEST-анализ, отображение результатов в форме SWOT-диаграмм.....	41
5. ВЫВОДЫ.....	43
ЛИТЕРАТУРА.....	44

«Кадры решают почти все».

1. Формулировка решаемых проблем

Качество системы рассматривается автором, как эмерджентное свойство систем, обусловленное их составом и структурой [1, 2] и отражающее их функциональность, надежность, а также стоимость обеспечения функциональности и надежности.

Соответственно для управления качеством систем необходимо уметь решать задачи идентификации состояний систем и на основе этого принятия решений (выработки управляющих воздействий) по такому изменению их состава и структуры, которые максимально повышают функциональность и надежность при минимальном необходимом для этого повышении стоимости. Поэтому в работе [1] предлагается рассматривать две цели управления объектом:

– связанные с использованием уже имеющихся качеств объекта управления путем его количественных изменений, т.е. перевода в заранее заданные целевые состояния без изменения качества;

– связанные с изменением самого качества и уровня системности объекта управления с целью формирования у него заранее заданных желательных (целевых) новых эмерджентных свойств (для их последующего использования).

Соответственно, в работе [1] предлагается различать и управляющие воздействия, направленные на достижение этих двух целей.

Если в первом случае управляющие факторы можно оценивать по силе и направлению их влияния на объект управления, то во втором случае – по величине и направлению изменения уровня системности и степени детерминированности, которые можно количественно измерять с помощью предложенных автором² выражений системной теории информации для коэффициентов эмерджентности Хартли и Харкевича, названных так в работе [3] в честь этих выдающихся ученых.

Чем выше уровень системности объекта управления, тем сильнее проявляются его нелинейные свойства, тем менее применимы параметрические методы, основанные на предположения о независимости управляющих факторов друг от друга и о независимости их действия на объект управления, тем сложнее идентифицировать состояние объекта управления и выработать управляющее воздействие на него.

Поэтому возникает **1-я проблема управления качеством состоит в том, что сам объект управления непосредственно в процессе управления изменяется качественно, т.е. изменяются его уровень системности, степень детерминированности и сама передаточная функция. Это в такой степени усложняет математическое моделирование объекта управления, что фактически делает его невозможным.** Причина как в отсутствии математических методов адекватных этой задаче, так и реализующего эти методы программного инструментария.

Эта проблема распадается на несколько задач:

² Идеи о коэффициентах эмерджентности оказались лакомым кусочком для довольно многочисленной и активной стаи плагиаторов, о чем можно почитать в статье: Вяткин В.Б. Групповой плагиат: от студента до министра. - Троицкий вариант — Наука - <http://trv-science.ru> - [Электронный ресурс]. Адрес доступа: <http://trv-science.ru/2011/11/08/gruppovoj-plagiat-ot-studenta-do-ministra/>

1-я задача состоит в создании и применении математической модели для многопараметрической типизации и системной идентификации состояния объекта управления;

2-я задача – в принятии решений об управляющем воздействии так изменяющем *состав* объекта управления, чтобы его качество максимально повышалось при минимальных затратах на это;

3-я задача – в принятии решений об управляющем воздействии так изменяющем *структуру* объекта управления, чтобы его качество максимально повышалось при минимальных затратах на это (эта задача в данной работе не рассматривается).

Традиционно в системах управления рассматривается только первая цель, хотя очевидно, что в сельском хозяйстве, медицине, науке и образовании (в частности педагогике и психологии) фактически идет речь о формировании объектов с новыми свойствами, т.е. о второй цели. Но делается это как-то не очень осознанно, т.к. не сопоставляется с традиционным подходом, принятым в системах управления техническими объектами, которая является наиболее развитой и математизированной. Отметим, что осознанно такое сравнение проведено автором в работе [3], в которой также предлагается понятийный и математический аппарат и реализующий их программный инструментарий для интеллектуального управления объектами, качественно изменяющимися в процессе управления, т.е. такими, у которых сама передаточная функция [4, 5], отражающая взаимосвязь управляющих факторов и выходных параметров объекта управления, является нелинейной и зависящей от времени и вообще сама может рассматриваться как объект управления.

Допустим, есть производство сложного технического изделия, компьютера, автомобиля или космического аппарата. Это изделие состоит из десятков тысяч комплектующих, у каждого из которых есть цена и качество. Обычно они связаны прямо пропорционально, но не всегда, т.к. *качество, как истина – всегда конкретно, т.е. обусловлено еще и тем, в какой степени подходит или не подходит данное комплектующее именно данному изделию.*

Например, при комплектации автомобиля «Лада 4x4» «600-мерседесовская» коробка передач не может рассматриваться как более качественная, чем отечественная просто по той причине, что она вообще не подходит к этому автомобилю, т.е. ее качество в данном случае должно считаться равным нулю (при гораздо более высокой стоимости).

Поэтому хотя и понятно, что качество комплектующих как-то влияет на качество изделия в целом, но как именно (конкретно) влияет, это еще надо специально выяснить.

Так если при комплектации автомобиля «Лада 4x4» речь идет о покрышках, фильтрах, сальниках и т.п., влияние их поставщика и определяемого им качества на надежность автомобиля в целом может быть предме-

том отдельного исследования. Для проведения подобного исследования нужны исходные данные, обладающие вариабельностью по всем этим параметрам с одной стороны, и статистика ДТП и обращений в страховые компании и автосервис по этим автомобилям с другой стороны. На основе подобных исходных данных можно попытаться выявить причинно-следственные зависимости между составом изделия и его качеством и надежностью. Правда при этом возникает **2-я проблема**, которая состоит в том, что *для проведения подобного исследования необходим адекватный этой задаче математический аппарат и доступная реализующая его программная система*. В качестве примеров работ, где применялись сходные технологии, можно привести работы автора [6, 7, 8, 9].

Однако, кроме качества компонент (комплектующих), на качество изделия в целом, естественно, влияет еще и *технология*, с помощью которой осуществляется сборка изделия, и *персонал*, реализующий эту технологию. Анализ качества технологий также возможен [9, 10]. При исследовании этого влияния мы также сталкиваемся с 1-й и 2-й проблемами.

Ясно, что персонал тоже бывает квалифицированный и не очень, дорогой в Европе и США и относительно дешевый в Китае и Сингапуре. Причем один и тот же человек может быть квалифицированным для выполнения одних функций, и не очень для выполнения других, т.е. **квалификация**, по сути, есть **качество реализации вполне определенных функций и так же конкретна, как и качество**. Возможны все сочетания этих особенностей персонала, т.е. для выполнения некоторых конкретных функций существует как дорогой квалифицированный и не квалифицированный персонал, так и дешевый квалифицированный и не квалифицированный персонал. Естественно, *работодателю хотелось бы нанять дешевый квалифицированный персонал на все должности в своей фирме (естественно, кроме своей собственной), т.к. он прекрасно понимает, что от этого самым существенным образом зависит эффективность работы фирмы и затраты на обеспечение этой эффективности*. Практически это та же самая задача о качественной и дешевой комплектации изделия, т.к. персонал фирмы может рассматриваться как комплектация, а фирма, как изделие.

Но как это сделать? Для этого необходимо уметь оценивать степень соответствия личностных и профессиональных качеств реальных и потенциальных сотрудников требованиям различных должностей, которые есть в фирме. Если речь идет о кандидатах, то мы имеем дело с задачей *подбора* персонала, если об уже работающих сотрудниках, то о задаче *расстановки* персонала. Но как определить эти требования (профессиограммы) и как их использовать для решения этих задач? Здесь мы также сталкиваемся с уже сформулированными выше двумя проблемами. Есть примеры решения подобных задач в ряде работ автора, см., например, работы [10-14].

С подобной задачей мы имеем дело и в случае, когда дети всем классом организованно пошли в небольшой магазин игрушек и родители дали им различные суммы денег на их приобретение. Каждый ребенок выбирает те игрушки, которые лично ему особенно *понравились*, и тратит на их приобретение имеющиеся у него финансовые *ресурсы*, причем количество игрушек ограничено и их на всех не хватает, т.е. дети сметают с полок практически все, пока на них не останутся только бракованные и поломанные, но при этом очень дорогие игрушки³.

Цель данной работы – это поиск ответа на вопрос о том, *как обеспечить максимальное возможное качество изделия путем управления его составом и структурой, понеся при этом минимальные необходимые и достаточные для достижения этого качества затраты*.

В дальнейшем изложении мы будем основываться на упрощенном примере с подбором и расстановкой персонала имея при этом в виду, что математическая суть этой задачи очень универсальная и позволяет применять в самых различных предметных областях.

2. Требования к методу решения проблем

Из изложенного выше вытекают определенные требования к методу решения поставленных проблем и задач. Этот метод должен обеспечивать:

1. Построение (синтез) модели, отражающей силу и направление влияния личностных и профессиональных качеств сотрудников на их соответствие требованиям, предъявляемым на различных должностях в фирме, т.е. метод должен обеспечивать синтез профессиограмм.

2. Построение модели, позволяющей применять профессиограммы на практике для количественной сопоставимой оценки степени соответствия конкретного респондента (действующего сотрудника или кандидата), обладающего конкретным вполне определенным набором личностных и профессиональных качеств, требованиям различных должностей.

3. Установление того факта, что респондент обладает теми или иными личностными и профессиональными качествами, может осуществляться с помощью соответствующих *локализованных, адаптированных и предназначенных для этих целей психологических измерительных инструментов* (тестов и опросников, шкал и т.п.) [8, 15, 16].

4. Назначение объектов на классы с учетом ресурсов классов, затрат на объекты и степени соответствия объектов классам таким образом, чтобы *как обеспечить максимальное возможное суммарное соответствие объектов классам при минимальных необходимых и достаточных для этого затратах*.

³ Вместо детей с таким же успехом взять взрослых: от этого в математической сути задачи ничего не меняется.

5. В случае изменения закономерностей в предметной области (нарушении принципа относительности [16]) из-за изменения места или времени применения данного метода, быть возможность его локализации и адаптации.

3. Традиционные пути решения проблем и их недостатки

С математической точки зрения, сформулированные проблемы и задачи относятся к каким-то вариантам и модификациям задачи о рюкзаке (ранце), коммивояжере и больше всего напоминают задачу о назначениях в варианте «Мультипликативный рюкзак». Эти задачи хорошо исследованы, предложено много вариантов их решения⁴ и здесь нет смысла все это описывать.

Однако, по сравнению с вариантом: «Мультипликативный рюкзак» в сформулированных выше проблемах и задачах есть и несколько, на взгляд автора, довольно существенных *отличий*, наличие которых позволяет обоснованно говорить об обобщенном варианте этой задачи:

1. В классической постановке у предметов (объектов) есть только вес и ценность, *причем ценность не зависит от рюкзака (класса)*, а в нашей постановке зависит, т.е. *каждый объект в различной степени подходит или не подходит (соответствует или не соответствует) к различным классам*.

2. Раз в классической постановке ценность объекта не зависит от класса, то, соответственно, не ставится и не решается вопрос о том, *как ее определить*. В классической постановке подобные параметры классов и объектов считаются заранее заданными (известными), но *нам необходимо их определить на основе исходных данных*.

3. Для сравнения объектов с классами необходимо *предварительно* сформировать обобщенные образы этих классов, т.е. провести *многопараметрическую типизацию* описаний (образом) конкретных объектов в исходных данных, о которых из опыта известно к каким классам они относятся.

4. В специальной литературе, за исключением работы [17], практически отсутствует описание методов сопоставимого количественного сравнения объектов друг с другом и обобщенными образами (системная идентификация), описанных в разнородных шкалах: количественных и качественных, измеряемых в различных единицах измерения и безразмерных (проблема метризации шкал). В этом, кстати, состоит одна из нерешенных проблем кластерного анализа, решение которой предлагается в работе [18].

4

[http://yandex.ru/search/?text=задача%20о%20рюкзаке%20\(ранце\)%20коммивояжере%20назначениях%20Мультипликативный%20рюкзак&lr=35](http://yandex.ru/search/?text=задача%20о%20рюкзаке%20(ранце)%20коммивояжере%20назначениях%20Мультипликативный%20рюкзак&lr=35)

5. Для решения всех этих проблем на практике, как уже указывалось выше, необходим как адекватный математический аппарат, так и реализующая его программная система, а также и методика ее применения.

Из-за перечисленных отличий классический вариант задачи «Мультипликативный рюкзак» и ее классическое решение в нашем случае **не применимы**. Между тем решение предлагаемой обобщенной задачи о Мультипликативном рюкзаке чрезвычайно востребовано на практике, т.к. область его применения очень широка. Поэтому описание такого решения является весьма актуальным, что и является предметом рассмотрения данной статьи.

4. Предлагаемое решение проблем

Рассмотрим, в чем состоит предлагаемое решение 1-й и 2-й проблем и входящих в них задач:

1-я проблема *управления качеством состоит в том, что сам объект управления непосредственно в процессе управления изменяется качественно, т.е. изменяются его уровень системности, степень детерминированности и сама передаточная функция. Это в такой степени усложняет математическое моделирование объекта управления, что фактически делает его невозможным.* Причина как в отсутствии математических методов адекватных этой задаче, так и реализующего эти методы программного инструментария.

Эта проблема распадается на несколько задач:

1-я задача состоит в создании и применении математической модели для многопараметрической типизации и системной идентификации состояния объекта управления;

2-я задача – в принятии решений об управляющем воздействии так изменяющем *состав* объекта управления, чтобы его качество максимально повышалось при минимальных затратах на это;

2-я проблема, состоит в том, что *для проведения подобного исследования необходим адекватный этой задаче математический аппарат и доступная реализующая его программная система.*

Кратко рассмотрим предлагаемые решения.

4.1. Автоматизированный системно-когнитивный анализ и интеллектуальная система «Эйдос» как инструментальный решения проблем

АСК-анализ представляет собой один из современных инновационных методов искусственно интеллекта, который предоставляет научно обоснованные ответы на все эти вопросы, но самое существенное, что он

оснащен широко и успешно апробированным универсальным программным инструментарием, позволяющим решить эти вопросы не только как обычно на теоретическом концептуальном уровне, но и на практике [3, 19]. Модели знаний АСК-анализа основаны на нечеткой декларативной модели представления знаний, предложенной автором в 1979 году и являющейся гибридной моделью, сочетающей в себе преимущества фреймовой, нейросетевой и четкой продукционной моделей и обеспечивающей создание моделей очень больших размерностей до 10 млн. раз превышающих максимальные размерности моделей знаний экспертных систем с четкими продукциями:

- от фреймовой модели модель представления знания системы «Эйдос» отличается существенно упрощенной программной реализацией и более высоким быстродействием без потери функциональности;
- от нейросетевой тем, что обеспечивает хорошо обоснованную теоретически содержательную интерпретацию весовых коэффициентов на рецепторах и обучение методом прямого счета;
- от четкой продукционной модели – нечеткими продукциями, представленными в декларативной форме, что обеспечивает эффективное использование знаний без их многократной генерации для решения задач идентификации, прогнозирования, принятия решений и исследования моделируемого объекта.

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

Суть метода АСК-анализа в том, что он позволяет рассчитать на основе исходных данных какое *количество информации* содержится в значениях факторов, обуславливающих переходы объекта моделирования в различные будущие состояния, причем как в желательные, так и в нежелательные [3]⁵.

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

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

Данные – это информация, записанная на каком-либо носителе или находящаяся в каналах связи и представленная на каком-то язы-

⁵ Вопреки тому, как его поняли некоторые авторы

ке или в системе кодирования и рассматриваемая безотносительно к ее смысловому содержанию.

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

Информация есть осмысленные данные.

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

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

2. Выявление причинно-следственных зависимостей между событиями.

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

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

Наиболее очевидным ответом на этот вопрос, который обычно первым всем приходит на ум, является: «Корреляция». Однако, в статистике это хорошо известно, что это совершенно не так. Для преобразования ис-

ходных данных в информацию необходимо не только выявить события в этих данных, но и найти причинно-следственные связи между этими событиями. В АСК-анализе предлагается 7 количественных мер причинно-следственных связей, основной из которых является семантическая мера целесообразности информации по А.Харкевичу.

Знания – это информация, полезная для достижения целей⁶.

Значит для преобразования информации в знания необходимо:

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

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

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

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

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

– знания, формализованные в естественном вербальном языке;

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

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

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

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

– преобразовать исходные данные в информацию;

– преобразовать информацию в знания;

– использовать знания для решения задач управления, принятия решений и исследования предметной области (рисунки 1 и 2):

⁶ **Основные публикации автора по вопросам выявления, представления и использования знаний:**

– <http://www.twirpx.com/file/793311/>

– Луценко Е.В. Системно-когнитивный анализ как развитие концепции смысла Шенка – Абельсона / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2004. – №03(005). С. 65 – 86. – IDA [article ID]: 0050403004. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2004/03/pdf/04.pdf>, 1,375 у.п.л.

– Луценко Е.В. Методологические аспекты выявления, представления и использования знаний в АСК-анализе и интеллектуальной системе «Эйдос» / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2011. – №06(070). С. 233 – 280. – Шифр Информрегистра: 0421100012/0197, IDA [article ID]: 0701106018. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2011/06/pdf/18.pdf>, 3 у.п.л.

О соотношении содержания понятий: «Данные», «Информация» и «Знания»

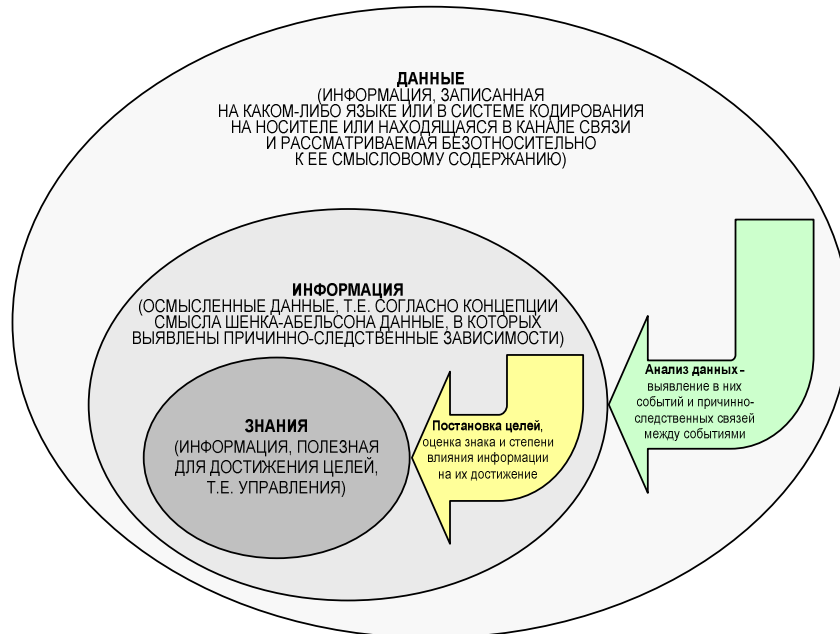


Рисунок 1. Соотношение содержания понятий: «Данные», «Информация», «Знания»

Последовательность обработки данных, информации и знаний в системе «Эйдос-X++»

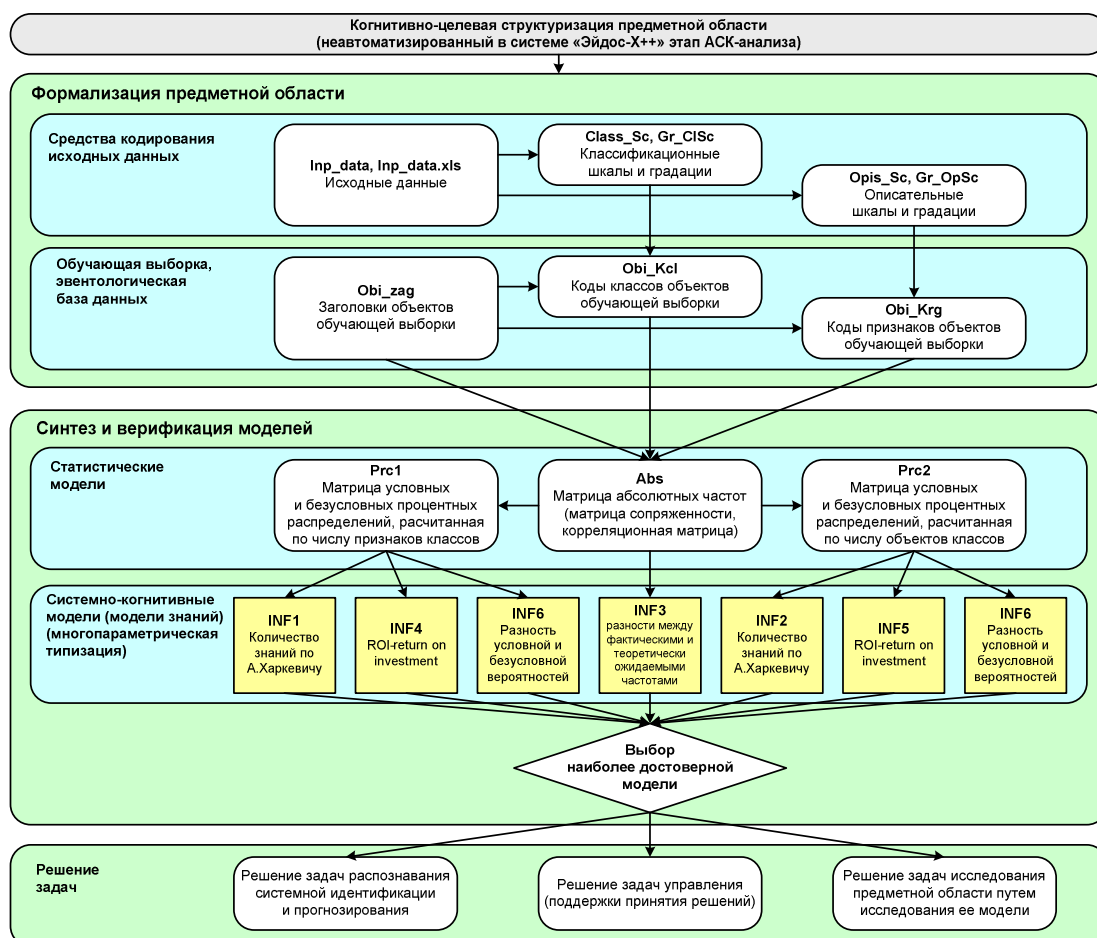


Рисунок 2. Этапы последовательного повышения степени формализации модели от данных к информации, а от нее к знаниям

АСК-анализ имеет следующие этапы [3, 19]:

- когнитивно-целевая структуризация предметной области;
- формализация предметной области (формирование классификационных и описательных шкал и градаций и обучающей выборки);
- синтез и верификация статистических и системно-когнитивных моделей;
- решение задач идентификации, прогнозирования, принятия решений и исследования предметной области в наиболее достоверных из созданных моделей.

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

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

1. Имеет *теоретическое обоснование*, основой которого является *семантическая мера* целесообразности информации А.Харкевича.
2. Обеспечивает *корректную сопоставимую количественную* обработку *разнородных* по своей природе факторов, измеряемых в *различных единицах* измерения, *высокую точность* и независимость результатов расчетов от единиц измерения исходных данных.
3. Обеспечивает построение *многомерных моделей* объекта моделирования непосредственно на основе *неполных и искаженных* эмпирических данных о нем.
4. Имеет развитую и *доступную программную реализацию* в виде универсальной когнитивной аналитической системы «Эйдос» (открытое программное обеспечение: <http://lc.kubagro.ru/aidos/Aidos-X.htm>).

4.1.1 Частные критерии и виды моделей системы «Эйдос»

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

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

Наименование модели знаний и частный критерий	Выражение для частного критерия	
	через относительные частоты	через абсолютные частоты
INF1 , частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу, 1-й вариант расчета относительных частот: N_j – суммарное количество признаков по j -му классу. Относительная частота того, что если у объекта j -го класса обнаружен признак, то это i -й признак	$I_{ij} = \Psi \times \text{Log}_2 \frac{P_{ij}}{P_i}$	$I_{ij} = \Psi \times \text{Log}_2 \frac{N_{ij}N}{N_i N_j}$
INF2 , частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу, 2-й вариант расчета относительных частот: N_j – суммарное количество объектов по j -му классу. Относительная частота того, что если предъявлен объект j -го класса, то у него будет обнаружен i -й признак.	$I_{ij} = \Psi \times \text{Log}_2 \frac{P_{ij}}{P_i}$	$I_{ij} = \Psi \times \text{Log}_2 \frac{N_{ij}N}{N_i N_j}$

INF3 , частный критерий: Хи-квадрат: разности между фактическими и теоретически ожидаемыми абсолютными частотами	---	$I_{ij} = N_{ij} - \frac{N_i N_j}{N}$
INF4 , частный критерий: ROI - Return On Investment, 1-й вариант расчета относительных частот: N_j – суммарное количество признаков по j -му классу	$I_{ij} = \frac{P_{ij}}{P_i} - 1 = \frac{P_{ij} - P_i}{P_i}$	$I_{ij} = \frac{N_{ij} N}{N_i N_j} - 1$
INF5 , частный критерий: ROI - Return On Investment, 2-й вариант расчета относительных частот: N_j – суммарное количество объектов по j -му классу	$I_{ij} = \frac{P_{ij}}{P_i} - 1 = \frac{P_{ij} - P_i}{P_i}$	$I_{ij} = \frac{N_{ij} N}{N_i N_j} - 1$
INF6 , частный критерий: разность условной и безусловной относительных частот, 1-й вариант расчета относительных частот: N_j – суммарное количество признаков по j -му классу	$I_{ij} = P_{ij} - P_i$	$I_{ij} = \frac{N_{ij}}{N_j} - \frac{N_i}{N}$
INF7 , частный критерий: разность условной и безусловной относительных частот, 2-й вариант расчета относительных частот: N_j – суммарное количество объектов по j -му классу	$I_{ij} = P_{ij} - P_i$	$I_{ij} = \frac{N_{ij}}{N_j} - \frac{N_i}{N}$

Обозначения:

i – значение прошлого параметра;

j – значение будущего параметра;

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

M – суммарное число значений всех прошлых параметров;

W – суммарное число значений всех будущих параметров.

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

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

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

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

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

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

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

По сути, частные критерии представляют собой просто формулы для преобразования матрицы абсолютных частот⁷ в матрицы условных и безусловных процентных распределений и матрицы знаний (рисунок 2).

⁷ Которая является также матрицей сопряженности или корреляционной матрицей.

4.1.2. Ценность описательных шкал и градаций для решения задач

Для любой из моделей системой «Эйдос» рассчитывается *ценность*⁸ градации описательной шкалы, т.е. признака, для идентификации или прогнозирования. *Количественной мерой ценности признака в той или иной модели является вариабельность по классам частного критерия для этого признака*. Мер вариабельности может быть много, но наиболее известными является среднее модулей отклонения от среднего, дисперсия и среднеквадратичное отклонение. Последняя мера и используется в АСК-анализе и системе «Эйдос».

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

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

Поэтому можно выделить три основных этапа разработки и эксплуатации предлагаемой адаптивной методики управления качеством системы:

1. Разработка методики решения задачи:

- создание модели на репрезентативной выборке подробно описанных объектов, о которых известна их принадлежность к классам;
- Парето-оптимизация и верификация модели.

2. Применение разработанной методики на практике.

3. Адаптация и локализация методики (повторение п.1).

Отметим, что для реализации всех этих этапов необходимо иметь соответствующий адекватный инструментарий, в качестве которого может выступать АСК-анализ и система «Эйдос». Отсутствие такого инструментария обрекает пользователей на использование неадаптированных и не локализованных методик, не предназначенных для достижения тех целей, для которых они применяются, т.е. практически обрекают на профанацию обоснованного научного подхода к решению поставленных проблем и задач.

⁸ Эта ценность в АСК-анализе называется также интегральной информативностью, дифференцирующей или дискриминантной способностью и селективной силой, т.е. эти термины являются синонимами.

4.2. Решение 1-й задачи – многопараметрической типизации и системной идентификации состояний объектов, описанных в разнородных шкалах: количественных и качественных, измеряемых в различных единицах измерения

4.2.1. Численный пример решения 1-й задачи

Решение 1-й задачи является стандартным для системы «Эйдос», т.е. она предназначена для решения подобных задач и соответствующие применения описаны в работах автора [1-27]⁹.

В соответствии с этапами АСК-анализа и порядком преобразования данных в информацию, а ее в знания (рисунок 2), рассмотрим Excel-таблицу исходных данных (таблица 2):

Таблица 2 – Исходные данные для синтеза системно-когнитивной модели управления качеством системы путем управления ее составом¹⁰

Объект обучающей выборки	Пол	Откуда родом	Успеваемость	Длина волос	Цвет волос	Цвет глаз	Наличие украшений	Одежда	Макияж	Собственность	Посещаемость занятий
Бабенко ПИ-51	мужской	районный центр	менее 25%	Короткие	Русые	Голубые	Нет	джинсы	Отсутствует	телефон	Средняя
Воробьева ПИ-51	женский	поселок	менее 25%	Длинные	Крашенные	Зеленые	Цепочка	джинсы	Отсутствует	автомобиль, компьютер, телефон	Хорошая
Жеребятьев ПИ51	мужской	поселок	от 50% до 75%	Средние	Очень светлые	Голубые	Нет	джинсы	Незаметный	телефон	Плохая
Зяц ПИ-51	женский	районный центр	менее 25%	Длинные	Каштановые	Зеленые	Серьги	джинсы	Незаметный	компьютер, телефон	Средняя
Иванова ПИ-51	женский	краевой центр	более 75%	Средние	Русые	Зеленые	Цепочка, Перстень, Серьги	джинсы	Незаметный	компьютер, компьютер, телефон	Хорошая
Котенко ПИ-51	женский	районный центр	более 75%	Короткие	Каштановые	Карие	Цепочка, Серьги	джинсы	Незаметный	телефон	Хорошая
Кузина О. ПИ-51	женский	краевой центр	от 50% до 75%	Короткие	Крашенные	Карие	Перстень	джинсы	Заметный	компьютер, телефон	Хорошая
Кузина Я. ПИ-51	женский	краевой центр	от 50% до 75%	Короткие	Крашенные		Перстень	Пиджак	Заметный		Хорошая
Лях ПИ-51	мужской	краевой центр	от 50% до 75%	Короткие	Русые	Серые	Цепочка	Пиджак, джинсы	Отсутствует	квартира, компьютер, телефон	Средняя
Мясников ПИ-51	мужской	краевой центр	от 25% до 50%	Короткие	Русые	Голубые	Цепочка, Браслет	джинсы	Отсутствует	квартира, телефон	Хорошая
Нагапетян ПИ-51	мужской	районный центр	от 25% до 50%	Короткие	Каштановые	Карие	Серьги	джинсы	Незаметный	квартира, компьютер, телефон	Плохая
Черкашина ПИ-51	женский	районный центр	менее 25%	Длинные	Каштановые	Карие	Цепочка	джинсы	Незаметный	квартира, компьютер, телефон	Плохая
Шульгин ПИ-51	мужской	поселок	от 50% до 75%	Короткие	Русые	Серые	Нет	Пиджак	Отсутствует	компьютер	Плохая
Веревкина ПИ-52	женский	краевой центр	от 25% до 50%	Короткие	Очень светлые	Серые	Серьги	джинсы	Незаметный	Ничего нет	Очень хорошая
Григорьева ПИ52	женский	районный центр	от 50% до 75%	Средние	Русые	Серые	Цепочка	джинсы	Заметный	Ничего нет	Очень хорошая
Еременко ПИ-52	женский	районный центр	от 50% до 75%	Средние	Русые	Зеленые, Серые	Цепочка, Серьги	джинсы	Незаметный	компьютер, телефон	Средняя
Иванова ПИ-52	женский	краевой центр	от 25% до 50%	Средние	Очень темные	Голубые	Перстень, Серьги	Пиджак, джинсы	Отсутствует	Ничего нет	Очень хорошая
Крейс ПИ-52	женский	районный центр	от 50% до 75%	Короткие	Русые	Серые	Серьги	Юбка	Незаметный	Ничего нет	Хорошая
Куркина ПИ-52	женский	краевой центр	от 50% до 75%	Длинные	Каштановые	Карие	Цепочка, Серьги	джинсы, Юбка	Заметный	компьютер, телефон	Хорошая
Люлик ПИ-52	женский	поселок	от 50% до 75%	Средние	Крашенные	Зеленые	Серьги	джинсы	Заметный	квартира, компьютер, телефон	Хорошая
Мануйлов ПИ-52	мужской	краевой центр	более 75%	Короткие	Русые	Серые	Перстень	джинсы	Отсутствует	квартира, автомобиль, компьютер, телефон	Плохая
Нарижний ПИ-52	мужской	краевой центр	более 75%	Короткие	Русые	Серые	Перстень	джинсы	Отсутствует	телефон	Средняя
Паршакова ПИ-52	женский	село	от 50% до 75%	Средние	Каштановые	Карие	Цепочка	Юбка	Заметный	компьютер	Хорошая
Силенко ПИ-52	мужской	краевой центр	более 75%	Короткие	Каштановые	Зеленые	Цепочка	джинсы	Отсутствует	Ничего нет	Хорошая
Соколова ПИ-52	женский	районный центр	от 50% до 75%	Короткие	Русые	Зеленые	Нет	Пиджак, джинсы	Заметный	квартира, компьютер, телефон	Хорошая
Цисарь ПИ-52	женский	поселок	от 25% до 50%	Средние	Крашенные	Карие	Цепочка	джинсы	Заметный	телефон	Очень хорошая

⁹ Для удобства читателей ссылки на эти и другие работы даны с сайта автора: <http://lc.kubagro.ru/>

¹⁰ Для численной иллюстрации излагаемых подходов в статье используется чрезвычайно упрощенный условный пример малой размерности, связанный с управлением персоналом фирмы.

В режиме 2.3.2.2 системы «Эйдос» (рисунки 3, 4, 5 и 6) осуществляется **нормализация** базы исходных данных (таблица 2) путем автоматической разработки классификационных и описательных шкал и градаций (таблицы 3 и 4) и кодирования с их использованием исходных данных и представления их в форме эвентологической базы данных (обучающей выборки) (таблица 5):

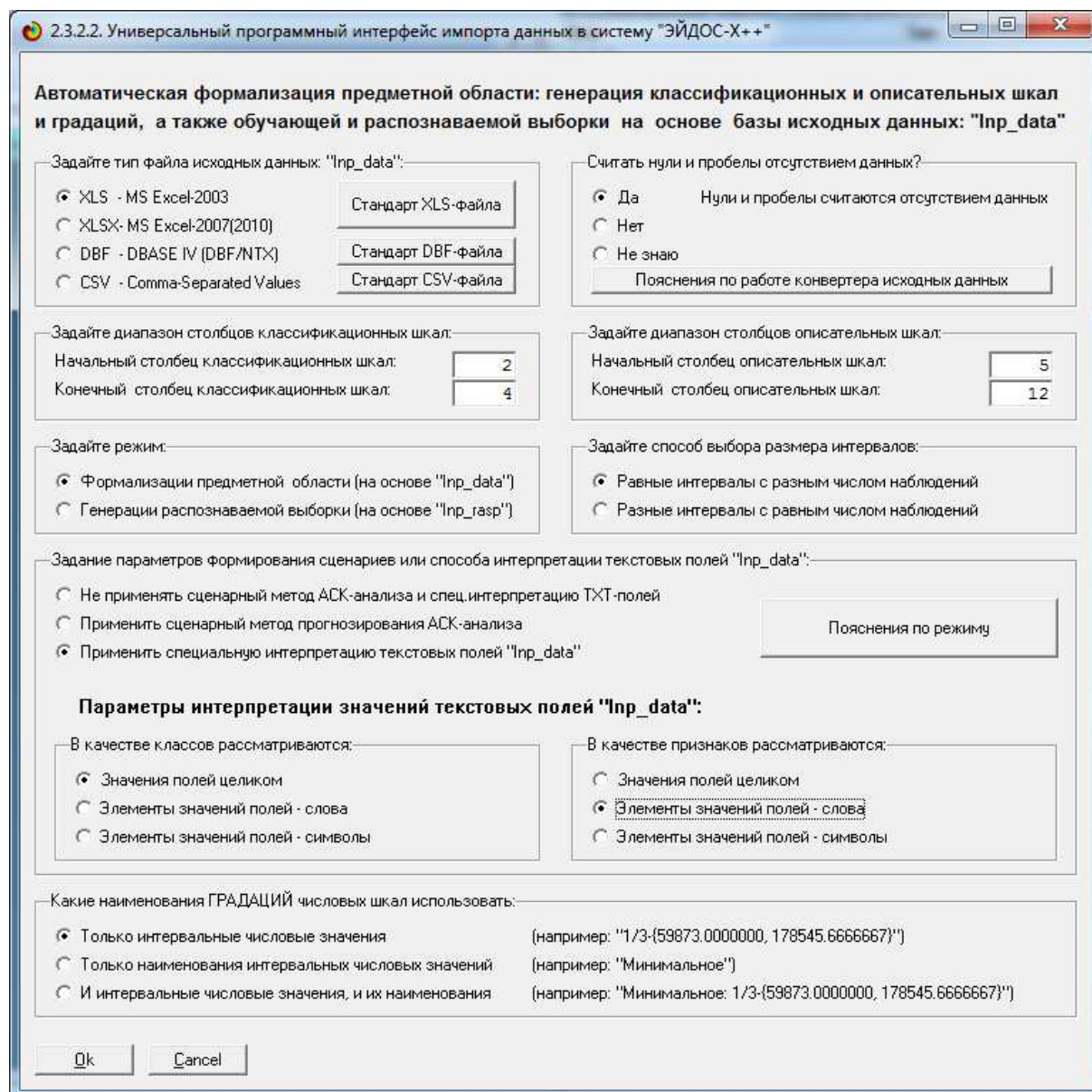


Рисунок 3. Главная экранная форма для задания параметров импорта данных в систему «Эйдос» из внешней базы данных, представленной в таблице 2

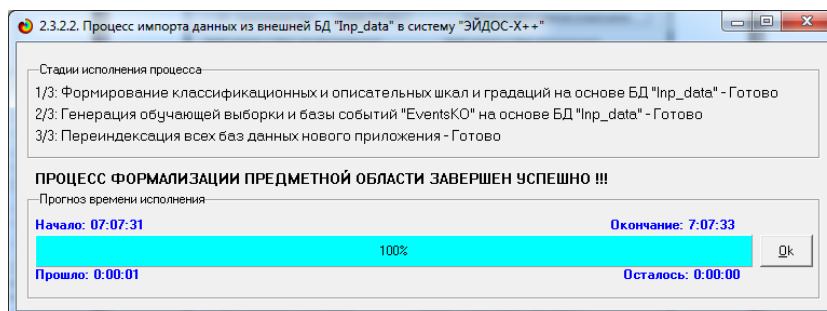


Рисунок 4. Отображение стадии процесса импорта данных

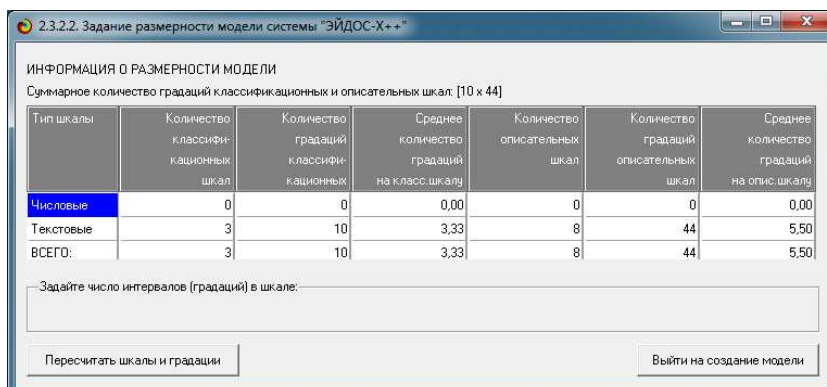


Рисунок 5. Внутренний калькулятор программного интерфейса



Рисунок 6. HELP универсального программного интерфейса

Таблица 3 – Классификационные шкалы и градации

KOD_CLS	NAME_CLS
1	ПОЛ-женский
2	ПОЛ-мужской
3	ОТКУДА РОДОМ-краевой_центр
4	ОТКУДА РОДОМ-поселок
5	ОТКУДА РОДОМ-районный_центр
6	ОТКУДА РОДОМ-село
7	УСПЕВАЕМОСТЬ-более_75%
8	УСПЕВАЕМОСТЬ-менее_25%
9	УСПЕВАЕМОСТЬ-от_25%_до_50%
10	УСПЕВАЕМОСТЬ-от_50%_до_75%

Таблица 4 – Описательные шкалы и градации

KOD_ATR	NAME_ATR
1	ДЛИНА ВОЛОС-Длинные
2	ДЛИНА ВОЛОС-Короткие
3	ДЛИНА ВОЛОС-Средние
4	ЦВЕТ ВОЛОС-Каштановые
5	ЦВЕТ ВОЛОС-Очень_светлые
6	ЦВЕТ ВОЛОС-Очень_темные
7	ЦВЕТ ВОЛОС-Крашенные
8	ЦВЕТ ВОЛОС-Русые
9	ЦВЕТ ГЛАЗ-Карие
10	ЦВЕТ ГЛАЗ-Голубые
11	ЦВЕТ ГЛАЗ-Зеленые
12	ЦВЕТ ГЛАЗ-Серые
13	НАЛИЧИЕ УКРАШЕНИЙ-Браслет
14	НАЛИЧИЕ УКРАШЕНИЙ-Нет
15	НАЛИЧИЕ УКРАШЕНИЙ-Перстень
16	НАЛИЧИЕ УКРАШЕНИЙ-Серьги
17	НАЛИЧИЕ УКРАШЕНИЙ-Цепочка
18	ОДЕЖДА-Джинсы
19	ОДЕЖДА-Пиджак
20	ОДЕЖДА-Юбка
21	МАКИЯЖ-Незаметный
22	МАКИЯЖ-Заметный
23	МАКИЯЖ-Отсутствует
24	СОБСТВЕННОСТЬ-автомобиль
25	СОБСТВЕННОСТЬ-ничего_нет
26	СОБСТВЕННОСТЬ-квартира
27	СОБСТВЕННОСТЬ-компьютер
28	СОБСТВЕННОСТЬ-телефон
29	ПОСЕЩАЕМОСТЬ ЗАНЯТИЙ-Очень_хорошая
30	ПОСЕЩАЕМОСТЬ ЗАНЯТИЙ-Плохая
31	ПОСЕЩАЕМОСТЬ ЗАНЯТИЙ-Средняя
32	ПОСЕЩАЕМОСТЬ ЗАНЯТИЙ-Хорошая

Таблица 5 – Эвентологическая база данных (обучающая выборка)

NAME_OBJ	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10	N11	N12
Бабенко ПИ-51	2	5	8	2	8	10	14	18	23	28	31
Воробьева ПИ-51	1	4	8	1	7	11	17	18	23	28	32
Жеребятьев ПИ51	2	4	10	3	5	10	14	18	21	28	30
Заяц ПИ-51	1	5	8	1	4	11	16	18	21	28	31
Иванова ПИ-51	1	3	7	3	8	11	16	18	21	27	32
Котенко ПИ-51	1	5	7	2	4	9	16	18	21	28	32
Кузина О. ПИ-51	1	3	10	2	7	9	15	18	22	28	32
Кузина Я. ПИ-51	1	3	10	2	7		15	19	22		32
Лях ПИ-51	2	3	10	2	8	12	17	18	23	28	31
Мясников ПИ-51	2	3	9	2	8	10	13	18	23	28	32
Нагапетян ПИ-51	2	5	9	2	4	9	16	18	21	28	30
Черкашина ПИ-51	1	5	8	1	4	9	17	18	21	28	30
Шульгин ПИ-51	2	4	10	2	8	12	14	19	23	27	30
Веревкина ПИ-52	1	3	9	2	5	12	16	18	21	25	29
Григорьева ПИ52	1	5	10	3	8	12	17	18	22	25	29
Еременко ПИ-52	1	5	10	3	8	12	16	18	21	28	31
Иванова ПИ-52	1	3	9	3	6	10	16	18	23	25	29
Крейс ПИ-52	1	5	10	2	8	12	16	20	21	25	32
Куркина ПИ-52	1	3	10	1	4	9	16	20	22	28	32
Люлик ПИ-52	1	4	10	3	7	11	16	18	22	27	32
Мануйлов ПИ-52	2	3	7	2	8	12	15	18	23	28	30
Нарижний ПИ-52	2	3	7	2	8	12	15	18	23	28	31
Паршакова ПИ-52	1	6	10	3	4	9	17	20	22	27	32
Силенко ПИ-52	2	3	7	2	4	11	17	18	23	25	32
Соколова ПИ-52	1	5	10	2	8	11	14	18	22	28	32
Цисарь ПИ-52	1	4	9	3	7	9	17	18	22	28	29

Отметим, что в приведенном упрощенном численном примере:

– классы, представленные в таблице 3 не являются профессиональными категориями с указанием степени успешности (например: МЕНЕДЖЕР ТОРГОВОГО ЗАЛА – хорошо подходит);

– признаки респондентов, приведенные в таблице 4, не являются их личностными свойствами (например: ФАКТОР А: «ЗАМКНУТОСТЬ – ОБЩИТЕЛЬНОСТЬ» - 8 баллов).

Поэтому от читателя требуется некоторая фантазия, чтобы представить себе, что это так. Но суть примера от этого не меняется, и он позволяет нам проиллюстрировать излагаемые идеи.

Затем в соответствии с этапами АСК-анализа и порядком преобразования данных в информацию, а ее в знания (рисунок 2), в режиме 3.5 системы «Эйдос» выполним синтез и верификацию статистических моделей и моделей знаний (рисунки 7 и 8):

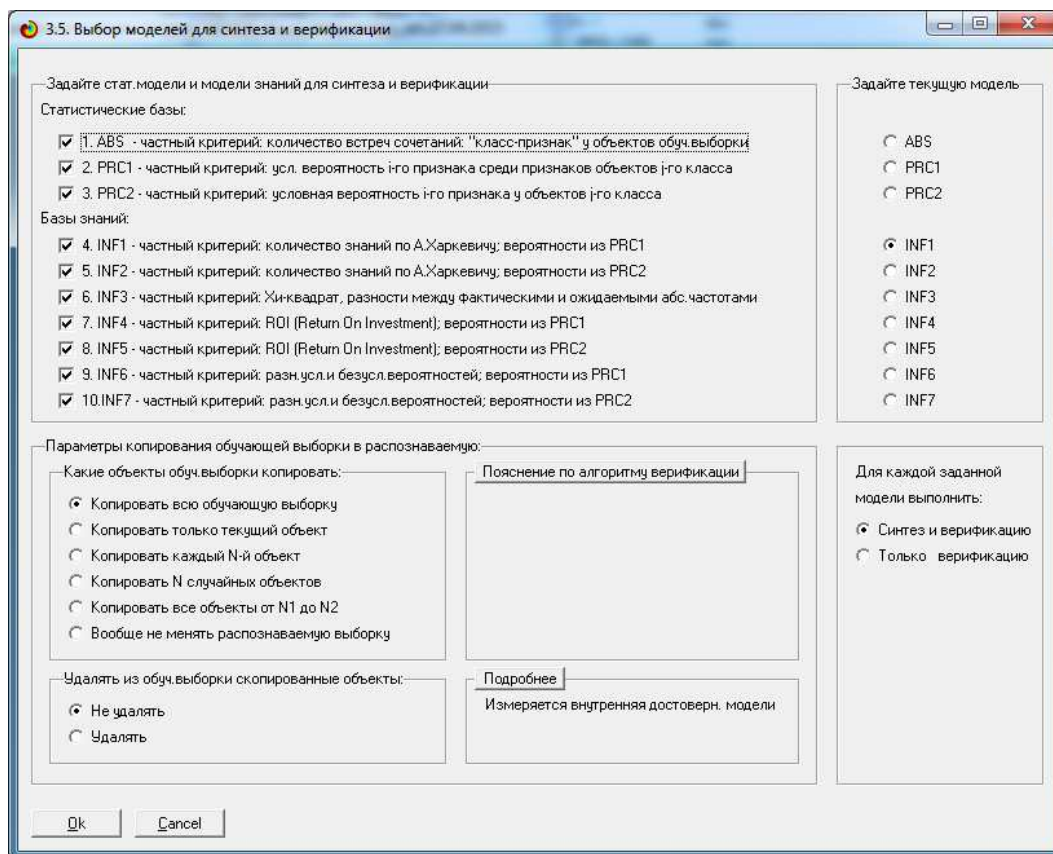


Рисунок 7. Экранная форма задания параметров синтеза и верификации моделей (параметры по умолчанию)

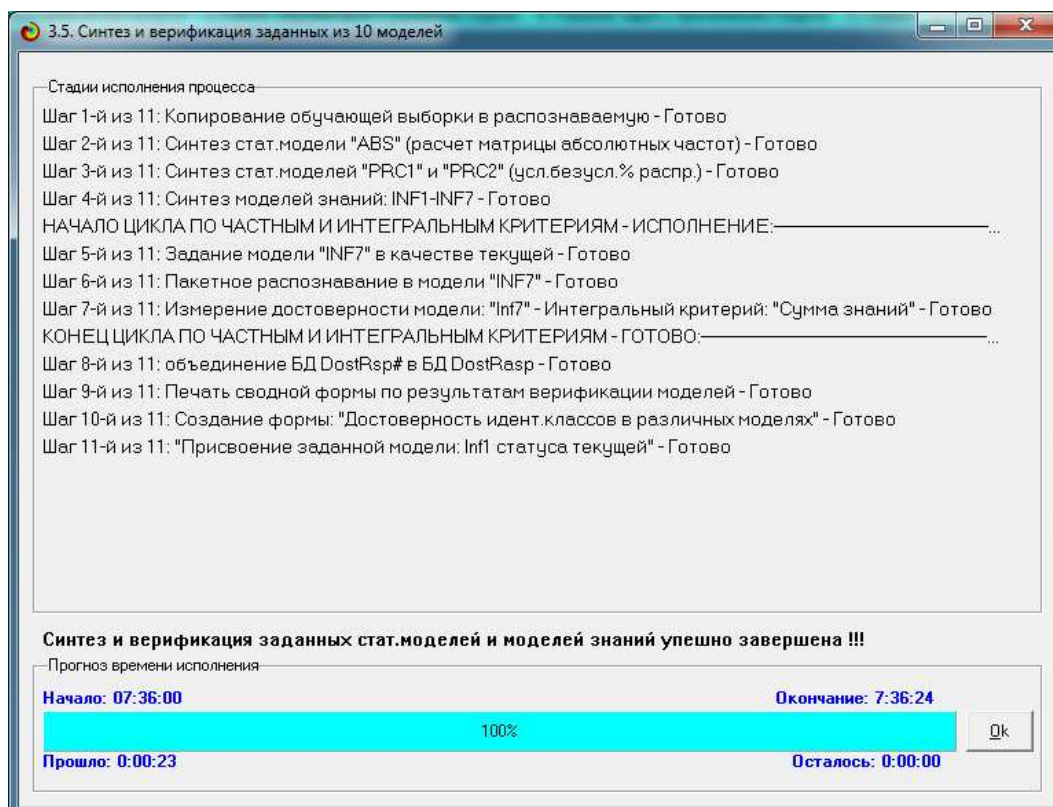


Рисунок 8. Экранная форма с отображением этапов синтеза и верификации моделей

В результате работы режима получены статистические модели и модели знаний и проведена их верификация. Результаты верификации моделей приведены на рисунке 9, а модель знаний INF1 на рисунке 10:

Наименование модели и частного критерия	Интегральный критерий	Вероятность правильной идентифика...	Вероятность правильной не идентиф...	Средняя вероятност...	Дата получения результата	Время получения результ...
ABS - частный критерий: количество встреч сочетаний: "клас...	Корреляция абс.частот с обр...	100.000	14.528	57.264	29.04.2015	07:36:07
1. ABS - частный критерий: количество встреч сочетаний: "клас...	Сумма абс.частот по признак...	100.000	0.103	50.051	29.04.2015	07:36:07
2. PRC1 - частный критерий: усл. вероятность i-го признака сред...	Корреляция усл.отн.частот с о...	100.000	14.528	57.264	29.04.2015	07:36:08
2. PRC1 - частный критерий: усл. вероятность i-го признака сред...	Сумма усл.отн.частот по приз...	100.000	0.103	50.051	29.04.2015	07:36:08
3. PRC2 - частный критерий: условная вероятность i-го признака...	Корреляция усл.отн.частот с о...	100.000	14.528	57.264	29.04.2015	07:36:12
3. PRC2 - частный критерий: условная вероятность i-го признака...	Сумма усл.отн.частот по приз...	100.000	0.103	50.051	29.04.2015	07:36:12
4. INF1 - частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу; в...	Семантический резонанс зна...	82.051	85.739	83.895	29.04.2015	07:36:13
4. INF1 - частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу; в...	Сумма знаний	82.051	78.713	80.382	29.04.2015	07:36:13
5. INF2 - частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу; в...	Семантический резонанс зна...	82.051	85.739	83.895	29.04.2015	07:36:14
5. INF2 - частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу; в...	Сумма знаний	80.769	79.386	80.077	29.04.2015	07:36:14
6. INF3 - частный критерий: Хи-квадрат, разности между фактич...	Семантический резонанс зна...	91.026	81.559	86.292	29.04.2015	07:36:17
6. INF3 - частный критерий: Хи-квадрат, разности между фактич...	Сумма знаний	91.026	81.559	86.292	29.04.2015	07:36:17
7. INF4 - частный критерий: ROI (Return On Investment); вероятно...	Семантический резонанс зна...	78.205	91.198	84.701	29.04.2015	07:36:18
7. INF4 - частный критерий: ROI (Return On Investment); вероятно...	Сумма знаний	94.872	64.009	79.441	29.04.2015	07:36:18
8. INF5 - частный критерий: ROI (Return On Investment); вероятно...	Семантический резонанс зна...	78.205	91.249	84.727	29.04.2015	07:36:19
8. INF5 - частный критерий: ROI (Return On Investment); вероятно...	Сумма знаний	91.026	61.883	76.455	29.04.2015	07:36:19
9. INF6 - частный критерий: разн.усл.и безуслов.вероятностей; вер...	Семантический резонанс зна...	84.615	84.475	84.545	29.04.2015	07:36:19
9. INF6 - частный критерий: разн.усл.и безуслов.вероятностей; вер...	Сумма знаний	91.026	68.082	79.554	29.04.2015	07:36:19
10. INF7 - частный критерий: разн.усл.и безуслов.вероятностей; ве...	Семантический резонанс зна...	83.333	83.254	83.294	29.04.2015	07:36:23
10. INF7 - частный критерий: разн.усл.и безуслов.вероятностей; ве...	Сумма знаний	88.462	65.084	76.773	29.04.2015	07:36:23

Рисунок 9. Результаты верификации моделей

Код признака	Наименование описательной шкалы и градации	1. ПОЛ-ЖЕ...	2. ПОЛ-МУ...	3. ОТКУДА РОДОМ-К...	4. ОТКУДА РОДОМ-П...	5. ОТКУДА РОДОМ-Р...	6. ОТКУДА РОДОМ-С...	7. УСПЕВАЕ...	8. УСПЕВАЕ...
1	ДЛИНА ВОЛОС-Длинные	0.219		-0.280	0.170	0.176			0.800
2	ДЛИНА ВОЛОС-Короткие	-0.208	0.243	0.137	-0.462	0.006		0.161	-0.386
3	ДЛИНА ВОЛОС-Средние	0.152	-0.523	-0.280	0.375	-0.174	0.669	-0.256	
4	ЦВЕТ ВОЛОС-Каштановые	0.050	-0.106	-0.213		0.243	0.736	0.161	0.313
5	ЦВЕТ ВОЛОС-Очень_светлые	-0.130	0.176	0.069	0.520				
6	ЦВЕТ ВОЛОС-Очень_темные	0.219		0.419					
7	ЦВЕТ ВОЛОС-Красные	0.219		-0.043	0.612				0.133
8	ЦВЕТ ВОЛОС-Русые	-0.178	0.220	0.021	-0.340	0.128		0.138	-0.264
9	ЦВЕТ ГЛАЗ-Карие	0.142	-0.456	-0.213	-0.112	0.098	0.736	-0.188	-0.036
10	ЦВЕТ ГЛАЗ-Голубые	-0.480	0.381	0.069	0.170	-0.174			0.246
11	ЦВЕТ ГЛАЗ-Зеленые	0.142	-0.456	-0.213	0.238	0.098		0.161	0.313
12	ЦВЕТ ГЛАЗ-Серые	-0.130	0.176	0.069	-0.180	0.031		0.094	
13	НАЛИЧИЕ УКРАШЕНИЙ-Браслет		0.526	0.419					
14	НАЛИЧИЕ УКРАШЕНИЙ-Нет	-0.480	0.381		0.520	0.176			0.246
15	НАЛИЧИЕ УКРАШЕНИЙ-Перстень	0.015	-0.028	0.419				0.444	
16	НАЛИЧИЕ УКРАШЕНИЙ-Серьги	0.166	-0.636	-0.043	-0.292	0.176		-0.019	-0.216
17	НАЛИЧИЕ УКРАШЕНИЙ-Цепочка	0.074	-0.174	-0.023	-0.034	-0.028	0.464	0.094	0.041
18	ОДЕЖДА-Джинсы	-0.009	0.015	0.021	0.010	0.015		0.046	0.085
19	ОДЕЖДА-Пиджак	-0.038	0.064	0.161	0.058	-0.286			

Рисунок 10. Модель знаний INF1 (фрагмент)

Созданные модели, наименования которых приведены на рисунке 7, отличающиеся частными критериями, приведенными в таблице 1, и представляют собой результат *многопараметрической типизации* состояний объектов обучающей выборки, описанных в исходных данных. Это и есть решение 1-й части задачи 1. По сути, *это и есть профессиограммы или ключи теста на профессиональную пригодность, созданного в инновационной интеллектуальной технологии «Эйдос».*

Решение 2-й части задачи 1 состоит в системной идентификации состояний объектов, т.е. в сравнении конкретных образов объектов с обобщенными образами классов, сформированными на предыдущем этапе.

Перед тем, как привести выходные формы, отражающие результаты системной идентификации, сделаем текущей модель INF1 и проведем в ней эту системную идентификацию (рисунки 11 и 12):

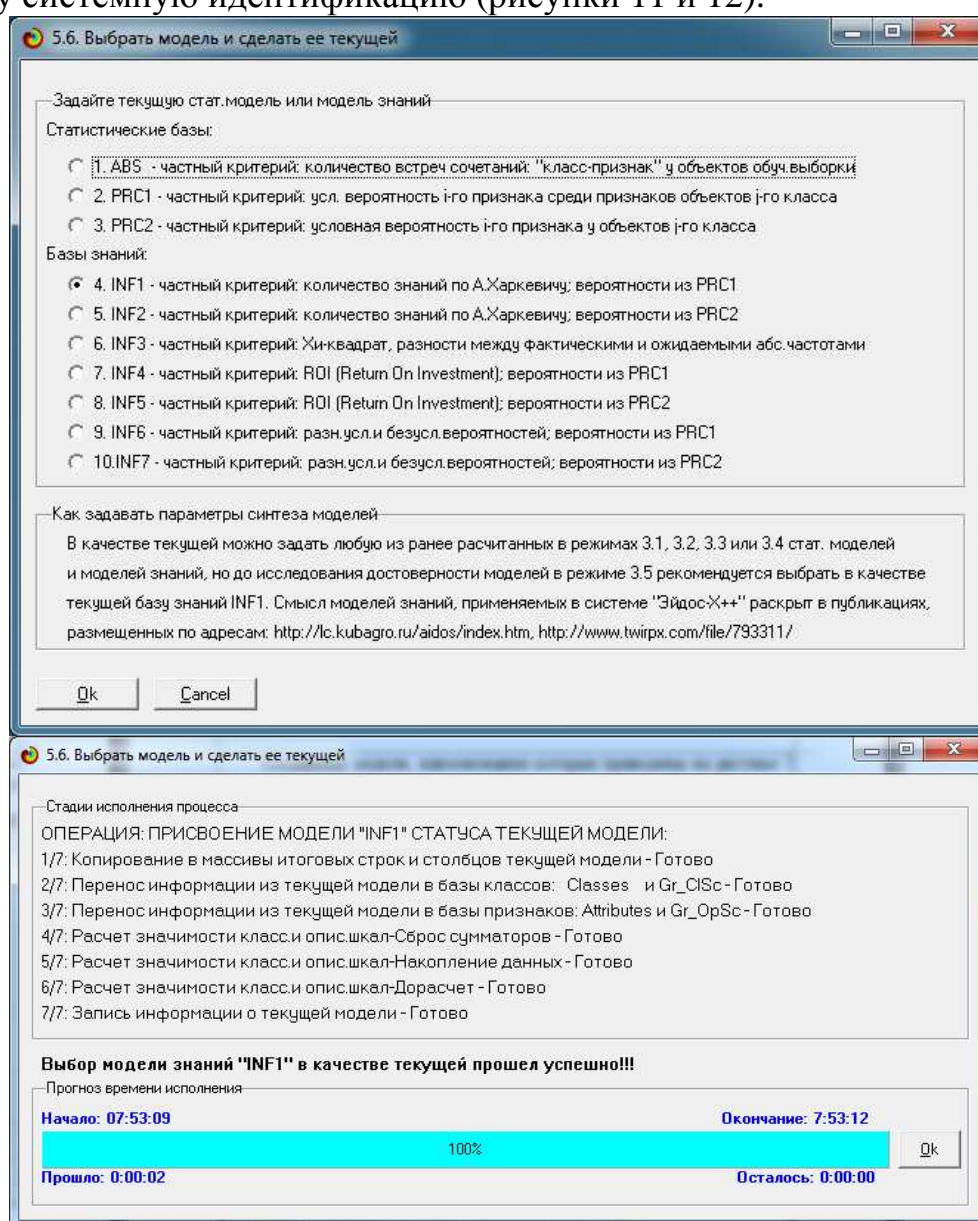


Рисунок 11. Выбор модели и присвоение ей статуса текущей

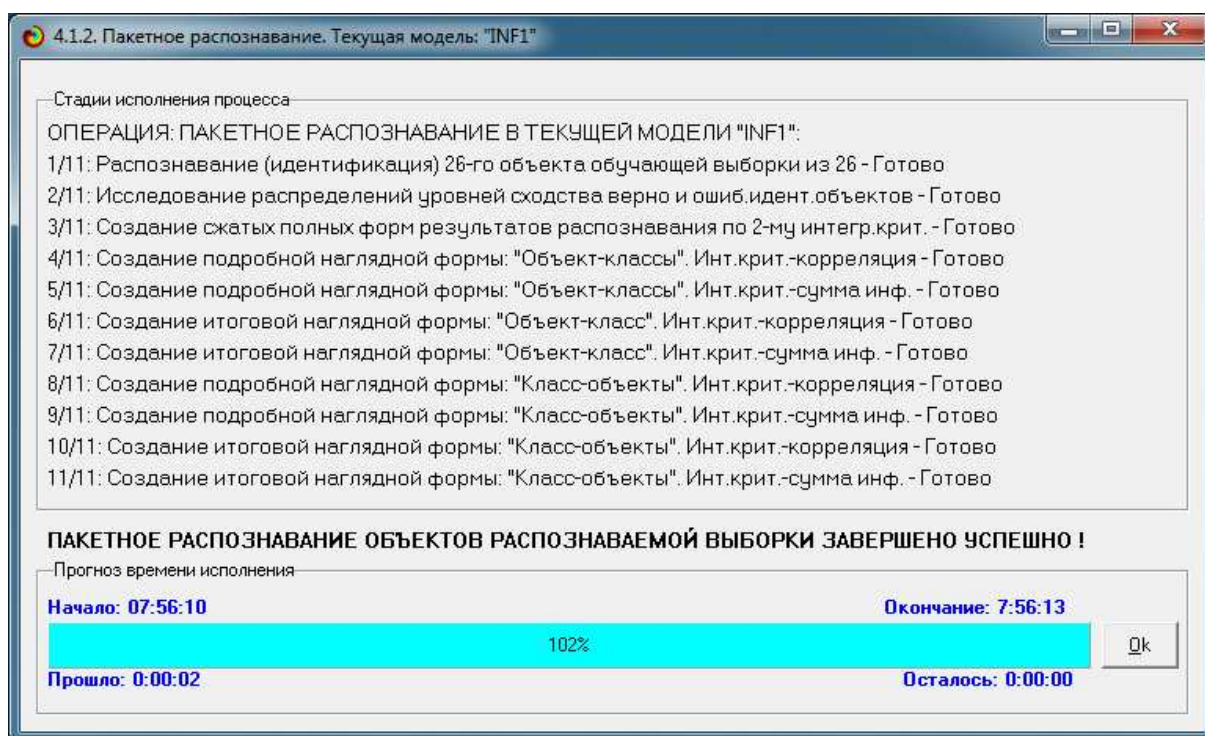


Рисунок 12. Отображения процесса системной идентификации

На рисунках 13 и 14 приведены примеры экранных форм с результатами системной идентификации. Рисунок 13 дает информацию для работодателя, проводящего исследование конкретного кандидата на работу, а 14 – проводящего массовое обследование кандидатов:

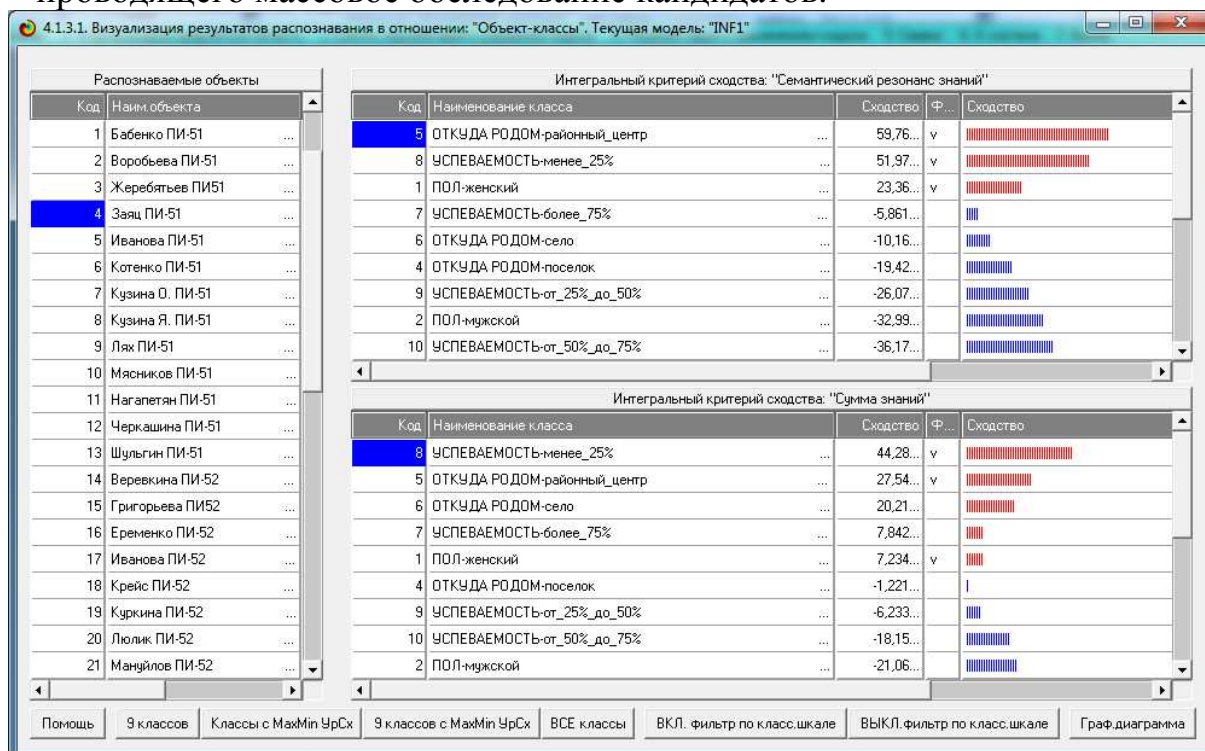


Рисунок 13. Результаты системной идентификации конкретного респондента с классами

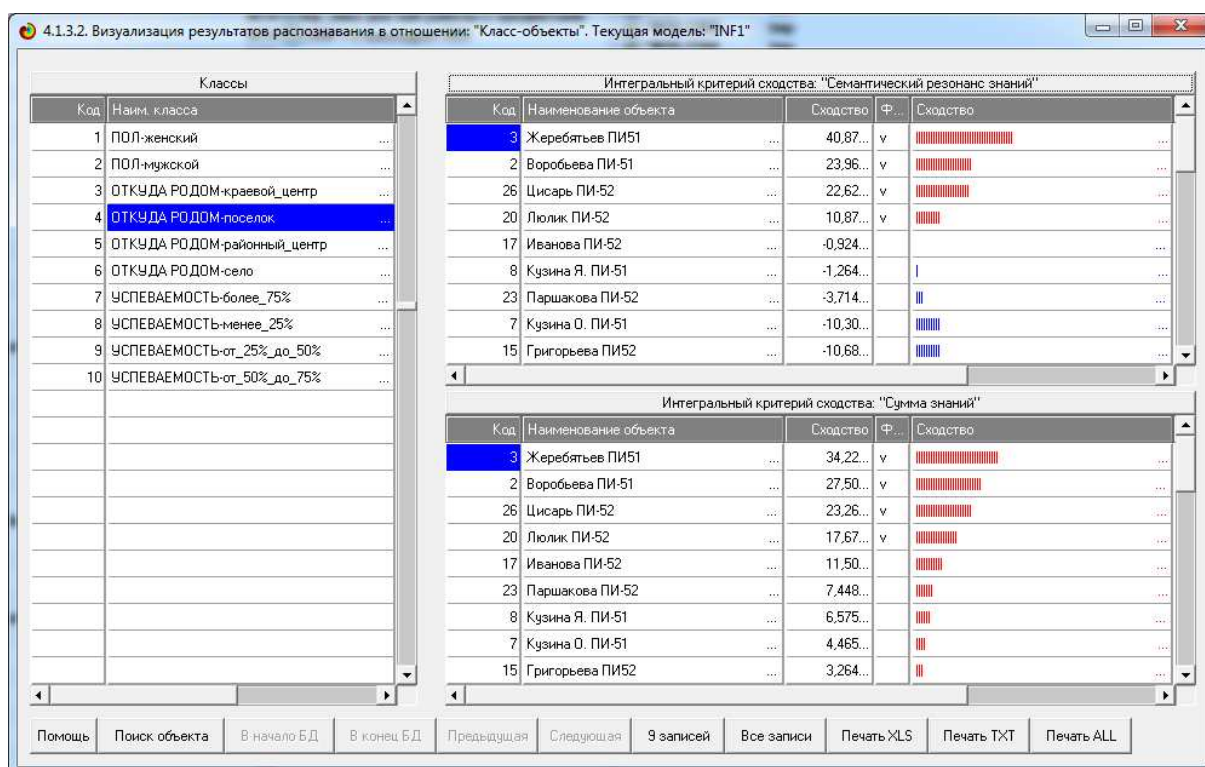


Рисунок 14. Результаты системной идентификации конкретного класса с респондентами

При этом достоверность системной идентификации с применением различных моделей в модели в системе «Эйдос» оценивается с помощью предложенной автором метрики, по смыслу сходной с F-критерием (рисунок 15):

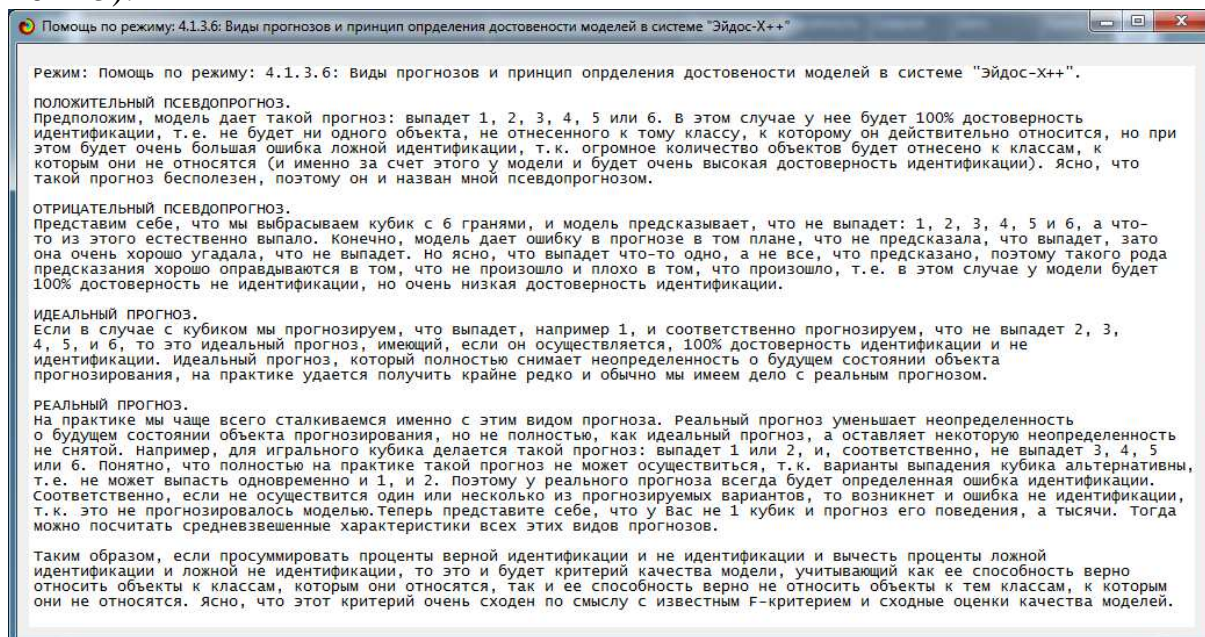


Рисунок 15. Принцип оценки достоверности системной идентификации с применением той или иной модели в системе «Эйдос»

4.2.2. Метризация шкал – решение проблемы сопоставимости при системной идентификации

Как показано выше, в АСК-анализе проводится *последовательное повышение степени формализации исходных данных до уровня, обеспечивающего их обработку на компьютере в программной системе*. После выполнения когнитивной структуризации и формализации предметной области осуществляется синтез статистических моделей и моделей знаний, в которых все шкалы, в которых описаны исходные данные, преобразуются к одному типу: числовому, и к одним единицам измерения: единицам измерения информации, т.е. проводится метризация шкал. В настоящее время в системе «Эйдос» применяется 7 способов метризации шкал (таблица 1).

В работе [17] сформулированы **требования** к форме представления данных, информации и знаний, позволяющие оценить *степень их пригодности* для решения задач системной идентификации, прогнозирования и принятия решений, а также исследования предметной области (например, кластерного анализа).

Прежде всего, результаты решения вышеперечисленных задач должны быть **инвариантны** относительно:

- *единиц измерения* градаций факторов (признаков);
- *типов шкал*, используемых для формализации классов и факторов (номинальные, порядковые и числовые);
- *различных статистических характеристик исходной выборки*: частотных распределений объектов по классам (обобщенным категориям), частотных распределений градаций факторов, различий в количестве признаков в описаниях объектов исследуемой выборки, различий в суммарном количестве признаков по классам.

Кроме того, форма представления должна обеспечивать решение вышеперечисленных задач с минимальными дополнительными затратами ручного труда, а это значит, что *вся предварительная обработка должна быть максимально автоматизирована*.

Эти требования можно рассматривать и как *критерии* выбора наиболее подходящей для решения вышеперечисленных задач формы представления данных, информации и знаний.

Рассмотрим **влияние единиц измерения в исходной выборке на результаты решения задач** прогнозирования и принятия решений, а также исследования предметной области (например, кластерного анализа).

Если в исходных данных какие-то значения выражены в больших единицах измерения, то их числовые значения будут малыми, и наоборот, если единицы измерения мелкие, то числовые значения – большие. Большие значения оказывают большее влияние на результаты математической обработки, чем малые, и *это приводит к возникновению зависимости результатов решения задач системной идентификации, прогнозирования и*

принятия решений, а также кластерного анализа, от выбранных **размерностей** исходных данных, что, на взгляд автора, совершенно неприемлемо и указывает на то, что такое решение нельзя признать корректным и даже вообще решением. По этой же причине некорректно совместно обрабатывать сами исходные данные, представленные в **различных** единицах измерения (натуральных или ценовых), например, складывать расстояния, представленные в километрах и в метрах, а затем прибавлять к ним тонны и килограммы, а затем еще и безразмерные величины. Вроде это очевидно, но, как это ни удивительно, но как показывает опыт на практике это довольно часто делается, а потом еще на основе подобного «анализа» делаются и выводы. Очень странно, что обычно на это *не обращают никакого внимания* при использовании исходных данных, представленных в различных единицах измерения. Например, даже в таких популярных (причем, совершенно заслуженно) системах, как SPSS и Статистика, в подсистеме кластерного анализа приводятся примеры кластерного анализа над исходными данными, представленными в различных единицах измерения.

В АСК-анализе факторы формально описываются шкалами, а значения факторов – градациями шкал. Существует три основных группы факторов: физические, социально-экономические и психологические (субъективные) и в каждой из этих групп есть много различных видов факторов, т.е. есть много различных физических факторов, много социально-экономических и много психологических, но в АСК-анализе все они 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*. Именно по этой причине вполне корректно складывать (в аддитивных интегральных критериях) силу и направление влияния всех действующих на объект значений факторов, независимо от их природы, и определять результат *совместного* влияния на объект *системы* значений факторов. При этом в общем случае объект является *нелинейным* и факторы внутри него взаимодействуют друг с другом, т.е. для них не выполняется принцип суперпозиции [5].

На рисунке 16 приведен пример метризованной номинальной шкалы в модели INF1. По сути это и есть профессиограмма, сформированная в среде инновационной интеллектуальной технологии «Эйдос»:

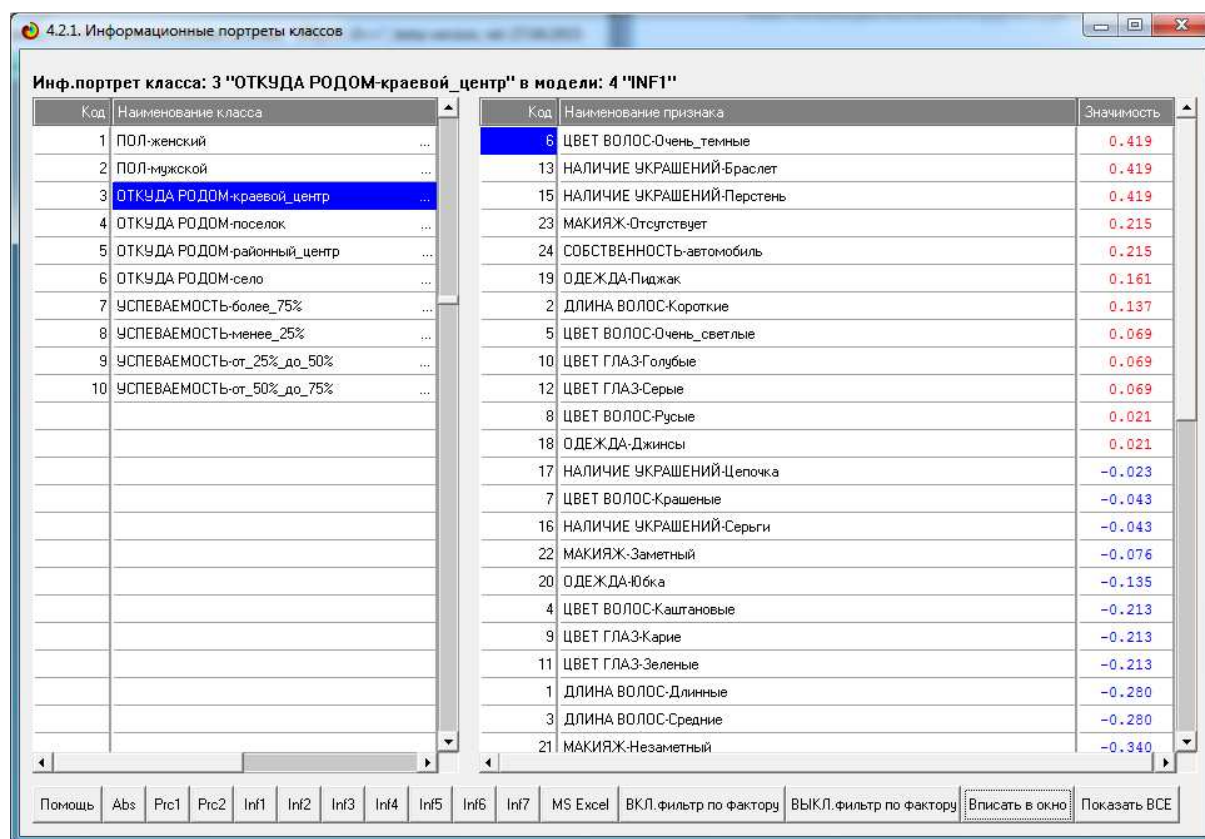


Рисунок 16. Пример метризованной номинальной шкалы (профессиограммы) в модели INF1

4.3. Решение 2-й задачи – принятия решений об управляющем воздействии так изменяющем состав объекта управления, чтобы его качество максимально повышалось при минимальных затратах на это

Для решения 2-й задачи предлагается применить выбор компонент объекта управления по их функциональному назначению с учетом ресурсов, выделенных на реализацию различных функций, затрат, связанных с выбором тех или иных компонентов и степени соответствия различных компонент их функциональному назначению. Фактически предлагается формулировка и решение нового обобщенного варианта задачи о назначениях: «Мультипликативный рюкзак», отличающегося от известного тем, что назначения производится не только с учетом ресурсов и затрат, но и с учетом степени соответствия компонент их функциональному назначению, которое предварительно определяется в самой задаче.

Математическая модель, обеспечивающая решение 1-й задачи и отражающая степень соответствия компонент их функциональному назначению, а также весь процесс принятия решений по назначениям, т.е. 2-я задача, реализованы в АСК-анализе и системе «Эйдос-X++».

4.3.1. Интегральные критерии системы «Эйдос»

В результате проведения в метризации шкал, т.е. их преобразования независимо от исходного типа к одному типу: числовому, и независимо от исходных единиц измерения к одним единицам измерения: количеству информации, становится возможным корректно совместно обрабатывать результаты формализации описаний исходных данных в этих шкалах и использовать при этом все арифметические операции, в т.ч. сложение [17].

Это позволяет использовать аддитивные интегральные критерии и обоснованно ответить на следующий вопрос. Если нам известно, что объект обладает не одним, а несколькими признаками, то как посчитать их *общий* вклад в сходство с теми или иными классами?

Для этого в системе «Эйдос» используется 2 аддитивных¹¹ интегральных критерия: «Сумма знаний» и «Семантический резонанс знаний».

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

Интегральный критерий представляет собой аддитивную функцию от частных критериев знаний:

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

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

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

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

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

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

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

¹¹ Т.е. являющихся суммами частных критериев, в отличие от мультипликативных интегральных критериев, которые являются произведениями частных критериев. На самом деле различие аддитивных и мультипликативных интегральных критериев не так велико, как может показаться на первый взгляд, т.к. они аддитивный интегральный критерий по сути является логарифмом мультипликативного. Иначе говоря это один и тот же критерий, но в разных шкалах: линейной и логарифмической.

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

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

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

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

где:

M – количество градаций описательных шкал (признаков);

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

\bar{L} – среднее по вектору объекта;

σ_I – среднее квадратичное отклонение частных критериев знаний вектора 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.:

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

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).

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.

4.3.2. Алгоритм решения 2-й задачи

Алгоритм назначения объектов на наиболее подходящие классы с учетом ресурсов классов, затрат на объекты и степени соответствия объектов классам состоит в том, что назначаем текущий объект на тот класс, удельное сходство с которым максимально, при условии, что у данного класса есть для этого ресурсы, и делать это до тех пор, пока есть классы с ресурсами и назначены не все объекты. Каждый объект назначать только один раз (рисунок 17):

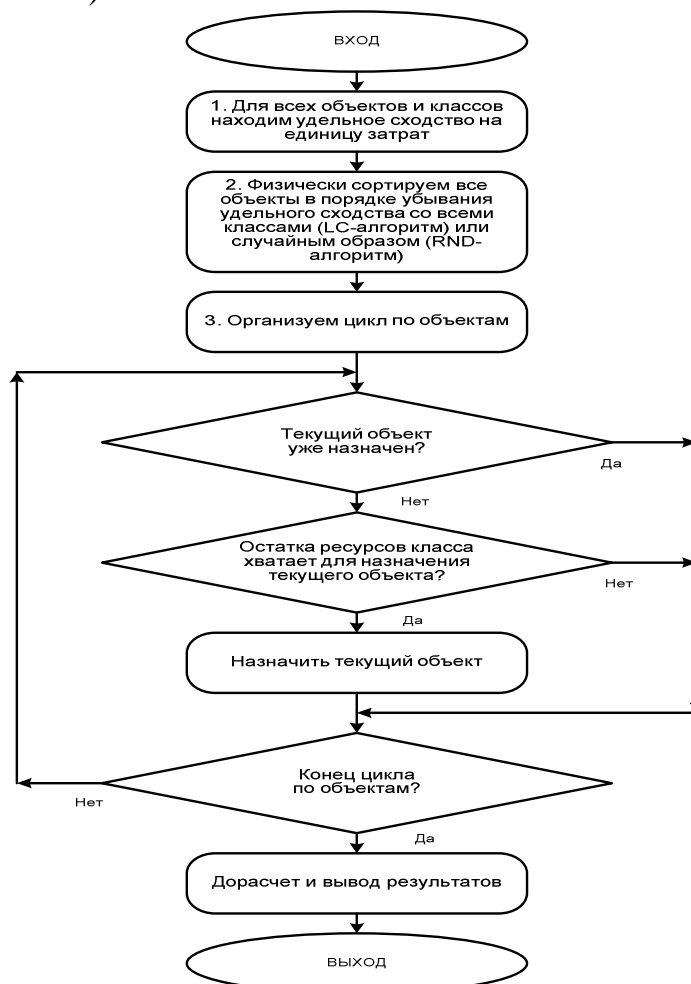


Рисунок 17. Алгоритм назначения объектов на наиболее подходящие классы с учетом ресурсов классов, затрат на объекты и степени соответствия объектов классам (опции: «Назначать не более 1 объекта на класс» и «Назначать только ранее не назначенные объекты» отключены)

Рассмотрим численный пример применения данного алгоритма.

4.3.3. Численный пример решения 2-й задачи

Запустим режим 4.1.6 системы «Эйдос»: «Рациональное назначение объектов на классы (задача о ранце)» (Управление персоналом на основе АСК-анализа и функционально-стоимостного анализа (задача о назначениях)) (рисунок 18):

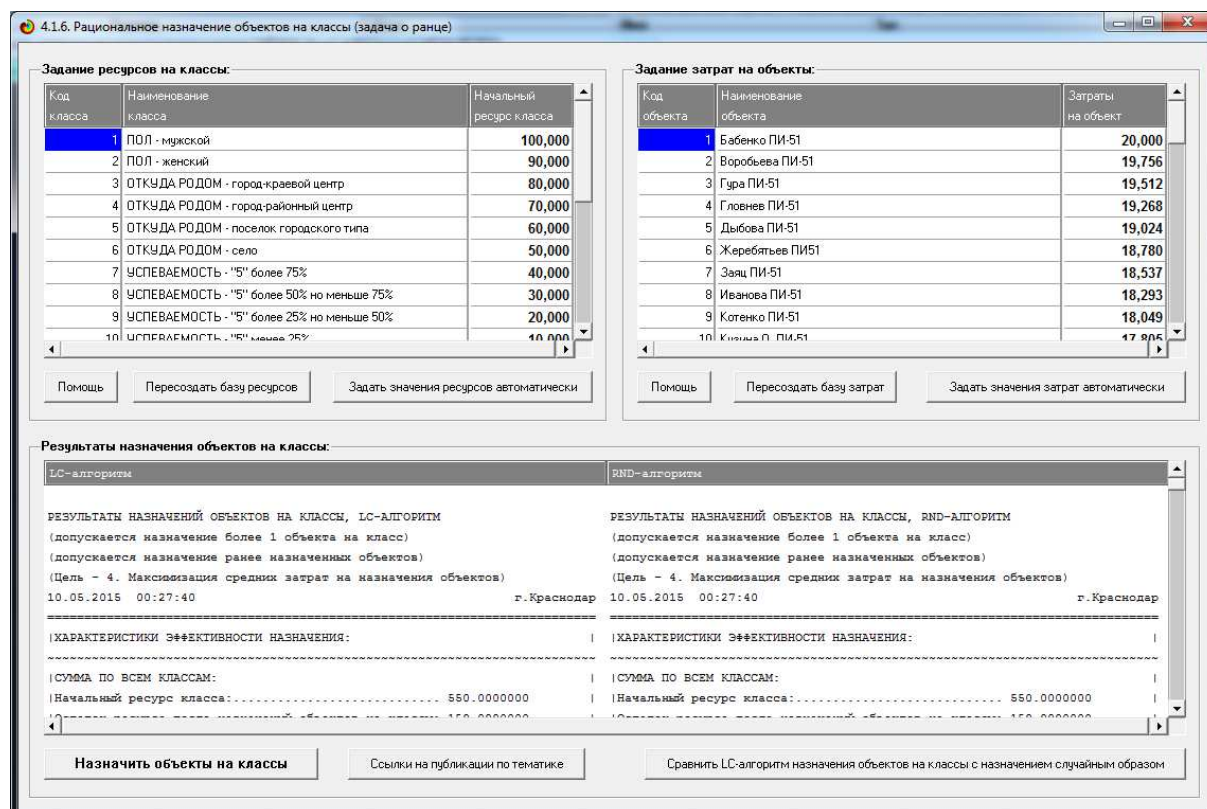


Рисунок 18. Главная экранная форма режима: 4.1.6. Рациональное назначение объектов на классы (задача о ранце)

В верхнем левом окне пользователь может пересоздать базу ресурсов классов, а также корректировать ресурсы классов. Это возможно либо вручную, либо автоматически. В первом случае ресурсам присваивается значение по умолчанию. Во втором случае есть несколько вариантов присвоения значений ресурсов классов, которые приведены на рисунке 19:

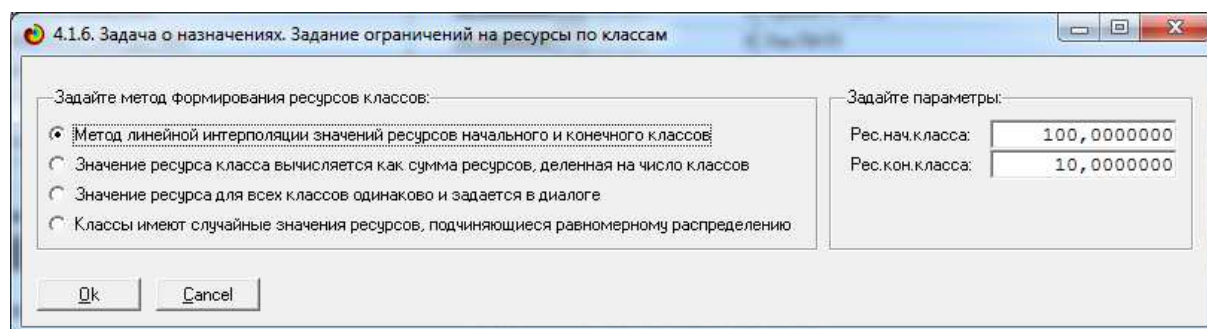


Рисунок 19. Варианты присвоения значений ресурсов классов

В верхнем правом окне пользователь может пересоздать базу затрат на назначение объектов, а также корректировать затраты объектов. Это возможно либо вручную, либо автоматически. В первом случае затратам присваивается значение по умолчанию. Во втором случае есть несколько вариантов присвоения значений затрат на назначение объектов, которые приведены на рисунке 20:

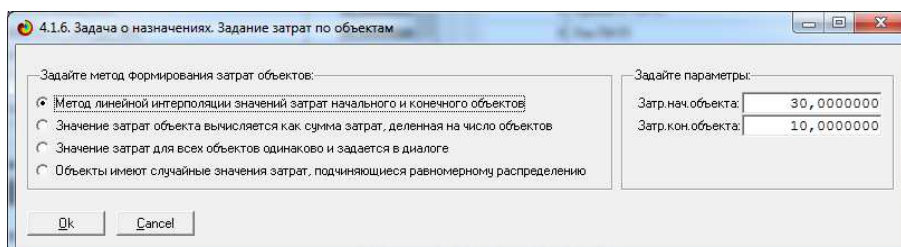


Рисунок 20. Варианты присвоения значений затратам на назначение объектов

Окна помощи для левого и правого окон приведены на рисунке 21:

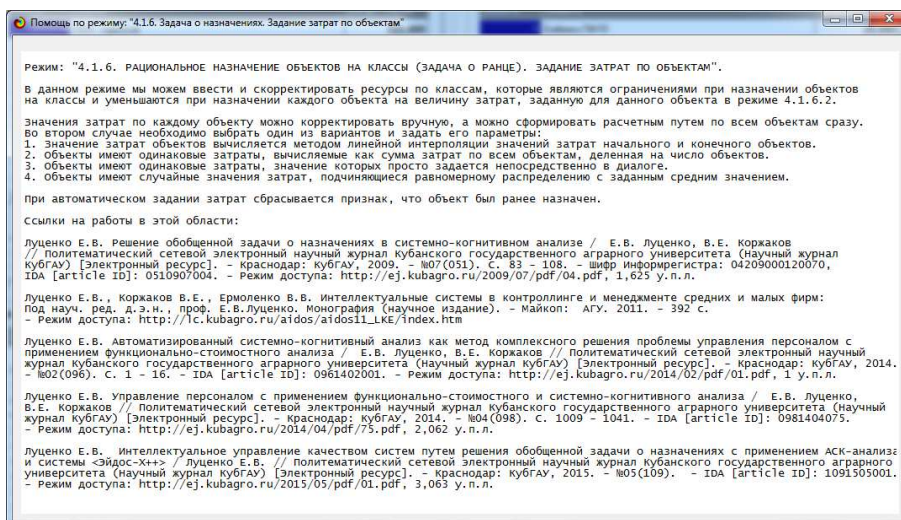
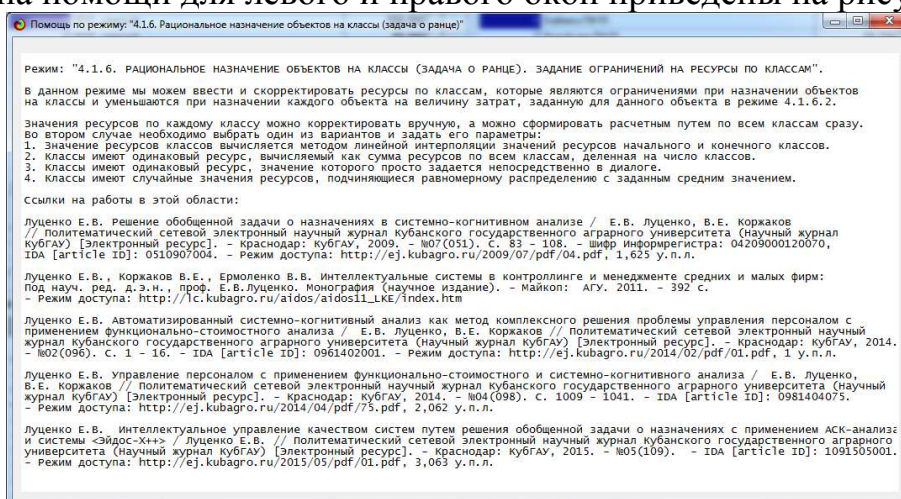


Рисунок 21. Окна помощи для левого и правого окон

При нажатии кнопки «Назначить объекты на классы» появляется окно, позволяющее задать параметры и цель назначения (рисунок 22):

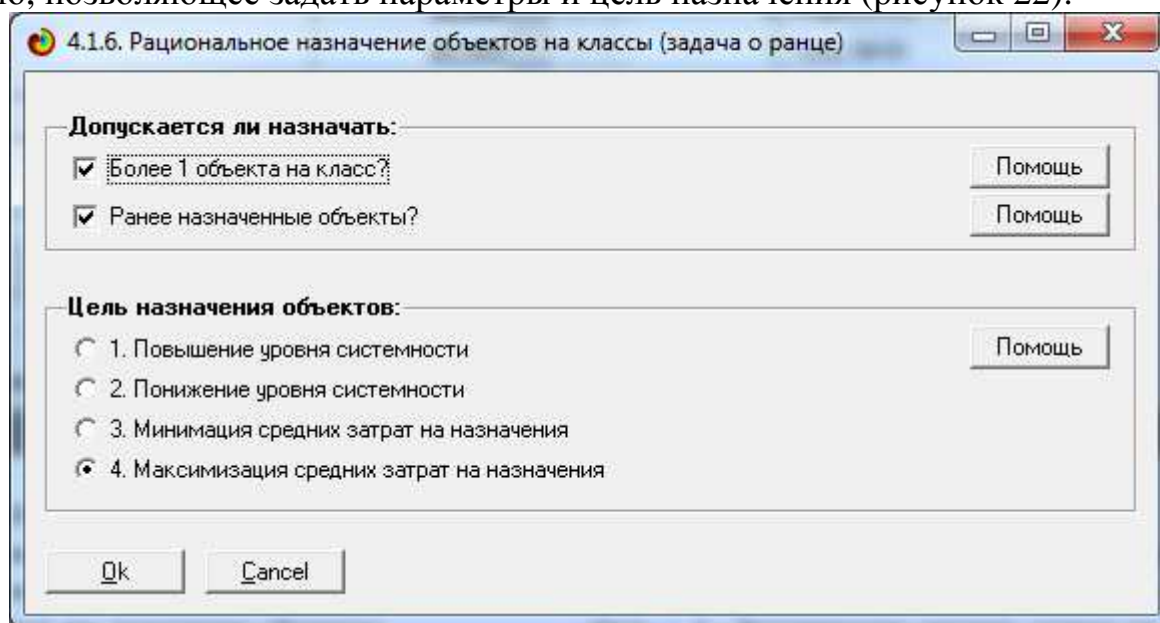


Рисунок 22. Экранная форма задания параметров и цели назначений объектов на классы

Опцию: "Назначать не более 1 объекта на класс", имеет смысл использовать при разумной комплектации какого-либо сложного изделия, например автомобиля, когда каждый элемент комплектации (объект, деталь) назначается на каждую позицию (класс) 1 раз, например 1 инжектор, 1 левая фара, и т.д. С аналогичной ситуацией мы сталкиваемся при назначении кандидатов на такие должности, например, в спортивной команде, на каждой из которых может быть только один человек.

Опция: «Допускается ли назначать ранее назначенные объекты» позволяет подать на назначение не все объекты, а только не назначенные на классы при предыдущих назначениях. Например, если объектов задано значительно больше, чем классов и была задана опция: «Назначать не более 1 объекта на класс», то при каждом последующем назначении будут получаться автомобили со все более высокой себестоимостью и все более низкого качества, собранные из деталей, *отбракованных* при сборке предыдущих автомобилей. То же самое можно сказать об основном и дополнительном составе сборной: во 2-ю сборную входят игроки, не вошедшие в 1-ю, в 3-ю сборную - не вошедшие в 1-ю и 2-ю, и вообще в N-ю - не вошедшие в 1-ю, 2-ю, ..., (N-1)-ю.

Если данная опция не установлена, то все объекты считаются ранее не назначенными. Признак, что объект был ранее назначен, сбрасывается, при пересоздании базы затрат и при автоматическом задании затрат. При назначении объектов на классы этот признак устанавливается для назначенных объектов независимо от того, установлена ли опция: "Назначать

только ранее не назначенные объекты". Но учитывается этот признак при назначении объектов только в случае, если эта опция установлена.

Опция "Задайте цель управления качеством системы:" позволяет выбрать одну из четырех целей работы LC-алгоритма:

1. Повышение уровня системности.
2. Понижение уровня системности.
3. Минимизация средних затрат на назначения объектов.
4. Максимизация средних затрат на назначения объектов.

Повышение уровня системности обеспечивает максимальное повышение качества системы с минимальными затратами на это.

Понижение уровня системности обеспечивает максимальное понижение качества системы с максимальными затратами на это, что практически означает уничтожение системы (антисистема). Обычно целью управления качеством является повышение уровня системности. Однако точно также, т.е. внедряя в определенную систему элементы, можно не повышать, а понижать ее уровень системности, т.е. по сути, разрушать, уничтожать данную систему (так и определяется понятие антисистемы¹²). Например, 3 грамма спермы повышает уровень системности женского организма за 9 месяцев в 2 раза, а иногда и более, а 3 грамма свинца, движущихся со скоростью звука – за это же время понижают уровень системности того же прекрасного организма практически до уровня окружающей среды (земли). По сути, здесь идет речь об информационном оружии, которое так и может быть определено: *информационное оружие – это такое информационное воздействие на систему, которое понижает ее уровень системности, в т.ч. до уровня окружающей среды, т.е. фактически до полного уничтожения системы и превращения ее в множество исходных элементов* [31-33, 34-41].¹³

Минимизация средних затрат на назначения объектов приводит к назначению максимального количества сотрудников без учета степени их ответственности требованиям должностей с минимальной средней оплатой (всеобщая занятость населения и высокая скрытая безработица). Что-то вроде этого получается при сильной социальной политике.

Максимизация средних затрат на назначения объектов приводит к назначению минимального количества сотрудников без учета степени их

¹² «Антисистемой называется система с отрицательным уровнем системности, т.е. это такое объединение некоторого множества элементов за счет их взаимодействия в целое, которое препятствует достижению целей» [30].

¹³ Здесь сразу вспоминается «застойный» анекдот про военный парад, на котором после колонн всех родов войск, десантников, танков, ракет и т.п., и т.д., бодро маршируют не в ногу три толстеньких лысых человека в очках и пиджаках с потертыми на локтях рукавами с толстыми папками бумаг под мышками. Генсек на трибуне Мавзолея грозно спрашивает министра обороны: «А это кто такие???!» Министр обороны отвечает: «А это наше самое страшное и самое секретное оружие. Они работают в Госплане. Если их внедрить в Госдеп США, то через год-два у них само все развалится».

соответствия требованиям должностей с максимальной средней оплатой (низкая занятость населения и высокая реальная безработица). Аналогичный подход используется руководством при назначении "своих" людей.

На практике приходится применять все четыре подхода в различных комбинациях в зависимости от обстоятельств. Например, чтобы коллектив выполнял свою функцию, т.е. вообще работал, сначала используется 1-я цель. Но так производятся назначения не на все должности, а в основном на исполнительские. После этого для назначения на престижные руководящие и хорошо оплачиваемые должности "своих" людей используется 4-я цель. 2-я цель используется военными и в конкурентной борьбе, а 3-я для того, чтобы не возникло социального бунта при повышении уровня реальной безработицы.

В нижнем окне мы видим результаты назначения объектов на наиболее подходящие классы с учетом ресурсов классов, затрат на объекты и степени соответствия объектов классам, в соответствии с LC-алгоритмом (слева), предложенным автором в работе [15], и классическим для задачи о Мультипликативном рюкзаке RND-алгоритмом (справа), в котором ресурсы классов и затраты на объекты учитываются, а степень соответствия объектов классам не учитывается, т.е. ценность объектов считается независимой от класса и фактически равна затратам на его назначение. По нажатию клавиши выводится более подробная информация о сравнении результатах эффективности LC-алгоритма и RND-алгоритма (рисунок 23):

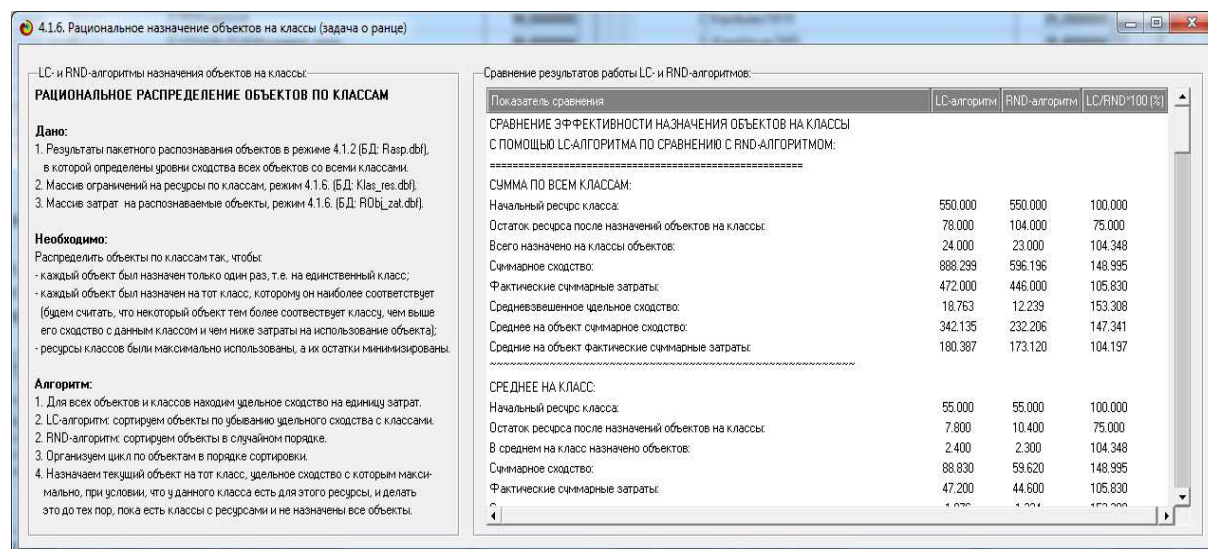


Рисунок 23. Сравнение эффективности LC-алгоритма и RND-алгоритма

Из рисунка 23 видно, что при использовании LC-алгоритма при экономии ресурсов 25% среднее сходство объектов с классами возрастает примерно на 50%, если за базу сравнения брать RND-алгоритм. При других исходных данных и параметрах назначения эффективность LC-алгоритма может меняться, но всегда остается значительно более высокой.

Чем RND-алгоритма. В этом и состоит актуальность постановки задачи и ее решения, предложенных в данной статье.

4.3.4. Различие в подходах психолога и руководителя к назначению и перемещению персонала

Психологи обычно рекомендуют назначать сотрудников на должности, которым они больше всего соответствуют по своим личностным и профессиональным качествам.

Руководители же кроме этого еще учитывают и затраты своих ресурсов на эти назначения, т.е. то, сколько они готовы платить сотруднику за выполнение функциональных обязанностей на этой должности. Фактически руководитель применяет профессиограммы с учетом функционально-стоимостного анализа и метода «Директ-костинг».

Поэтому предлагаемый в работе подход соответствует требованиям руководителя.

Вместе с тем, психологов (специалистов по персоналу) не интересуют финансовые аспекты назначения персонала, то они могут задать на классы практически неограниченные ресурсы, а затраты на назначение для всех респондентов сделать малыми и одинаковыми (например, равными 1). Тогда система просто назначит сотрудников на должности, которым они больше всего соответствуют без учета затрат на это.

Отметим также, что все многочисленные выходные формы записываются в виде файлов Excel- и txt-файлов.

4.4. Исследование предметной области путем исследования ее модели

Если модель предметной области адекватна, то ее исследование корректно считать исследованием самой предметной области. В этом случае результаты такого исследования можно считать знаниями не о модели, а о самой предметной области, т.е. можно обоснованно и корректно придать модели онтологический статус.

В АСК-анализе и системе «Эйдос» реализованы многочисленные возможности исследования предметной области путем исследования ее модели. В этом состоит одно из существенных преимуществ инновационной интеллектуальной технологии «Эйдос» от других технологий.

Кратко рассмотрим некоторые из этих возможностей.

4.4.1. Отображение профессиограмм в форме нелокальных нейронов

Профессиограммы, могут отображаться не только в форме информационных портретов, пример которого представлен на рисунке 16, но и в форме нелокальных нейронов [28] (рисунок 24):

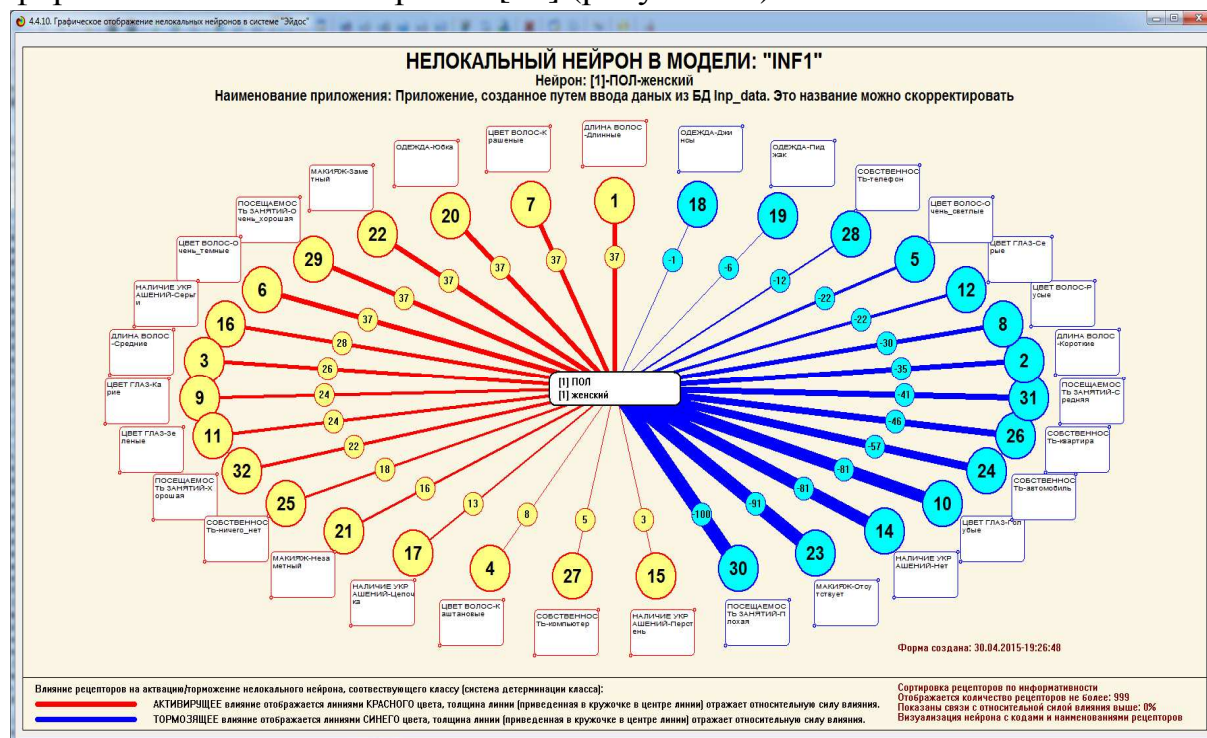


Рисунок 24. Профессиограмма в форме нелокального нейрона

4.4.2. Взаимозаменяемость сотрудников и ротация по должностям. Кластерно-конструктивный анализ классов и факторов и отображение его результатов в форме когнитивных диаграмм

Некоторые должности предъявляют сходные требования к сотрудникам, а другие сильно различающиеся. Между сходными по требованиям должностями сотрудников можно без особых проблем *перемещать*, т.е. они являются взаимозаменяемыми по этим должностям. Это может пригодиться при выработке рекомендаций руководству и принятии решений о перемещении сотрудников (ротации). Причем эти должности не обязательно находятся на одном иерархическом уровне и имеют одинаковую оплату.

Получить информацию об этом можно путем проведения кластерно-конструктивного анализа, результаты которого выводятся во многих формах, из которых мы здесь приведем только когнитивную диаграмму, отражающую сходство и различие должностей по требованиям к сотрудникам (рисунок 25).

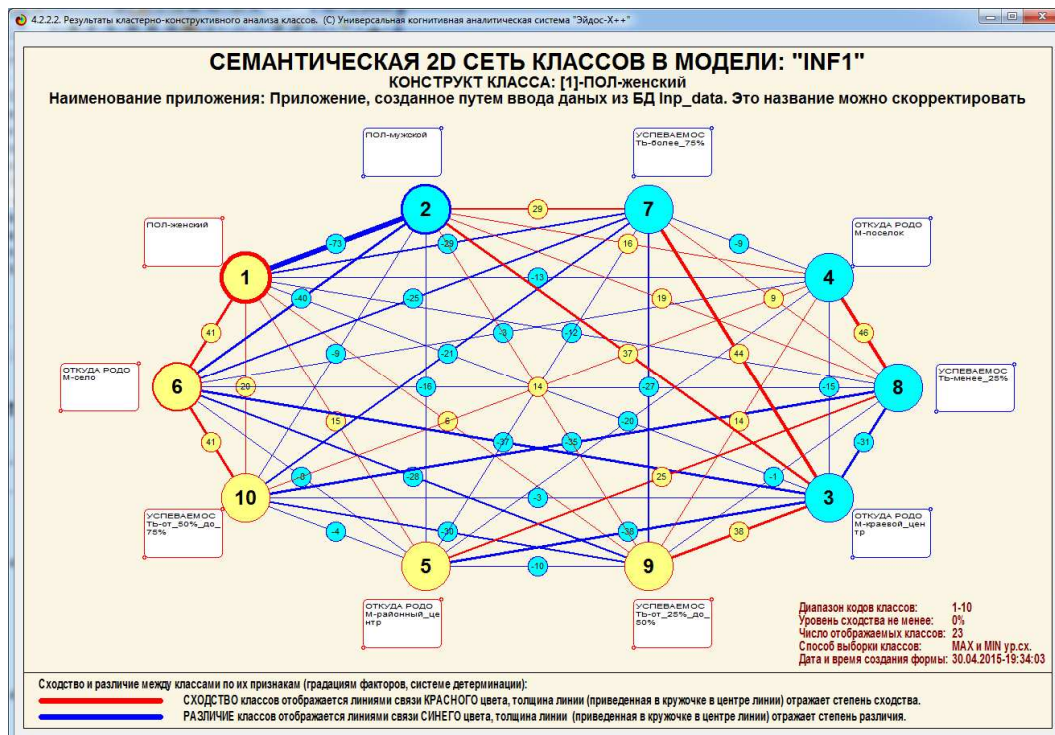


Рисунок 25. Когнитивная диаграмма, отражающая сходство и различие должностей по требованиям к сотрудникам

Некоторые личностные и профессиональные свойства сотрудников сходно влияют на успешность и не успешность и работы по должностям, отражаемым в модели, а другие различно (информация об этом приведена на рисунках 26 и 27):

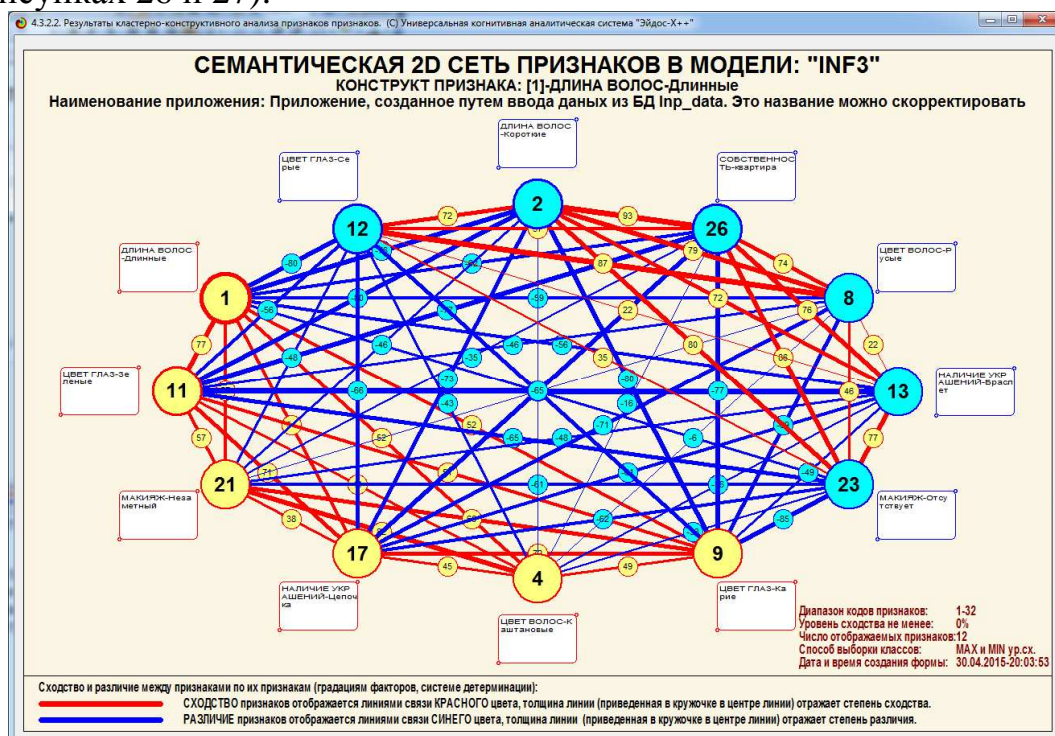


Рисунок 26. Когнитивная диаграмма, отражающая сходство/различие свойств сотрудников по их влиянию на успешность/не успешность работы

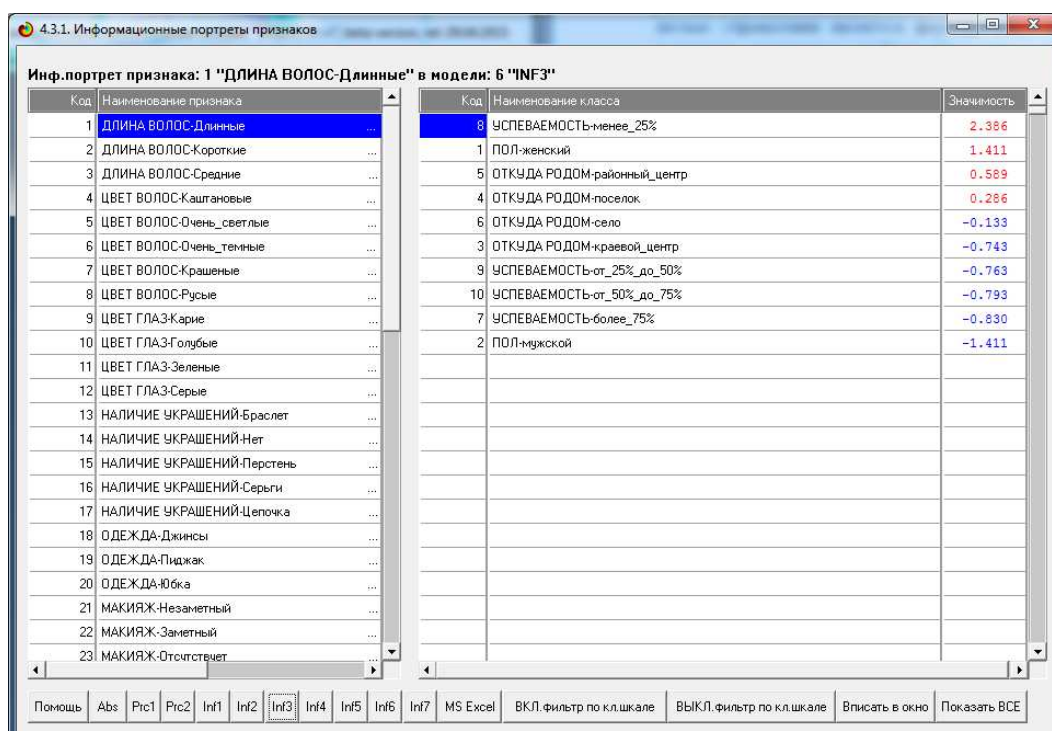


Рисунок 27. Информационный портрет признака, отражающий его влияние на принадлежность/непринадлежность к профессиональным категориям

4.4.3. Содержательное сравнение классов по требованиям, предъявляемым ими к сотрудникам

На рисунке 25 мы видим только само сходство/различие профессиональных категорий, но не видим, чем оно обусловлено. На диаграмме, приведенной на рисунке 28, мы видим, как образуется любая из линий связи, отображенных на рисунке 25:

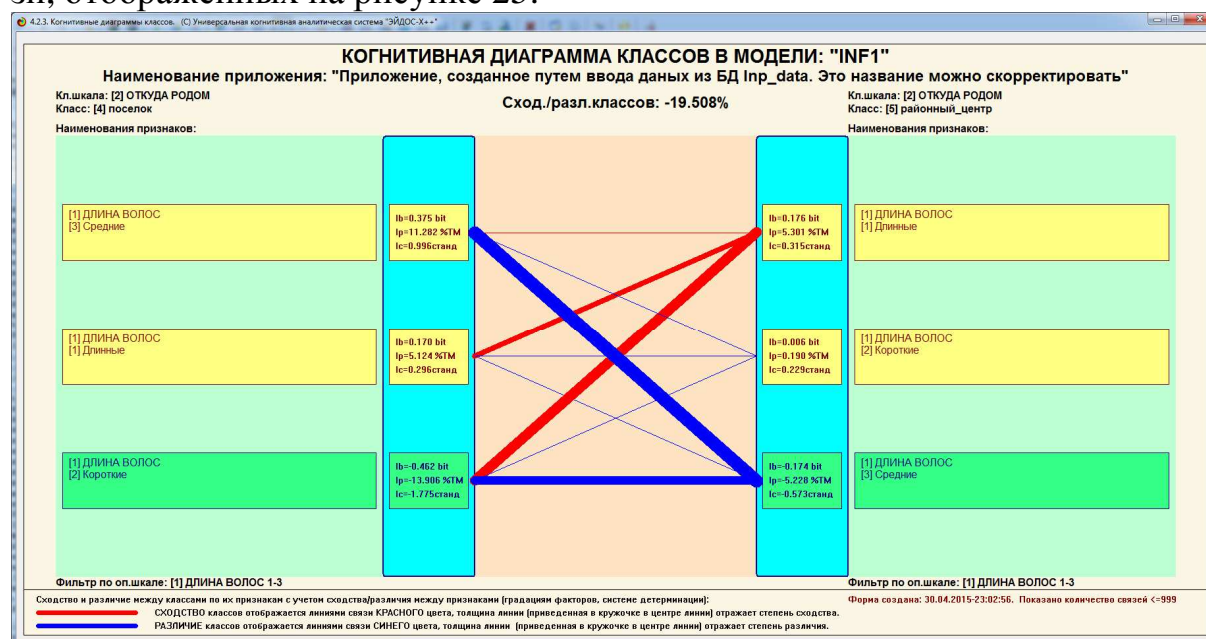


Рисунок 28. Содержательное сравнение классов по требованиям, предъявляемым ими к сотрудникам

Это означает, что в системе «Эйдос» реализованы опосредованные правдоподобные рассуждения с расчетной степенью истинности.

4.4.4. Автоматизированный SWOT- и PEST-анализ, отображение результатов в форме SWOT-диаграмм

АСК-анализ и его программный инструментарий интеллектуальная система «Эйдос» позволяют строить системно-когнитивные модели, отражающие силу и направление влияния на хозяйственные и финансово-экономические результаты деятельности фирмы различных групп внутренних факторов, а именно:

- психологических факторов, т.е. свойств личности персонала и менеджмента фирмы;
- технологических факторов (АСУ ТП – автоматизированные системы управления технологическим процессами);
- организационные (АСОУ – автоматизированные системы организационного управления);
- социально-экономических факторов;
- финансовых факторов (ФСА – функционально-стоимостной анализ и метод Директ-костинг, т.е. анализ влияния затрат на результаты деятельности).

На основе этих моделей АСК-анализ и система «Эйдос» позволяют выработать научно-обоснованные рекомендации по реинжинирингу бизнес-процессов, т.е. по выбору такой их системы, которая обуславливает переход объекта моделирования и управления в заранее заданные целевые состояния с более высоким уровнем системности, количественно измеряемым с помощью предложенных автором коэффициентов эмерджентности..

Таким образом, автоматизированный системно-когнитивный анализ (АСК-анализ) с его программным инструментарием: интеллектуальной системой «Эйдос», не только имеет более общий характер, чем SWOT- и PEST-анализ, а также функционально-стоимостной анализ (ФСА) и метод Директ-костинг, т.е. включает их возможности, но также и позволяет выработать научно-обоснованные рекомендации по реинжинирингу бизнес-процессов.

В АСК-анализе и системе «Эйдос» реализован автоматизированный SWOT- и PEST-анализ [29], обеспечивающий получение как SWOT-матриц (рисунок 29), так и SWOT-диаграмм (рисунок 30):

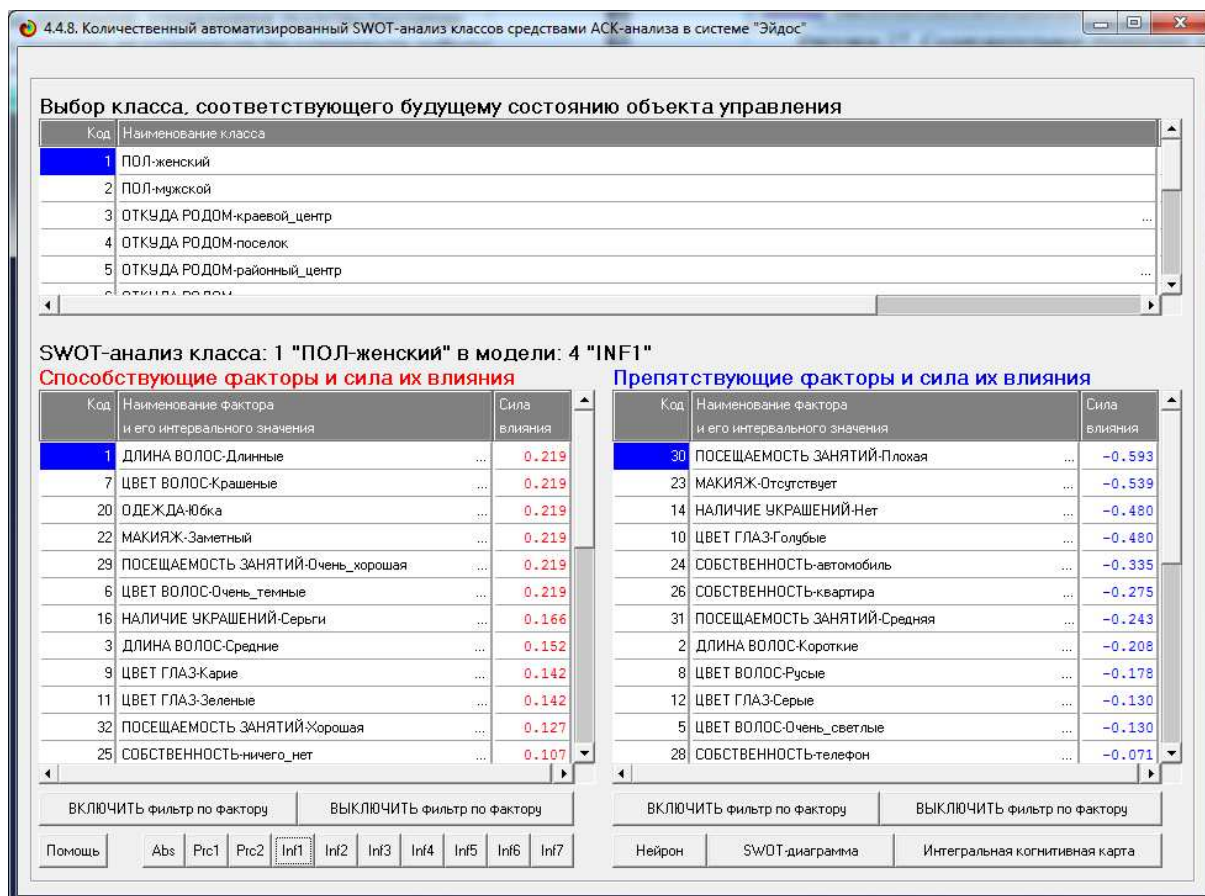


Рисунок 29. SWOT-матрица, автоматически формируемая в системе «Эйдос» непосредственно на основе исходных данных

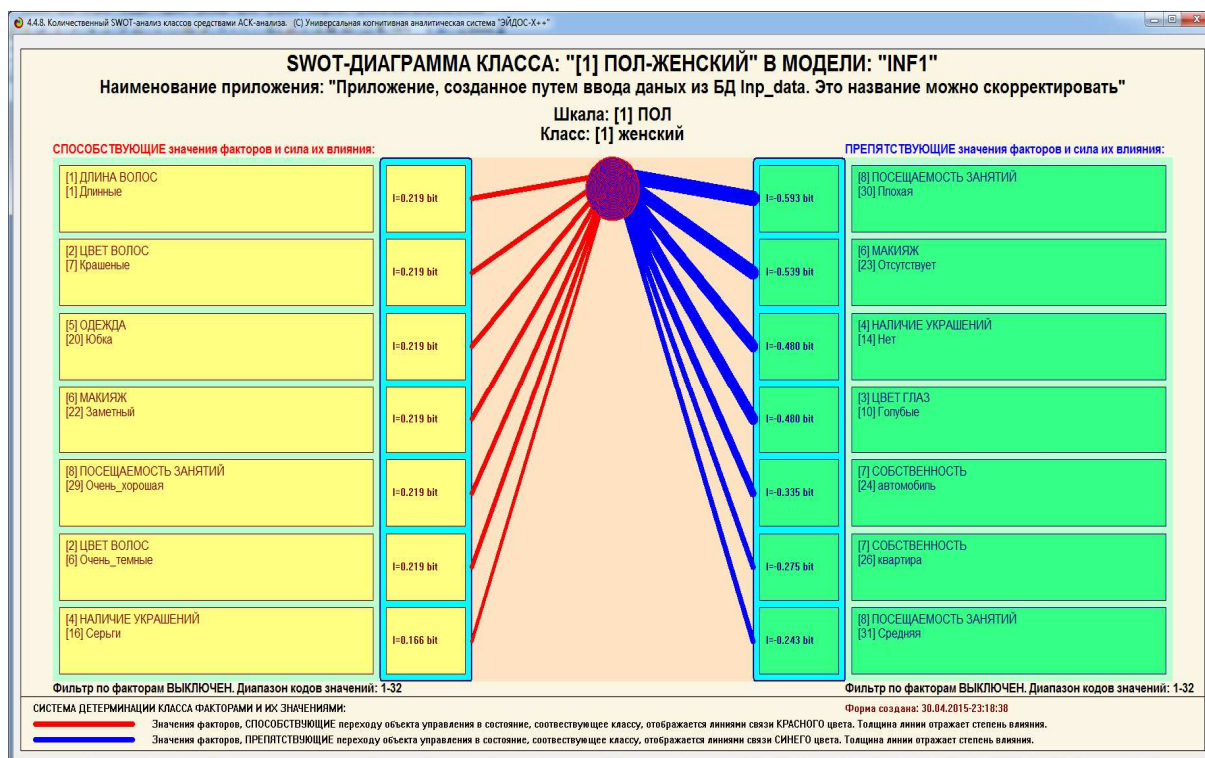


Рисунок 30. SWOT-диаграмма, автоматически формируемая в системе «Эйдос» непосредственно на основе исходных данных

5. Выводы

Качество системы рассматривается, как эмерджентное свойство систем, обусловленное их составом и структурой и отражающее их функциональность, надежность и стоимость. Поэтому при управлении качеством, целью управления является формирование у объекта управления заранее заданных системных свойств. Чем ярче у объекта управления выражены системные свойства, тем сильнее у него проявляется нелинейность: и в зависимости самих управляющих факторов друг от друга, и в зависимости результатов действия одних факторов, от действия других. Поэтому проблема управления качеством состоит в том, что в процессе управления сам объект управления изменяется качественно, т.е. изменяются его уровень системности, степень детерминированности и сама передаточная функция. Эта проблема распадается на несколько задач: 1-я состоит в многопараметрической типизации и сопоставимой системной идентификации состояния объекта управления, 2-я – в принятии решений об управляющем воздействии так изменяющем состав объекта управления, чтобы его качество максимально повышалось при минимальных затратах на это. Для решения 2-й задачи предлагается применить выбор компонент объекта управления по их функциональному назначению с учетом ресурсов, выделенных на реализацию различных функций, затрат, связанных с выбором тех или иных компонентов и степени соответствия различных компонент их функциональному назначению. Фактически предлагается формулировка и решение нового обобщения варианта задачи о назначениях: «Мультипликативный рюкзак», отличающееся от известного тем, что назначения производится не только с учетом ресурсов и затрат, но и с учетом степени соответствия компонент их функциональному назначению. Математическая модель, обеспечивающая решение 1-й задачи и отражающая степень соответствия компонент их функциональному назначению, а также весь процесс принятия решений по назначениям, т.е. 2-я задача, реализованы в АСК-анализе и системе «Эйдос-Х++». Приводится упрощенный численный пример предлагаемого подхода, связанный с назначением персонала.

АСК-анализ и система «Эйдос» представляют собой единственную существующую в настоящее время¹⁴ инновационную (полностью готовую к внедрению) технологию интеллектуального управления качеством систем путем решения обобщенной задачи о назначениях, которая не только позволяет непосредственно на основе эмпирических данных путем многопараметрической типизации создать модель, количественно отражающую степень соответствия объектов классам, но и применить эту модель для назначения объектов на классы с учетом ресурсов классов, затрат на назначение объектов и степени соответствия объектов классам, определяемой путем системной идентификации.

¹⁴ На сколько известно автору

Материалы данной статьи могут быть использованы при преподавании дисциплин: управление персоналом с применением АСК-анализа, интеллектуальной системы «Эйдос» и функционально-стоимостного анализа (а также метода «Директ-костинг»); интеллектуальные системы; инженерия знаний и интеллектуальные системы; интеллектуальные технологии и представление знаний; представление знаний в интеллектуальных системах; основы интеллектуальных систем; введение в нейроматематику и методы нейронных сетей; основы искусственного интеллекта; интеллектуальные технологии в науке и образовании; управление знаниями; автоматизированный системно-когнитивный анализ и интеллектуальная система «Эйдос»; которые автор ведет в настоящее время¹⁵, а также и в других дисциплинах, связанных с преобразованием данных в информацию, а ее в знания и применением этих знаний для решения задач идентификации, прогнозирования, принятия решений и исследования моделируемой предметной области (а это практически все дисциплины во всех областях науки). Этим и другим применениям должно способствовать и то, что система «Эйдос» находится в полном открытом бесплатном доступе (с открытыми исходными текстами) на сайте автора по адресу: <http://lc.kubagro.ru/aidos/Aidos-X.htm>.

Литература

1. Луценко Е.В. Количественные меры возрастания эмерджентности в процессе эволюции систем (в рамках системной теории информации) / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2006. – №05(021). С. 355 – 374. – Шифр Информрегистра: 0420600012\0089, IDA [article ID]: 0210605031. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2006/05/pdf/31.pdf>, 1,25 у.п.л.
2. Луценко Е.В. Исследование влияния подсистем различных уровней иерархии на эмерджентные свойства системы в целом с применением АСК-анализа и интеллектуальной системы "Эйдос" (микроструктура системы как фактор управления ее макросвойствами) / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2012. – №01(075). С. 638 – 680. – Шифр Информрегистра: 0421200012\0025, IDA [article ID]: 0751201052. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2012/01/pdf/52.pdf>, 2,688 у.п.л.
3. 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. – Режим доступа: <http://lc.kubagro.ru/aidos/aidos02/index.htm>
4. Луценко Е.В. Применение СК-анализа и системы «Эйдос» для синтеза когнитивной матричной передаточной функции сложного объекта управления на основе эмпирических данных / Е.В. Луценко, В.Е. Коржаков // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2012. – №01(075). С. 681 – 714. – Шифр Информрегистра: 0421200012\0008, IDA [article ID]: 0751201053. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2012/01/pdf/53.pdf>, 2,125 у.п.л.

¹⁵ http://lc.kubagro.ru/My_training_schedule.doc

5. Луценко Е.В. Моделирование сложных многофакторных нелинейных объектов управления на основе фрагментированных зашумленных эмпирических данных большой размерности в системно-когнитивном анализе и интеллектуальной системе «Эйдос-Х++» / Е.В. Луценко, В.Е. Коржаков // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2013. – №07(091). С. 164 – 188. – IDA [article ID]: 0911307012. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2013/07/pdf/12.pdf>, 1,562 у.п.л.

6. Луценко Е.В. Прогнозирование рисков автострахования КАСКО с применением системно-когнитивного анализа / Е.В. Луценко, В.Е. Коржаков // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2008. – №06(040). С. 91 – 104. – Шифр Информрегистра: 0420800012\0071, IDA [article ID]: 0400806011. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2008/06/pdf/11.pdf>, 0,875 у.п.л.

7. Луценко Е.В. Прогнозирование рисков ОСАГО (андерайтинг) с применением системно-когнитивного анализа / Е.В. Луценко, Н.А. Подставкин // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2007. – №05(029). С. 90 – 112. – Шифр Информрегистра: 0420700012\0096, IDA [article ID]: 0290705008. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2007/05/pdf/08.pdf>, 1,438 у.п.л.

8. 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.

9. Луценко Е.В. Поддержка принятия решений по выбору номенклатуры и формы оплаты автомобилей с целью максимизации прибыли и рентабельности (на примере автоцентра Рено фирмы ООО "Модус-Краснодар") / Е.В. Луценко, Ю.Ю. Бараненкова // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2007. – №05(029). С. 149 – 173. – Шифр Информрегистра: 0420700012\0094, IDA [article ID]: 0290705012. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2007/05/pdf/12.pdf>, 1,562 у.п.л.

10. Луценко Е.В., Коржаков В.Е., Ермоленко В.В. Интеллектуальные системы в контроллинге и менеджменте средних и малых фирм: Под науч. ред. д.э.н., проф. Е.В.Луценко. Монография (научное издание). – Майкоп: АГУ. 2011. – 392 с. – Режим доступа: http://lc.kubagro.ru/aidos/aidos11_LKE/index.htm

11. Луценко Е.В. Решение обобщенной задачи о назначениях в системно-когнитивном анализе / Е.В. Луценко, В.Е. Коржаков // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2009. – №07(051). С. 83 – 108. – Шифр Информрегистра: 0420900012\0070, IDA [article ID]: 0510907004. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2009/07/pdf/04.pdf>, 1,625 у.п.л.

12. Луценко Е.В. Автоматизированный системно-когнитивный анализ как метод комплексного решения проблемы управления персоналом с применением функционально-стоимостного анализа / Е.В. Луценко, В.Е. Коржаков // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2014. – №02(096). С. 1 – 16. – IDA [article ID]: 0961402001. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2014/02/pdf/01.pdf>, 1 у.п.л.

13. Луценко Е.В. Управление персоналом с применением функционально-стоимостного и системно-когнитивного анализа / Е.В. Луценко, В.Е. Коржаков // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2014. – №04(098). С. 1009 – 1041. – IDA [article ID]: 0981404075. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2014/04/pdf/75.pdf>, 2,062 у.п.л.

14. Луценко Е.В. Реализация психологических, педагогических и профориентационных тестов и супертестов без программирования в среде интеллектуальной системы «Эйдос-Х++» (На примере теста: «Анализ особенностей индивидуального стиля педагогической деятельности») / Е.В. Луценко, В.Е. Коржаков // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2013. – №04(088). С. 1057 – 1085. – IDA [article ID]: 0881304076. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2013/04/pdf/76.pdf>, 1,812 у.п.л.

15. Луценко Е.В. Хиршамания при оценке результатов научной деятельности, ее негативные последствия и попытка их преодоления с применением многокритериального подхода и теории информации / Луценко Е.В. // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2015. – №04(108). – IDA [article ID]: 1081504001. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2015/04/pdf/01.pdf>, 1,813 у.п.л.

16. Луценко Е.В. Подчиняются ли социально-экономические явления каким-то аналогам или обобщениям принципа относительности Галилея и Эйнштейна и выполняются ли для них теорема Нётер и законы сохранения? / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2013. – №07(091). С. 219 – 254. – IDA [article ID]: 0911307014. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2013/07/pdf/14.pdf>, 2,25 у.п.л.

17. 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.

18. Луценко Е.В. Метод когнитивной кластеризации или кластеризация на основе знаний (кластеризация в системно-когнитивном анализе и интеллектуальной системе «Эйдос») / Е.В. Луценко, В.Е. Коржаков // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2011. – №07(071). С. 528 – 576. – Шифр Информрегистра: 0421100012\0253, IDA [article ID]: 0711107040. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2011/07/pdf/40.pdf>, 3,062 у.п.л.

19. 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.

20. Луценко Е.В. Обобщенный коэффициент эмерджентности Хартли как количественная мера синергетического эффекта объединения булеанов в системном обобщении теории множеств / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2011. – №02(066). С. 535 – 545. – Шифр Информрегистра: 0421100012\0031, IDA [article ID]: 0661102045. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2011/02/pdf/45.pdf>, 0,688 у.п.л.

21. Луценко Е.В. Количественная оценка уровня системности на основе меры информации К. Шеннона (конструирование коэффициента эмерджентности Шеннона) / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2012. – №05(079). С. 249 – 304. – IDA [article ID]: 0791205018. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2012/05/pdf/18.pdf>, 3,5 у.п.л.

22. Луценко Е.В. Коэффициент эмерджентности классических и квантовых статистических систем / Е.В. Луценко, А.П. Трунев // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ)

[Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2013. – №06(090). С. 214 – 235. – IDA [article ID]: 0901306014. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2013/06/pdf/14.pdf>, 1,375 у.п.л.

23. Луценко Е.В. Системно-когнитивный анализ и система «Эйдос» и их применение для построения интеллектуальных измерительных систем. Заводская лаборатория. Диагностика материалов. 2014. Т. 80. № 5. С. 64-74. <http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=1267409>
<http://elibrary.ru/item.asp?id=21538328>

24. Наприев И.Л., Луценко Е.В., Чистилин А.Н. Образ-Я и стилевые особенности деятельности сотрудников органов внутренних дел в экстремальных условиях. Монография (научное издание). – Краснодар: КубГАУ. 2008. – 262 с. – Режим доступа: http://lc.kubagro.ru/aidos/aidos08_Napriev/index.htm

25. Орлов А.И., Луценко Е.В. Системная нечеткая интервальная математика. Монография (научное издание). – Краснодар, КубГАУ. 2014. – 600 с. ISBN 978-5-94672-757-0. – Режим доступа: http://lc.kubagro.ru/aidos/aidos14_OL/index.htm

26. Луценко Е.В. Универсальная когнитивная аналитическая система «Эйдос». Монография (научное издание). – Краснодар, КубГАУ. 2014. – 600 с. ISBN 978-5-94672-830-0. – Режим доступа: http://lc.kubagro.ru/aidos/aidos14_L3/index.htm

27. Орлов А.И., Луценко Е.В., Лойко В.И. Перспективные математические и инструментальные методы контроллинга. Под научной ред. проф.С.Г.Фалько. Монография (научное издание). – Краснодар, КубГАУ. 2015. – 600 с. ISBN 978-5-94672-923-9. – Режим доступа: http://lc.kubagro.ru/aidos/aidos15_OLL/index.htm

28. Луценко Е.В. Системная теория информации и нелокальные интерпретируемые нейронные сети прямого счета / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2003. – №01(001). С. 79 – 91. – IDA [article ID]: 0010301011. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2003/01/pdf/11.pdf>, 0,812 у.п.л.

29. 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.

30. 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.

31. Луценко Е.В. Тотальная ложь как стратегическое информационное оружие общества периода глобализации и дополненной реальности (применим ли в современном обществе принцип наблюдаемости как критерий реальности) / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2014. – №07(101). С. 1410 – 1427. – IDA [article ID]: 1011407091. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2014/07/pdf/91.pdf>, 1,125 у.п.л.

32. Луценко Е.В. Обобщенный коэффициент эмерджентности Хартли как количественная мера синергетического эффекта объединения булеанов в системном обобщении теории множеств / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2011. – №02(066). С. 535 – 545. – Шифр Информрегистра: 0421100012\0031, IDA [article ID]: 0661102045. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2011/02/pdf/45.pdf>, 0,688 у.п.л.

33. Луценко Е.В. Реализация операции объединения систем в системном обобщении теории множеств (объединение булеанов) / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2011. – №01(065). С. 354 – 391. –

Шифр Информрегистра: 0421100012\0001, IDA [article ID]: 0651101029. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2011/01/pdf/29.pdf>, 2,375 у.п.л.

34. Расторгуев С. П. Информационная война. – М. : Радио и связь, 1998.
35. Расторгуев С. П. Философия информационной войны. – Аутопан, 2000.
36. Расторгуев С. П., Драйверов С. Инфицирование как способ защиты жизни. Вирусы: биологические, социальные, психические, компьютерные. СР-сети. – М. : Изд-во агентства "Яхтсмен", 1996.
37. Расторгуев С. П. Основы информационной безопасности //Информатика и образование. – 2007. – №. 8. – С. 13-24.
38. Расторгуев С. П. Информационная война как целенаправленное информационное воздействие информационных систем //Информационное общество. – 1997. – №. 1. – С. 64-66.
39. Расторгуев С. П. Информационная война. Проблемы и модели. Экзистенциальная математика. – М. : Гелиос АРВ, 2006.
40. Расторгуев С. П. Выборы во власть как форма информационной экспансии //М.: Новый век. – 1999.
41. Расторгуев С. П. Введение в формальную теорию информационной войны. – М. : Вузовская кн., 2002.

Literatura

1. Lucenko E.V. Kolichestvennye mery vozrastaniya jemerdzhentnosti v processe jevoljucii sistem (v ramkah sistemnoj teorii informacii) / E.V. Lucenko // Politematicheskij setевой jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2006. – №05(021). S. 355 – 374. – Shifr Informregistra: 0420600012\0089, IDA [article ID]: 0210605031. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2006/05/pdf/31.pdf>, 1,25 u.p.l.
2. Lucenko E.V. Issledovanie vlijanija podsistem razlichnyh urovnej ierarhii na jemerdzhentnye svojstva sistemy v celom s primeneniem ASK-analiza i intellektual'noj sistemy "Jejdos" (mikrostruktura sistemy kak faktor upravlenija ee makrosvojstvami) / E.V. Lucenko // Politematicheskij setевой 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.
3. 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. – Rezhim dostupa: <http://lc.kubagro.ru/aidos/aidos02/index.htm>
4. Lucenko E.V. Primenenie SK-analiza i sistemy «Jejdos» dlja sinteza kognitivnoj matrichnoj peredatochnoj funkcii slozhnogo ob#ekta upravlenija na osnove jempiricheskikh dannyh / E.V. Lucenko, V.E. Korzhakov // Politematicheskij setевой jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2012. – №01(075). S. 681 – 714. – Shifr Informregistra: 0421200012\0008, IDA [article ID]: 0751201053. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2012/01/pdf/53.pdf>, 2,125 u.p.l.
5. Lucenko E.V. Modelirovanie slozhnyh mnogofaktornyh nelinejnyh ob#ektov upravlenija na osnove fragmentirovannyh zashumlennyh jempiricheskikh dannyh bol'shoj razmernosti v sistemno-kognitivnom analize i intellektual'noj sisteme «Jejdos-H++» / E.V. Lucenko, V.E. Korzhakov // Politematicheskij setевой jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2013. – №07(091). S. 164 – 188. – IDA [article ID]: 0911307012. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2013/07/pdf/12.pdf>, 1,562 u.p.l.
6. Lucenko E.V. Prognozirovanie riskov avtostrahovanija KASKO s primeneniem sistemno-kognitivnogo analiza / E.V. Lucenko, V.E. Korzhakov // Politematicheskij setевой jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2008. – №06(040). S. 91 – 104. – Shifr Informregistra:

0420800012\0071, IDA [article ID]: 0400806011. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2008/06/pdf/11.pdf>, 0,875 u.p.l.

7. Lucenko E.V. Prognozirovanie riskov OSAGO (anderajting) s primeneniem sistemno-kognitivnogo analiza / E.V. Lucenko, N.A. Podstavkin // Politematicheskij setевой jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2007. – №05(029). S. 90 – 112. – Shifr Informregistra: 0420700012\0096, IDA [article ID]: 0290705008. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2007/05/pdf/08.pdf>, 1,438 u.p.l.

8. Lucenko E.V. Sintez i verifikacija mnogokriterial'noj sistemno-kognitivnoj modeli universitetskogo rejtinga Gardian i ee primenenie dlja sopostavimoy ocenki jeffektivnosti rossijskih vuzov s uchetom napravlenija podgotovki / E.V. Lucenko // Politematicheskij setевой 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.

9. Lucenko E.V. Podderzhka prinjatija reshenij po vyboru nomenklatury i formy oplaty avtomobilej s cel'ju maksimizacii pribyli i rentabel'nosti (na primere avtocentra Reno firmy OOO "Modus-Krasnodar") / E.V. Lucenko, Ju.Ju. Baranenkova // Politematicheskij setевой jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2007. – №05(029). S. 149 – 173. – Shifr Informregistra: 0420700012\0094, IDA [article ID]: 0290705012. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2007/05/pdf/12.pdf>, 1,562 u.p.l.

10. Lucenko E.V., Korzhakov V.E., Ermolenko V.V. Intellektual'nye sistemy v kontrolingeh i menedzhmente srednih i malyh firm: Pod nauch. red. d.je.n., prof. E.V.Lucenko. Monografija (nauchnoe izdanie). – Majkop: AGU. 2011. – 392 s. – Rezhim dostupa: http://lc.kubagro.ru/aidos/aidos11_LKE/index.htm

11. Lucenko E.V. Reshenie obobshhennoj zadachi o naznachenijah v sistemno-kognitivnom analize / E.V. Lucenko, V.E. Korzhakov // Politematicheskij setевой jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2009. – №07(051). S. 83 – 108. – Shifr Informregistra: 0420900012\0070, IDA [article ID]: 0510907004. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2009/07/pdf/04.pdf>, 1,625 u.p.l.

12. Lucenko E.V. Avtomatizirovannyj sistemno-kognitivnyj analiz kak metod kompleksnogo reshenija problemy upravlenija personalom s primeneniem funkcional'no-stoimostnogo analiza / E.V. Lucenko, V.E. Korzhakov // Politematicheskij setевой jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2014. – №02(096). S. 1 – 16. – IDA [article ID]: 0961402001. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2014/02/pdf/01.pdf>, 1 u.p.l.

13. Lucenko E.V. Upravlenie personalom s primeneniem funkcional'no-stoimostnogo i sistemno-kognitivnogo analiza / E.V. Lucenko, V.E. Korzhakov // Politematicheskij setевой jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2014. – №04(098). S. 1009 – 1041. – IDA [article ID]: 0981404075. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2014/04/pdf/75.pdf>, 2,062 u.p.l.

14. Lucenko E.V. Realizacija psihologicheskikh, pedagogicheskikh i proforientacionnyh testov i supertestov bez programmirovaniya v srede intellektual'noj sistemy «Jejdos-H++» (Na primere testa: «Analiz osobennostej individual'nogo stilja pedagogicheskoy dejatel'nosti») / 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. 1057 – 1085. – IDA [article ID]: 0881304076. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2013/04/pdf/76.pdf>, 1,812 u.p.l.

15. Lucenko E.V. Hirshamanija pri ocenke rezul'tatov nauchnoj dejatel'nosti, ee negativnye posledstvija i popytka ih preodolenija s primeneniem mnogokriterial'nogo podhoda i teorii informacii / Lucenko E.V. // Politematicheskij setевой jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2015. – №04(108). – IDA [article ID]: 1081504001. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2015/04/pdf/01.pdf>, 1,813 u.p.l.

16. Lucenko E.V. Podchinjajutsja li social'no-jekonomicheskie javlenija kakim-to analogam ili obobshhenijam principa odnositel'nosti Galileja i Jejnshtejna i vypolnjajutsja li dlja nih teorema Njoter i zakony sohraneniya? / E.V. Lucenko // Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2013. – №07(091). S. 219 – 254. – IDA [article ID]: 0911307014. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2013/07/pdf/14.pdf>, 2,25 u.p.l.

17. 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.

18. Lucenko E.V. Metod kognitivnoj klasterizacii ili klasterizacija na osnove znaniy (klasterizacija v sistemno-kognitivnom analize i intellektual'noj sisteme «Jejdos») / E.V. Lucenko, V.E. Korzhakov // Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2011. – №07(071). S. 528 – 576. – Shifr Informregistra: 0421100012\0253, IDA [article ID]: 0711107040. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2011/07/pdf/40.pdf>, 3,062 u.p.l.

19. Lucenko E.V. Teoreticheskie osnovy, tehnologija i instrumentarij avtomatizirovannogo sistemno-kognitivnogo analiza i vozmozhnosti ego primenenija dlja sopostavimoj ocenki jeffektivnosti vuzov / E.V. Lucenko, V.E. Korzhakov // Politematicheskij setevoj 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.

20. Lucenko E.V. Obobshhennyj koeficient jemerdzhentnosti Hartli kak kolichestvennaja mera sinergeticheskogo jeffekta ob#edineniya buleanov v sistemnom obobshhenii teorii mnozhestv / E.V. Lucenko // Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2011. – №02(066). S. 535 – 545. – Shifr Informregistra: 0421100012\0031, IDA [article ID]: 0661102045. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2011/02/pdf/45.pdf>, 0,688 u.p.l.

21. Lucenko E.V. Kolichestvennaja ocenka urovnja sistemnosti na osnove mery informacii K. Shennona (konstruirovanie koeficienta jemerdzhentnosti Shennona) / E.V. Lucenko // Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2012. – №05(079). S. 249 – 304. – IDA [article ID]: 0791205018. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2012/05/pdf/18.pdf>, 3,5 u.p.l.

22. Lucenko E.V. Koeficient jemerdzhentnosti klassicheskikh i kvantovyh statisticheskikh sistem / E.V. Lucenko, A.P. Trunev // Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2013. – №06(090). S. 214 – 235. – IDA [article ID]: 0901306014. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2013/06/pdf/14.pdf>, 1,375 u.p.l.

23. Lucenko E.V. Sistemno-kognitivnyj analiz i sistema «Jejdos» i ih primenenie dlja postroeniya intellektual'nyh izmeritel'nyh sistem. Zavodskaja laboratorija. Diagnostika materialov. 2014. T. 80. № 5. S. 64-74. <http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=1267409>
<http://elibrary.ru/item.asp?id=21538328>

24. Napriev I.L., Lucenko E.V., Chistilin A.N. Obraz-Ja i stilevye osobennosti dejatel'nosti sotrudnikov organov vnutrennih del v jekstremal'nyh uslovijah. Monografija (nauchnoe izdanie). – Krasnodar: KubGAU. 2008. – 262 s. – Rezhim dostupa: http://lc.kubagro.ru/aidos/aidos08_Napriev/index.htm

25. 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. – Rezhim dostupa: http://lc.kubagro.ru/aidos/aidos14_OL/index.htm

26. Lucenko E.V. Universal'naja kognitivnaja analiticheskaja sistema «Jejdos». Monografija (nauchnoe izdanie). – Krasnodar, KubGAU. 2014. – 600 s. ISBN 978-5-94672-830-0. – Rezhim dostupa: http://lc.kubagro.ru/aidos/aidos14_L3/index.htm

27. Orlov A.I., Lucenko E.V., Lojko V.I. Perspektivnye matematicheskie i instrumental'nye metody kontrollinga. Pod nauchnoj red. prof.S.G.Fal'ko. Monografija (nauchnoe izdanie). – Krasnodar, KubGAU. 2015. – 600 s. ISBN 978-5-94672-923-9. – Rezhim dostupa: http://lc.kubagro.ru/aidos/aidos15_OLL/index.htm

28. Lucenko E.V. Sistemnaja teorija informacii i nelokal'nye interpretiruemye nejronnye seti prjamogo scheta / E.V. Lucenko // Politematicheskij setевой jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2003. – №01(001). S. 79 – 91. – IDA [article ID]: 0010301011. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2003/01/pdf/11.pdf>, 0,812 u.p.l.

29. 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.

30. 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.

31. Lucenko E.V. Total'naja lozh' kak strategicheskoe informacionnoe oruzhie obshhestva perioda globalizacii i dopolnenoj real'nosti (primenim li v sovremennom obshhestve princip nabljudaeмости как kriterij real'nosti) / E.V. Lucenko // Politematicheskij setевой jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2014. – №07(101). S. 1410 – 1427. – IDA [article ID]: 1011407091. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2014/07/pdf/91.pdf>, 1,125 u.p.l.

32. Lucenko E.V. Obobshhennyj koeficient jemerdzhentnosti Hartli kak kolichestvennaja mera sinergeticheskogo jeffekta ob#edinenija buleanov v sistemnom obobshhenii teorii mnozhestv / E.V. Lucenko // Politematicheskij setевой jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2011. – №02(066). S. 535 – 545. – Shifr Informregistra: 0421100012\0031, IDA [article ID]: 0661102045. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2011/02/pdf/45.pdf>, 0,688 u.p.l.

33. Lucenko E.V. Realizacija operacii ob#edinenija sistem v sistemnom obobshhenii teorii mnozhestv (ob#edinenie buleanov) / E.V. Lucenko // Politematicheskij setевой jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2011. – №01(065). S. 354 – 391. – Shifr Informregistra: 0421100012\0001, IDA [article ID]: 0651101029. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2011/01/pdf/29.pdf>, 2,375 u.p.l.

34. Rastorguev S. P. Informacionnaja vojna. – M. : Radio i svjaz', 1998.

35. Rastorguev S. P. Filosofija informacionnoj vojny. – Autopan, 2000.

36. Rastorguev S. P., Drajverov S. Inficirovanie kak sposob zashhity zhizni. Virusy: biologicheskie, social'nye, psihicheskie, komp'juternye. SR-seti. – M. : Izd-vo agentstva "Jahtsmen", 1996.

37. Rastorguev S. P. Osnovy informacionnoj bezopasnosti //Informatika i obrazovanie. – 2007. – №. 8. – S. 13-24.

38. Rastorguev S. P. Informacionnaja vojna kak celenapravlennoe informacionnoe vozdejstvie informacionnyh sistem //Informacionnoe obshhestvo. – 1997. – №. 1. – S. 64-66.

39. Rastorguev S. P. Informacionnaja vojna. Problemy i modeli. Jekzistencial'naja matematika. – M. : Gelios ARV, 2006.

40. Rastorguev S. P. Vybery vo vlast' kak forma informacionnoj jekspansii //M.: Novyj vek. – 1999.

41. Rastorguev S. P. Vvedenie v formal'nuju teoriju informacionnoj vojny. – M. : Vuzovskaja kn., 2002.