УДК 004.8

05.13.10 - Управление в социальных и экономических системах (технические науки)

СИСТЕМНОЕ ОБОБЩЕНИЕ ПРИНЦИПА ЭШБИ И ПОВЫШЕНИЕ УРОВНЯ СИСТЕМНОСТИ МОДЕЛИ ОБЪЕКТА ПОЗНАНИЯ КАК НЕОБХОДИМОЕ УСЛОВИЕ АДЕКВАТНОСТИ ПРОЦЕССА ЕГО ПОЗНАНИЯ

Луценко Евгений Вениаминович
д.э.н., к.т.н., профессор
Web of Science ResearcherID S-8667-2018
Scopus Author ID: 57188763047
РИНЦ SPIN-код: 9523-7101
prof.lutsenko@gmail.com http://lc.kubagro.ru
https://www.researchgate.net/profile/Eugene_Lutsenko
Кубанский Государственный Аграрный университет имени И.Т.Трубилина, Краснодар, Россия

В предыдущих работах автора (1981) предлагается теория об информационной сущности процесса труда и вытекающая из нее информационная теория стоимости. Согласно этой теории труд, по сути, представляет собой информационный процесс записи информации из субъективного информационного образа (проекта) будущего продукта труда в предмет труда, в результате которого предмет труда преобразуется в продукт труда и приобретает заданные полезные свойства, представляющие собой его системные (эмерджентные) свойства. Процесс познания представляет собой обратный по отношению к труду информационный процесс, в котором из объекта познания извлекается информация, составляющая его сущность, как системы. При этом не важно, создан этот объект познания человеком, кем-либо еще или самой природой, т.к. от этого суть дела не меняется. Предлагается системное обобщение принципа Уильяма Росса Эшби: если взаимодействуют две системы разного уровня системности, то система с более высоким уровнем системности, адекватно отражает систему с более низким уровнем системности, а система с более низким уровнем системности упрощенно, неадекватно, ущербно отражает более сложную, т.е. по сути, отражает ее проекцию в пространство меньшего числа измерений. Рассматривается формализуемая когнитивная концепция автоматизированного системно-когнитивного анализа (АСК-анализа). Данная когнитивная концепция описана математически в рамках системной теории информации (СТИ), предложенной автором (2002), для нее разработана методика численных расчетов и она полностью реализована в интеллектуальной системе «Эйдос»,

UDC 004.8

05.13.10 - Management in social and economic systems (technical sciences)

SYSTEM GENERALIZATION OF THE ASHBY PRINCIPLE AND INCREASING THE SYSTEM LEVEL OF THE MODEL OF THE KNOWLEDGE OBJECT OF AS A NECESSARY CONDITION FOR THE ADEQUACY OF ITS COGNITION PROCESS

Lutsenko Evgeny Veniaminovich
Doctor of Economics, Cand.Tech.Sci., Professor
Web of Science ResearcherID S-8667-2018
Scopus Author ID: 57188763047
RSCI SPIN code: 9523-7101
prof.lutsenko@gmail.com http://lc.kubagro.ru
https://www.researchgate.net/profile/Eugene_Lutsenko
Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin, Krasnodar, Russia

In the previous works of the author (1981), there is the theory of the information essence of the labor process and the resulting information theory of value. According to this theory, labor, in fact, is an information process of recording information from the subjective information image (project) of the future product of labor to the object of labor, as a result of which the object of labor is transformed into a product of labor and acquires specified useful properties that represent its system (emergent) properties. The process of cognition is a reverse information process in relation to work, in which the object of knowledge is extracted information that makes up its essence, as a system. At the same time, it does not matter whether this object of knowledge was created by a person, someone else, or by nature itself, because this does not change the essence of the matter. The system generalization of the principle of William Ross Ashby: “If two systems interact at different levels of the system, the system with a higher level of consistency, adequately reflects a system with a lower level of consistency, a system with a lower level of consistency simplistic, inadequate, flawed and reflects a more complex, i.e., in fact, reflects its projection into space of fewer dimensions”. The work considers formalized cognitive concept of automated system-cognitive analysis (ASC-analysis). This cognitive concept is described mathematically within the framework of the system information theory (STI) proposed by the author (2002). a method of numerical calculations has been developed for it and it is fully implemented in the intelligent system "Eidos", which is a software tool for ask analysis. It is shown that the process of converting empirical data into information, and it into knowledge and solving the problems of identification, forecasting, decision-making and research of the modeled subject

являющейся программным инструментарием АСК-анализа. Показано, что процесс преобразования эмпирических данных в информацию, а ее в знания и решение на основе этих знаний задач идентификации, прогнозирования, принятия решений и исследования моделируемой предметной области путем исследования ее модели, полностью сиротствует системному обобщению принципа Эшби и обеспечивает последовательное повышение уровня системности модели объекта моделирования и ее адекватности

area by studying its model completely contributes to the systematic generalization of the Ashby principle and provides a consistent increase in the level of consistency of the model of the modeling object and its adequacy

Ключевые слова: АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ СИСТЕМНО-КОГНИТИВНЫЙ АНАЛИЗ, ФОРМАЛИЗУЕМАЯ КОГНИТИВНАЯ КОНЦЕПЦИЯ, АСК-АНАЛИЗ, ИНТЕЛЛЕКУТАЛЬНАЯ СИСТЕМА «ЭЙДОС», ИНСТРУМЕНТЫ ПОЗНАНИЯ, БАЗОВЫЕ КОГНИТИВНЫЕ ОПЕРАЦИИ

Keywords: AUTOMATED SYSTEM-COGNITIVE ANALYSIS, FORMALIZED COGNITIVE CONCEPT, ASC-ANALYSIS, INTELLECTUAL SYSTEM "EIDOS", TOOLS OF COGNITION, BASIC COGNITIVE OPERATIONS

http://dx.doi.org/10.21515/1990-4665-163-009

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 2

ПРОЦЕСС ТРУДА КАК ИНФОРМАЦИОННЫЙ ПРОЦЕСС ПОВЫШЕНИЯ УРОВНЯ СИСТЕМНОСТИ ПРЕДМЕТА ТРУДА 3

ПРОЦЕСС ПОЗНАНИЯ КАК ИНФОРМАЦИОННЫЙ ПРОЦЕСС ПОВЫШЕНИЯ УРОВНЯ СИСТЕМНОСТИ МОДЕЛИ ОБЪЕКТА ПОЗНАНИЯ 5

ФОРМАЛИЗУЕМАЯ КОГНИТИВНАЯ КОНЦЕПЦИЯ АСК-АНАЛИЗА 7

АДАПТАЦИЯ И ПЕРЕСИНТЕЗ МОДЕЛИ КАК УВЕЛИЧЕНИЕ РАЗМЕРНОСТИ КОГНИТИВНОГО ПРОСТРАНСТВА МОДЕЛИ И УРОВНЯ СИСТЕМНОСТИ МОДЕЛИ 14

ПОДДЕРЖКА ПРОЦЕССА ПОЗНАНИЯ В СИСТЕМЕ «ЭЙДОС» 15

ВЫВОДЫ 30

Введение

В работе [9] кратко рассмотрены основные векторы движения познания:

– от эмпирического к теоретическому;

– от феноменологических моделей к содержательным;

– от формы к содержанию;

– от явления к сущности;

– от частного к общему и всеобщему;

– от познания локальных в пространстве-времени закономерностей, к познанию глобальных закономерностей.

В данной работе рассмотрены еще три вектора познания, непосредственно связанные с принципом Уильяма Росса Эшби:

– от заблуждения к истине;

– от познания простых объектов познания к познанию сложных объектов познания;

– от познания объектов с низким уровнем системности к познанию объектов с высоким уровнем системности.

Процесс труда как информационный процесс повышения уровня системности предмета труда

В предыдущих работах автора (1979-2020) [1-4] предлагается информационно-функциональная теория развития человека и средств труда в группах общественно-экономических формаций, в рамках которой развиты представления об информационной сущности процесса труда и вытекающая из них информационная теория стоимости.

Согласно этой теории труд представляет собой информационный процесс перезаписи информации из субъективного образа (информационного проекта) будущего продукта труда в предмет труда, в результате которого предмет труда преобразуется в продукт труда [1-4].

Процесс труда представляет собой деятельность по достижению цели, т.е. процесс управления предметом труда, в результате которого предмет труда переходит в заданное целевое состояние и преобразуется в продукт труда и приобретает заданные полезные свойства, представляющие собой его системные (эмерджентные) свойства. Следовательно, повышение эффективности объекта управления в результате оказания на него управляющего воздействия, является следствием повышения уровня системности объекта управления. Это верно всегда, независимо от того, что является предметом труда и в чем заключаются цели управления. Поэтому, по сути, всегда целью управления является повышение уровня системности объекта управления. При этом уровень системности объекта управления возрастает в результате записи в него информации о его будущем целевом состоянии, содержащейся в его информационном проекте. Каналами передачи информации из субъективного образа будущего продукта труда в предмет труда является сам человек (его физическое тело и психика), а также средства труда различного функционального уровня [1-4].

Рассмотрим *наглядный пример с вазой или статуей*, имеющий очень древнее происхождение и восходящий еще к Аристотелю. По Аристотелю ваза (статуя) это глина которой придана форма. Труд (гончара или скульптора) это и есть процесс придания глине формы вазы (статуи).

Согласно современным научным представлениям форма представляет собой ничто иное как структуру, в которой записана информация. По сути, процесс труда представляет собой процесс перезаписи информации из образа будущего продукта труда в предмет

труда, по мере которого предмет труда структурируется и преобразуется в продукт труда [1-4].

Аристотель писал, что целое больше суммы своих частей. Что же он имел виду? Казалось бы, истинность этого высказывания гения легко проверить. Для этого достаточно разбить вазу и взвесить ее осколки. Если вес осколков окажется таким же, как вес вазы, а это так и есть, то истинность этого высказывания Аристотеля можно поставить под сомнение.

Однако Аристотель ведь ничего не говорил о весе вазы и ее осколков. Он говорил только о целом и его частях. Ясно, что осколки вазы не эквивалентны целой вазе ни функционально, ни и эстетически. Поэтому целая ваза безусловно больше, чем ее осколки, взятые по отдельности, т.е. Аристотель прав.

Но что же конкретно было потеряно, когда ваза разбилась? И возможно ли это, то, что было потеряно, восстановить? Очевидно, когда ваза была разбита, то потеряна была не глина, т.к. она никуда не делать, потеряно было именно то, что вложил в глину гончар, в результате чего глина и преобразовалась в вазу. Это информация о форме вазы, о том, как связаны ее элементы друг с другом.

Эту информацию о форме вазы, т.е. о том, как были связаны ее элементы друг с другом, когда она была целая, вполне возможно восстановить. Тут сразу вспоминается цветик-семицветик, и действительно в этом есть какое-то волшебство. Раньше археологи делали это, разложив осколки на столе и складывая их так, чтобы линии излома осколочков совпали. Теперь же осколки нумерует маркером, сканируют и специальная программа складывает их так, как они были распложены в целой вазе, т.е. восстанавливает информацию о взаимосвязях каждого осколка с другими осколками.

Ваза представляет собой ***систему***, объединяющую в единое целое особым образом связанные друг с другом элементы глины, в результате чего множество этих элементов преобразуется в целостную систему и у нее появляются новые системные (эмерджентные) свойства, как функциональные, так и эстетические, которых не было у элементов глины.

Таким образом, целая ваза имеет гораздо более высокий уровень системности, чем множество ее осколков, взятых по отдельности. Когда ваза создается гончаром, он повышает уровень системности глины, в результате чего возникает система – ваза, с полезными для людей системными свойствами. Когда же ваза разбивается, то это разрушает связи между элементами вазы и она преобразуется в исходное множество элементов, не связанных друг с другом.

Нечто подобное происходит и тогда, когда возникает жизнь или она исчезает. Информация, которая есть в человеке и превращает его в живого

называется Душой. Смерть же связана с разрывом связи между Душой и телом [5].

Таким образом:

– при разрушении вазы теряется информация о форме вазы и ваза превращается из системы в множество элементов, не связанных друг с другом, и при этом исчезают все системные свойства вазы;

– труд представляет собой информационный процесс перезаписи информации из субъективного образа будущего продукта труда в предмет труда, и по мере хода этого процесса повышается уровень системности предмета труда, предмет труда преобразуется в продукт труда, т.е. в систему, у которой появляются новые системные (эмерджентные) свойства, полезные для людей, которых не было у предмета труда;

– поэтому в конечном счете целью управления всегда является повышение уровня системности объекта управления, во всяком случае когда мы хотим что-то создать, а не уничтожить.

Процесс познания как информационный процесс повышения уровня системности модели объекта познания

Процесс познания представляет собой информационный процесс обратный по отношению к труду, в котором от предмета познания к субъекту познания передается информация, *составляющая сущность предмета познания, как системы*, благодаря которой предмет познания и существует как система со своими системными (эмерджентными) свойствами. При этом не играет роли, кем создан этот предмет познания: человеком, кем-либо еще или самой природой, т.к. от этого суть процесса познания не меняется.

Модель предмета познания есть система, специально созданная для адекватного отражения объекта познания и для его исследования путем исследования его модели.

Адекватность модели как системы есть ее эмерджентное свойство, которое повышается при повышении уровня системности модели. *А уровень системности тем выше, чем больше взаимосвязей между базовыми элементами системы и чем эти связи более интенсивны [6-8]*[1].

По мнению автора, важнейшую роль в описании процесса познания как процесса познания системной сущности предмета познания[2] играет принцип Эшби, точнее не сам принцип Эшби, а его системное обобщение, предложенное автором в работе [9].

---

[1] Работы автора по информационным мерам сложности систем (коэффициентам эмерджентности) и системному обобщению математики: http://lc.kubagro.ru/aidos/Work_on_emergence.htm

[2] Работы автора по выявлению, представлению и использованию знаний, логике и методологии научного познания: http://lc.kubagro.ru/aidos/Works_on_identification_presentation_and_use_of_knowledge.htm

Принцип Эшби: «Управление может быть обеспечено только в том случае, если *разнообразие* средств управляющего (в данном случае всей системы управления) по крайней мере не меньше, чем *разнообразие* управляемой им ситуации».

В работе [9] автором предлагается следующая формулировка принципа Уильяма Росса Эшби: Если взаимодействуют две системы разного уровня сложности, то более сложная система адекватно отражает более простую систему, а более простая система неадекватно отражает более сложную***, т.е. отражает ее, но лишь в форме проекции.***

В качестве примера можно привести фотографию, которая представляет собой проекцию трехмерной сцены в двухмерное пространство и приводит к необратимой потере информации об исходной системе.

Проекция – это отображение многомерного объекта в пространство меньшего числа измерений. Проекция – это неадекватное отображение, т.к. при ней происходит необратимая потеря информации об отображаемом объекте. Так как сложность мира несопоставимо выше сложности человека, как субъекта познания, то отображение реального мира в нашем сознании также имеет характер проекции и при этом неизбежно происходит потеря информации об объекте познания.

Наиболее ярко эту форму ограниченности возможностей нашего познания описал величайший греческий философ Платон в знаменитом Мифе о Пещере[3]. Платон говорил о том, что люди в пещере на стене, противоположной от входа, видят лишь ***тени, т.е. проекции*** реальных трехмерных объектов, появляющихся перед входом, на двухмерную плоскость стены. Так и мы видим лишь проекции Эйдосов в наше трехмерное пространство. Поэтому людям сложно понять мир идей (Эйдосов) и они имеют об этом мире идей весьма упрощенное и неадекватное представление, а за реальность принимают лишь тени мира идей, а значит вообще не понимают, что они ошибочно принимают за реальность. Точно такое же превратное представление они имеют и о самих себе, в частности думая, что они – это физическое тело и что они мыслят мозгом.

Сложность систем связана с их уровнем системности фактически линейно, т.е. ***чем сложнее система, тем выше ее уровень системности и тем сложнее ее познать***.

На основе этого предлагается **системное обобщение принципа Уильяма Росса Эшби**: если взаимодействуют две системы разного уровня системности, то система с более высоким уровнем системности, адекватно отражает систему с более низким уровнем системности, а система с более

[3] https://yandex.ru/search/?text=Платон%20миф%20о%20пещере&lr=35

низким уровнем системности упрощенно, неадекватно, ущербно отражает систему с более высоким уровнем системности, т.е. по сути, отражает ее проекцию в пространство меньшего числа измерений.

Поэтому ***повышение уровня системности модели объекта познания и самого субъекта познания является необходимым условием адекватности процесса познания.***

Поэтому чтобы модель адекватно отражала объект познания уровень ее системности должен быть не ниже, а желательно и выше, чем уровень системности объекта познания. Последовательное повышение уровня системности модели объекта познания является необходимым условием адекватности процесса его познания.

Формализуемая когнитивная концепция АСК-анализа

Кратко рассмотрим формализуемую когнитивную концепцию автоматизированного системно-когнитивного анализа (АСК-анализа) [1]. Данная когнитивная концепция описана математически в рамках системной теории информации (СТИ), предложенной автором (2002), для нее разработана методика численных расчетов и она полностью реализована в интеллектуальной системе «Эйдос», являющейся программным инструментарием АСК-анализа [1, 10, 11].

Процесс преобразования эмпирических данных в информацию, а ее в знания и решение на основе этих знаний задач идентификации, прогнозирования, принятия решений и исследования моделируемой предметной области путем исследования ее модели, полностью соответствует системному обобщению принципа Эшби и обеспечивает последовательное повышение уровня системности модели объекта моделирования и ее адекватности.

Суть предложенной когнитивной концепции состоит в том, что процесс познания рассматривается как многоуровневая иерархическая система обработки данных, информации и знаний, в которой каждый последующий уровень является результатом ***интеграции*** элементов предыдущего уровня и появлении новых взаимосвязей между всеми элементами модели. Это значит, что каждый следующий уровень познания является ***системой***, основанной на элементах предыдущего уровня, определенным образом связанных между собой. Поэтому каждый новый уровень познания повышает уровень системности модели объекта познания и степень адекватности отражения объекта познания в этой модели (рисунок 1).

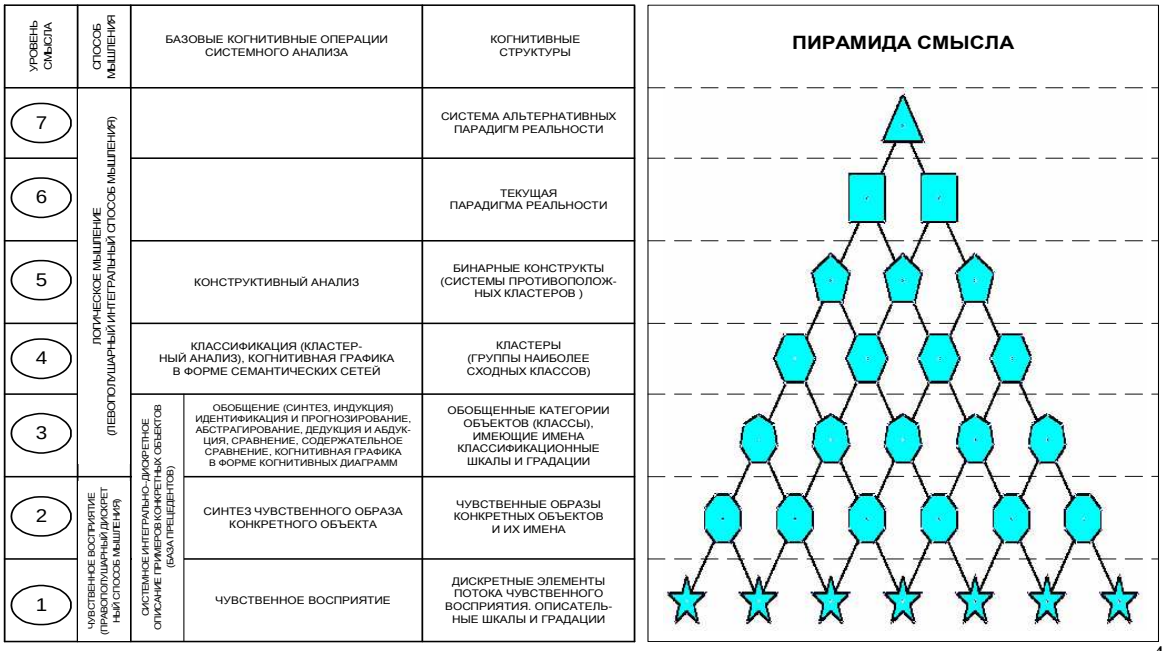


Рисунок 1. Обобщенная схема когнитивной концепции АСК-анализа [1][4]

На 1-м базовом уровне этой системы находятся дискретные элементы потока чувственного восприятия.

На 2-м уровне дискретные элементы чувственного восприятия интегрируются в чувственный образ конкретного объекта.

Если продолжить рассмотрение Аристотелевского примера с вазой, сделанной гончаром, разбитой песками времени и восстановленной археологами, то ***процесс синтеза конкретного образа вазы можно уподобить работе археологов. Как археологи воссоздают вазу из ее осколков, так и в процессе ее восприятия из чувственно-воспринимаемых фрагментов вазы воссоздается ее конкретный образ.*** И в том и в другом случае происходит ***один и тот же процесс: возникновение целостной системы из разрозненных до этого элементов за счет выявления и восстановления взаимосвязей между этими элементами.***

Этот процесс очень напоминает также процесс складывания картины из пазлов. В результате этого процесса кучка пазлов превращается в прекрасную картину, уровень системности которой намного выше, чем у кучки пазлов. Аналогично строительные материалы превращаются в дом. А из букв образуются слова, предложения и текст, в т.ч. текст данной статьи. Ярким примером повышения уровни системности является эмбриогенез и вообще развитие организмов. Все это примеры образования систем из элементов путем записи информации в структуру этих систем.

[4] См, например: http://lc.kubagro.ru/aidos/aidos02/2.3.htm

Во время обучения автора данной статьи в Кубанском госуниверситете в 1972-1977 годах психологию вел доцент Иван Григорьевич Кукосян, впоследствии ставший доктором психологических наук, профессором, известным ученым и организатором дополнительного образования и психологической службы в школах и вообще в учебных заведениях [13]. Занятия он вел очень креативно, интересно и содержательно. Чувствовалось, что ему и самому все это было очень интересно, то, что он нам рассказывал. Нам его занятия очень нравились.

На одном из лекционных занятий в большой аудитории в форме амфитеатра он только поздоровавшись, сразу развернул на доске какой-то странный плакат, представлявший собой лист ватмана весь покрытый каким-то черными точками и черточками разной формы.

– Что здесь изображено? – без какого-либо предисловия или вступления сразу спросил он.

Этот вопрос нас очень удивил.

– Как что, какие-то точки и черточки, смеясь, отвечали мы.

– Да, это верно, но какое изображение создают эти точки и черточки?

Меня этот вопрос очень удивил, т.к. я ничего не видел на плакате, кроме точек и черточек. И вдруг кто-то слева внизу крикнул:

– Там пограничник с собакой!

Какую-то долю секунды я был в некотором смятении и замешательстве и вдруг совершенно неожиданно четко увидел пограничника с собакой на пологом склоне рядом с высокой сосной. Пограничник опустился на одно колено, был в фуражке, за спиной у него было видно оружие. Собака овчарка рядом с ним сидела на хвосте, и навострив уши, внимательно смотрела туда же, куда и пограничник. А он вглядывался куда-то вдаль, в бескрайнюю покрытую лесом равнину, по которой за горизонт вилась река.

И тут уже все стали кричать:

– Да, точно, там пограничник с собакой на берегу реки!

Так что же произошло? Почему изображение пограничника с собакой не осознавалось, не смотря на то, что все его элементы были четко видны и осознаваемы, и вдруг внезапно и скачкообразно стало осознаваемым?

По мнению автора, ***целостный образ конкретного объекта представляет собой систему, элементами которой являются взаимосвязанные друг с другом фрагменты чувственного восприятия этого объекта. Процесс синтеза целостного образа конкретного объекта представляет собой процесс синтеза системы из***

разрозненных до этого фрагментов чувственного восприятия этого объекта путем выявления и восстановления взаимосвязей между этими фрагментами. Субъективный образ объекта представляет собой модель, отражающую реальный объект, и эта модель имеет значительно <u>более высокий уровень системности</u>, чем не связанные друг с другом чувственно-воспринимаемые фрагменты образа объекта.

Процесс познания начинается с чувственного восприятия фрагментов объекта познания. Затем эти фрагменты используются для синтеза конкретного образа объекта познания. Этот конкретный образ представляет собой целостную ***систему***, в которой чувственно-воспринимаемые фрагменты объекта познания информационно взаимосвязаны между собой.

<u>На 3-м уровне</u> конкретные образы объектов ***интегрируются*** в обобщенные образы классов и факторов, т.е. путем обобщения конкретных образов объектов создаются обобщенные образы классов.

При этом появляется возможность определить, какие признаки являются более характерными, а какие менее характерными или вообще нехарактерными для того или иного обобщенного образа класса. Классы имеют наименования разной степени общности от очень обобщенных, до почти конкретных, например: «Животное», «Млекопитающее», «Кошка». Также могут быть созданы классы на основе одного-единственного примера конкретного объекта, который к нему относится, например: «Мурка».

После создания обобщенных образов классов появляется возможность решения задачи ***сравнения*** конкретных образов объектов с обобщенными образами классов. Это задача распознавания, идентификации, классификации, диагностики и прогнозирования. При идентификации конкретного объекта с классом мы поучаем об этом конкретном объекте всю информацию, известную о классе. Нами решение этой задачи осознается как ***узнавание*** объектов, возможность их называния по конкретному или обобщенному имени.

<u>На 4-м уровне</u> обобщенные образы классов сравниваются друг с другом и образуют интегрированные структуры – кластеры различных уровней общности. Внутри кластеров вариабельность классов по признакам входящих в них классов минимальна, а между кластерами максимальна.

<u>На 5-м уровне</u> кластеры сравниваются друг с другом и образуют конструкты. Конструкт – это понятие, имеющее противоположные по смыслу полюса и спектр промежуточных понятий. Промежуточные понятия ранжированы в какой-либо шкале: порядковой или числовой.

На 6-м уровне система конструктов образуют текущую парадигму реальности (т.е. человек познает мир путем синтеза и применения конструктов).

Мы мыслим в системе конструктов. Система конструктов образуют ***парадигму реальности***. Они представляют собой оси когнитивного пространства. При познании увеличивается как количество конструктов, так и их смысловой диапазон, уточняется определение позиций градаций между полюсами конструктов (происходит переход от порядковых шкал к числовым шкалам), а значит, ***увеличивается размерность когнитивного пространства и его объем***.

На 7-м же уровне обнаруживается, что текущая парадигма реальности не является единственно-возможной и существуют различные формы сознания, для которых характерны различные парадигмы реальности [4]. В конце 1978 году автором предложена критериальная периодическая классификация форм сознания, включающая 49 форм сознания [4] (рисунок 2).

Рисунок 2. Критериальная периодическая классификация форм сознания [4]

В этой классификации есть ***критерий уровня развития сознания***: это объем области адекватно осознаваемого, т.е. размерность и объем когнитивного пространства, который в свете предложенного системного обобщения принципа Эшби, по сути, означает, что ***чем выше форма сознания, тем выше ее уровень системности, тем выше возможности адекватного познания при этой форме сознания.***

Таким образом, можно обоснованно считать, что ***уровень системности представляет собой универсальный критерий уровня развития сознания***: чем выше уровень системности формы сознания, тем выше уровень этой формы сознания.

Чем выше форма сознания, тем выше ее уровень системности и тем выше уровень системности парадигмы реальности при этой форме сознания, тем выше возможности адекватного познания при этой форме сознания. Поэтому при различных формах сознания свои формы и методы познания, с совершенно различными возможностями.

Например, ***истина***, которая при обычной форме сознания является пределом, к которому бесконечно стремится процесс познания, при более высоких формах сознания является предметом непосредственного чувственного восприятия.

Существует четыре варианта взаимодействия людей с разной размерностью и объемом когнитивных пространств:

– они не пересекаются;

– частично пересекаются;

– полностью совпадают;

– одно когнитивное пространство полностью внутри другого и представляет собой его подпространство.

Понятно, что в соответствии с системным обобщением принципа Эшби люди с разными объемами когнитивных пространств, находящимися в различных соотношениях друг с другом, по-разному осознают другу друга.

По этому поводу уместно вспомнить одну восточную притчу про ученика, который всю жизнь искал Учителя, а когда нашел его, то оказалось, что он с детства жил рядом с Учителем, видел его почти каждый день, и при этом совершенно не догадывался о том, кого он видит5. Видел не видя, и слышал не слыша… К всему сказанному прямое отношение имеет 3-х теоремный шедевр Клейна о неврубающемся человеке: http://klein.zen.ru/old/Vrubb.htm.

Ключевым для когнитивной концепции является понятие факта, под которым понимается соответствие дискретного и интегрального элементов познания (т.е. элементов разных уровней интеграции-иерархии), обнаруженное на опыте. Например, фактом является обнаружение определенного признака (значения свойства или значения фактора) у объекта, относящегося к определенному классу.

Факт рассматривается как квант смысла, что является основой для его формализации. Таким образом, происхождение смысла связывается со своего рода "разностью потенциалов", существующей между смежными

[5] http://klein.zen.ru/old/Vrubb.htm

уровнями интеграции-иерархии обработки информации в процессах познания.

1. Процесс познания начинается с чувственного восприятия. Различные органы восприятия дают качественно-различную чувственную информацию в форме дискретного потока элементов восприятия. Эти элементы формализуются с помощью описательных шкал и градаций.

2. В процессе накопления опыта выявляются взаимосвязи между элементами чувственного восприятия: одни элементы часто наблюдаются с другими (имеет место их пространственно-временная корреляция), другие же вместе встречаются достаточно редко. Существование устойчивых связей между элементами восприятия говорит о том, что они отражают некую реальность, интегральную по отношению к этим элементам. Эту реальность будем называть объектами восприятия. Рассматриваемые в единстве с объектами элементы восприятия будем называть признаками объектов. Таким образом, органы восприятия дают чувственную информацию о признаках наблюдаемых объектов, процессов и явлений окружающего мира (объектов). Чувственный образ конкретного объекта представляет собой систему, возникающую как результат процесса синтеза признаков этого объекта. В условиях усложненного восприятия синтез чувственного образа объекта может быть существенно замедленным и даже не завершаться в реальном времени.

3. Человек присваивает конкретным объектам названия (имена) и сравнивает объекты друг с другом. При сравнении выясняется, что одни объекты в различных степенях сходны по их признакам, а другие отличаются. Сходные объекты объединяются в обобщенные категории (классы), которым присваиваются имена, производные от имен входящих в категорию конкретных объектов. Классы формализуются с помощью классификационных шкал и градаций и обеспечивают интегральный способ описания действительности. Путем обобщения (синтеза, индукции) информации о признаках конкретных объектов, входящих в те или иные классы, формируются обобщенные образы классов. Накопление опыта и сравнение обобщенных образов классов друг с другом позволяет определить степень характерности признаков для классов, смысл признаков и ценность каждого признака для идентификации конкретных объектов с классами и сравнения классов, а также исключить наименее ценные признаки из дальнейшего анализа без существенного сокращения количества полезной информации о предметной области (абстрагирование). Абстрагирование позволяет существенно сократить затраты внутренних ресурсов системы на анализ информации. Идентификация представляет собой процесс узнавания, т.е. установление соответствия между чувственным описанием объекта, как совокупности дискретных признаков, и неделимым (целостным) именем класса, которое

ассоциируется с местом и ролью воспринимаемого объекта в природе и обществе. Дискретное и целостное восприятие действительности поддерживаются как правило различными полушариями мозга: соответственно, правым и левым (доминантность полушарий). Таким образом именно системное взаимодействие интегрального (целостного) и дискретного способов восприятия обеспечивает возможность установление содержательного смысла событий. При выполнении когнитивной операции "содержательное сравнение" двух классов определяется вклад каждого признака в их сходство или различие.

4. После идентификации уникальных объектов с классами возможна их классификация и присвоение обобщающих имен группам похожих классов. Для обозначения группы похожих классов используем понятие "кластер". Но и сами кластеры в результате выполнения когнитивной операции "генерация конструктов" могут быть классифицированы по степени сходства друг с другом. Для обозначения системы двух противоположных кластеров, с "спектром" промежуточных кластеров между ними, будем использовать термин "бинарный конструкт", при этом сами противоположные кластеры будем называть "полюса бинарного конструкта". Бинарные конструкты классов и атрибутов, т.е. конструкты с двумя полюсами, наиболее типичны для человека и представляет собой когнитивные структуры, играющие огромную роль в процессах познания. Достаточно сказать, что познание можно рассматривать как процесс генерации, совершенствования и применения конструктов. Качество конструкта тем выше, чем сильнее отличаются его полюса, т.е. чем больше диапазон его смысла.

Адаптация и пересинтез модели как увеличение размерности когнитивного пространства модели и уровня системности модели

Результаты идентификации и прогнозирования, осуществленные с помощью модели, путем выполнения когнитивной операции "верификация" сопоставляются с опытом, после чего определяется целесообразность выполнения когнитивной операции "обучение". При этом может возникнуть три основных варианта:

1. Объект, входит в обучающую выборку и достоверно идентифицируется (внутренняя валидность, в адаптации нет необходимости).

2. Объект, не входит в обучающую выборку, но входит в исходную генеральную совокупность, по отношению к которой эта выборка репрезентативна, и достоверно идентифицируется (внешняя валидность, добавление объекта к обучающей выборке и адаптация модели приводит к количественному уточнению смысла признаков и образов классов).

3. Объект не входит в исходную генеральную совокупность и идентифицируется недостоверно (внешняя валидность, добавление

объекта к обучающей выборке и синтез модели приводит к качественному уточнению смысла признаков и образов классов, исходная генеральная совокупность расширяется).

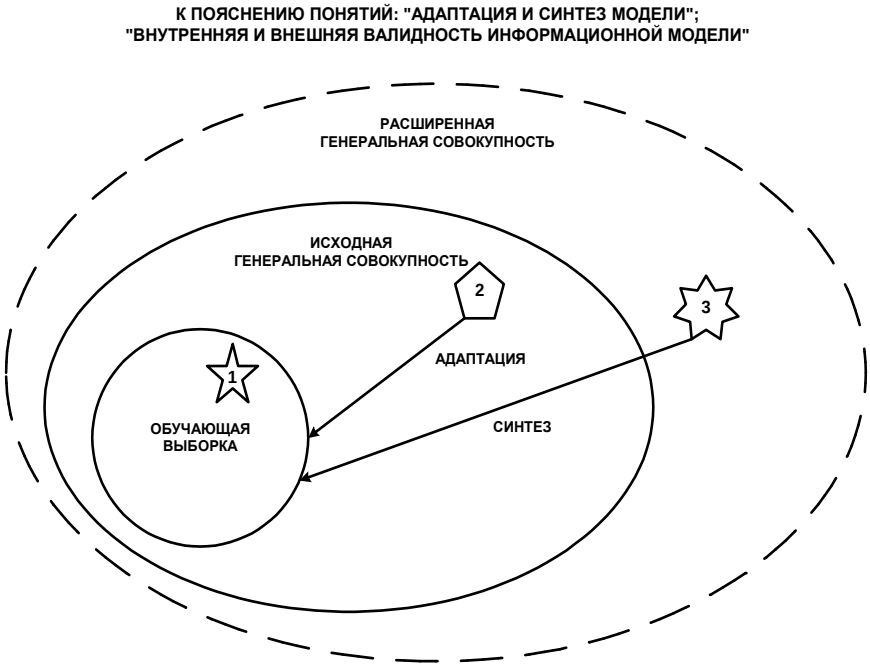


Рисунок 3. К пояснению смысла понятий: "Адаптация и синтез системно-когнитивной модели предметной области", "Внутренняя и внешняя валидность системно-когнитивной модели"

Если какие-то объекты распознаваемой выборки плохо распознаются, т.е. мало похожи на обобщенные образы классов, существующих в модели, то это означает, что вектора состояний этих объектов практически ортонормированны (перпендикулярны) к векторам классов. Значит, эти распознаваемые объекты не относятся к генеральной совокупности, по отношению к которой обучающая выборка репрезентативна. Если мы добавим их к обучающей выборке и создадим для этого соответствующие классы, к которым они фактически относятся, то этим самым увеличим размерность когнитивного пространства модели, его объем и уровень системности, а значит, модель получит более развитые возможности по адекватному отражению более широкой области познания.

Поддержка процесса познания в системе «Эйдос»

В данном разделе на простом примере лабораторной работы 3.03 кратко рассмотрим основные режимы интеллектуальной системы «Эйдос» и их выходные формы, соответствующие различным этапам и иерархическим уровням процесса познания. На рисунке 4 в обобщенной и схематичной форме представлен этот процесс.

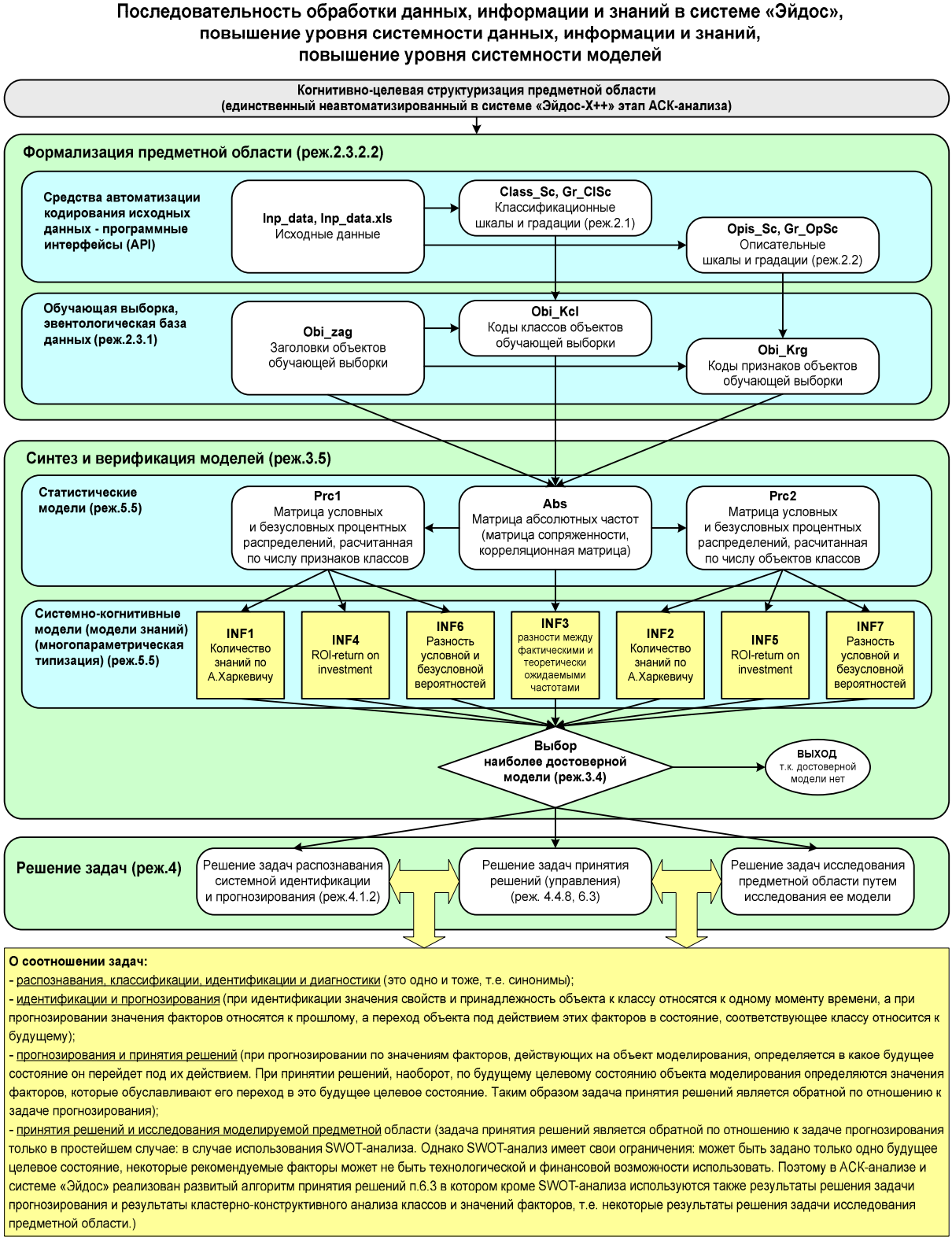


Рисунок 4. Обобщенная схема обработки данных, информации и знаний в интеллектуальной системе «Эйдос»

Исходные данные этой лабораторной работы приведены в таблице 1:

Таблица-1. Исходные данные

Объект	Конкретный класс	Обобщающий класс	Цвет	Материал	Размер-1	Размер-2	Наличие экрана	Наличие кнопок	Наличие проводов	Формы	Наличие ножек
Мышь1	Мышка	элемент компьютера	Черный	Пластмаса	под руку	8,0	нет	есть	есть	округлая	нет
Мышь2	мышка	элемент компьютера	Белый	Пластмаса	под руку	8,0	нет	есть	есть	округлая	нет
мышь3	мышка	элемент компьютера	серый	Пластмаса	под руку	8,0	нет	есть	есть	округлая	нет
клавиатура1	клавиатура	элемент компьютера	черная	Пластмаса	средний	30,0	нет	есть	есть	прямоугольная	нет
клавиатура2	клавиатура	элемент компьютера	белая	Пластмаса	средний	32,0	нет	есть	есть	прямоугольная	нет
сумка1	сумка	аксессуар	бежевая	кожа	большой	41,0	нет	нет	нет	прямоугольная	нет
сумка2	сумка	аксессуар	черная	силикон	средний	42,0	нет	нет	нет	овальная	нет
сумка3	сумка	аксессуар	красная	кожзам	средний	38,0	нет	нет	нет	прямоугольная	нет
монитор1	монитор	элемент компьютера	черный	Пластмаса	средний	40,0	есть	есть	есть	квадратная	нет
монитор2	монитор	элемент компьютера	серый	Пластмаса	средний	37,0	есть	есть	есть	квадратная	нет
стул	стул	мебель	серый	метал	средний	50,0	нет	нет	нет	сложная	есть
стол	стол	мебель	коричневый	деревяный	большой	150,0	нет	нет	нет	прямоугольная	есть
вещалка	вещалка	мебель	светло коричневая	деревяный	большая	200,0	нет	нет	нет	сложная	нет
телефон1	телефон	средство связи	белый	Пластмаса	под руку	7,0	есть	есть	нет	прямоугольная	нет
телефон2	телефон	средство связи	черный	Пластмаса	под руку	7,0	есть	есть	нет	прямоугольная	нет
телефон3	телефон	средство связи	серый	Пластмаса	под руку	8,0	есть	есть	нет	прямоугольная	нет
мяч пинг-понг	мяч	спорт инвентарь	белый	пластмаса	маленький	20,0	нет	нет	нет	круглая	нет
мяч тенис	мяч	спорт инвентарь	желтый	резина	средний	25,0	нет	нет	нет	круглая	нет
мяч футбол	мяч	спорт инвентарь	черно-белый	кожа	большой	24,0	нет	нет	нет	круглая	нет
мяч баскетбол	мяч	спорт инвентарь	оранжевый	резина	большой	30,0	нет	нет	нет	круглая	нет

Интеллектуальная система «Эйдос» является программным инструментарием АСК-анализа и полностью реализует его формализованную когнитивную концепцию, представленную на рисунке 1. Конечно, необходимо отметить, что система «Эйдос» сама не мыслит, но она является инструментом мышления, многократно увеличивающими возможности естественного интеллекта. Примерно также микроскоп или телескоп сами не видят, но многократно увеличивают возможности естественного зрения (правда, если оно есть).

В системе «Эйдос» каждый этапа познания добавляет в модель объекта познания новые интегрированные структуры более высокого иерархического уровня познания, которые связаны между собой и структурами других уровне новыми связями. В результате уровень системности модели и ее возможность адекватного отражения объекта познания возрастают [9].

На 1-м базовом уровне этой системы находятся дискретные элементы потока чувственного восприятия.

В системе «Эйдос» эти элементы чувственного восприятия или результаты измерений представляют собой значения свойств или значения факторов, т.е. признаки объектов (таблица 2).

Таблица-2. Описательные шкалы и градации

KOD_ATR	NAME_ATR
1	ЦВЕТ-бежевая
2	ЦВЕТ-белая
3	ЦВЕТ-Белый
4	ЦВЕТ-желтый
5	ЦВЕТ-коричневый
6	ЦВЕТ-красная
7	ЦВЕТ-оранжевый
8	ЦВЕТ-светло коричневая
9	ЦВЕТ-серый
10	ЦВЕТ-черная
11	ЦВЕТ-черно-белый
12	ЦВЕТ-Черный
13	МАТЕРИАЛ-деревяный
14	МАТЕРИАЛ-кожа
15	МАТЕРИАЛ-кожзам
16	МАТЕРИАЛ-метал
17	МАТЕРИАЛ-Пластмаса
18	МАТЕРИАЛ-резина
19	МАТЕРИАЛ-силикон
20	РАЗМЕР-1-большая
21	РАЗМЕР-1-большой
22	РАЗМЕР-1-маленький
23	РАЗМЕР-1-под руку
24	РАЗМЕР-1-средний
25	РАЗМЕР-2-1/12-{7.0000000, 23.0833333}
26	РАЗМЕР-2-2/12-{23.0833333, 39.1666667}
27	РАЗМЕР-2-3/12-{39.1666667, 55.2500000}
28	РАЗМЕР-2-4/12-{55.2500000, 71.3333333}
29	РАЗМЕР-2-5/12-{71.3333333, 87.4166667}
30	РАЗМЕР-2-6/12-{87.4166667, 103.5000000}
31	РАЗМЕР-2-7/12-{103.5000000, 119.5833333}
32	РАЗМЕР-2-8/12-{119.5833333, 135.6666667}
33	РАЗМЕР-2-9/12-{135.6666667, 151.7500000}
34	РАЗМЕР-2-10/12-{151.7500000, 167.8333333}
35	РАЗМЕР-2-11/12-{167.8333333, 183.9166667}
36	РАЗМЕР-2-12/12-{183.9166667, 200.0000000}
37	НАЛИЧИЕ ЭКРАНА-есть
38	НАЛИЧИЕ ЭКРАНА-нет
39	НАЛИЧИЕ КНОПОК-есть
40	НАЛИЧИЕ КНОПОК-нет
41	НАЛИЧИЕ ПРОВОДОВ-есть
42	НАЛИЧИЕ ПРОВОДОВ-нет
43	ФОРМЫ-квадратная
44	ФОРМЫ-круглая
45	ФОРМЫ-овальная
46	ФОРМЫ-округлая
47	ФОРМЫ-прямоугольная
48	ФОРМЫ-сложная
49	НАЛИЧИЕ НОЖЕК-есть
50	НАЛИЧИЕ НОЖЕК-нет

Таблица 1 представляет собой базу данных: Attributes.dbf, которая открывается в MS Excel. Эта база данных формируется, например, в результате работы автоматизированного программного интерфейса (API) 2.3.2.2. Свойства объекта моделирования или факторы формализуются с помощью описательных шкал [17]. Градации описательных шкал представляют собой значения свойств, значения факторов (признаки).

Новые элементы модели на 1-м уровне процесса познания – это элементы чувственного восприятия (признаки).

Новые связи между новыми элементами отсутствуют.

На 2-м уровне дискретные элементы чувственного восприятия интегрируются в чувственный образ конкретного объекта.

В системе «Эйдос» математической моделью конкретного объекта, т.е. функцией, описывающей его состояние, является *множество* его признаков (значений свойств или значений факторов). По сути, функция объекта – это вектор, координатами которого являются коды его признаков в различных описательных шкалах (таблица 3).

Таблица-3. Функции объектов обучающей выборки

NAME_OBJ	N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10	N11	N12
Мышь1	12	17	23	25	38	39	41	46	50
Мышь2	3	17	23	25	38	39	41	46	50
мышь3	9	17	23	25	38	39	41	46	50
клавиатура1	10	17	24	26	38	39	41	47	50
клавиатура2	2	17	24	26	38	39	41	47	50
сумка1	1	14	21	27	38	40	42	47	50
сумка2	10	19	24	27	38	40	42	45	50
сумка3	6	15	24	26	38	40	42	47	50
монитор1	12	17	24	27	37	39	41	43	50
монитор2	9	17	24	26	37	39	41	43	50
стул	9	16	24	27	38	40	42	48	49
стол	5	13	21	33	38	40	42	47	49
вещалка	8	13	20	36	38	40	42	48	50
телефон1	3	17	23	25	37	39	42	47	50
телефон2	12	17	23	25	37	39	42	47	50
телефон3	9	17	23	25	37	39	42	47	50
мяч пинг-понг	3	17	22	25	38	40	42	44	50
мяч тенис	4	18	24	26	38	40	42	44	50
мяч футбол	11	14	21	26	38	40	42	44	50
мяч баскетбол	7	18	21	26	38	40	42	44	50

Таблица 3 представляет собой базу данных: Obi_Kpr.dbf, которая открывается в MS Excel. Эта база данных формируется, например, в результате работы автоматизированного программного интерфейса (API) 2.3.2.2.

Новые элементы модели на 2-м уровне процесса познания – это образы конкретных объектов.

Новые связи между элементами модели – это связи между признаками, связывающие их в образ конкретного объекта. По сути, эти связи между элементами модели образуются за счет того, что признаки конкретного объекта представляют собой координаты векторной функции этого объекта.

На 3-м уровне конкретные образы объектов ***интегрируются*** в обобщенные образы классов и факторов, т.е. путем *обобщения* конкретных образов объектов ***создаются обобщенные образы классов*** (рисунок 4). При этом используется априорная информация, содержащаяся в обучающей выборке (таблицы 4 и 5), о принадлежности объектов к классам. Источником этой информации является эксперт, эмпирический опыт или результаты кластерного анализа объектов обучающей выборки.

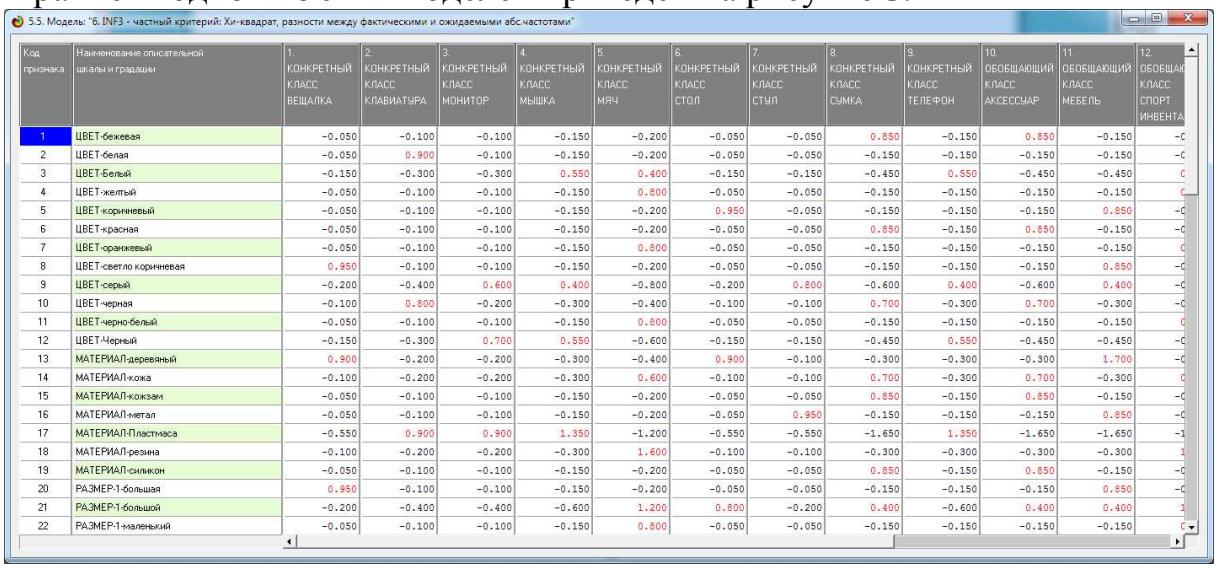
Таблица-4. Классификационные шкалы и градации

KOD_CLS	NAME_CLS
1	КОНКРЕТНЫЙ КЛАСС-вещалка
2	КОНКРЕТНЫЙ КЛАСС-клавиатура
3	КОНКРЕТНЫЙ КЛАСС-монитор
4	КОНКРЕТНЫЙ КЛАСС-Мышка
5	КОНКРЕТНЫЙ КЛАСС-мяч
6	КОНКРЕТНЫЙ КЛАСС-стол
7	КОНКРЕТНЫЙ КЛАСС-стул
8	КОНКРЕТНЫЙ КЛАСС-сумка
9	КОНКРЕТНЫЙ КЛАСС-телефон
10	ОБОБЩАЮЩИЙ КЛАСС-аксессуар
11	ОБОБЩАЮЩИЙ КЛАСС-мебель
12	ОБОБЩАЮЩИЙ КЛАСС-спорт инвентарь
13	ОБОБЩАЮЩИЙ КЛАСС-средство связи
14	ОБОБЩАЮЩИЙ КЛАСС-элемент компьютера

Таблица-5. Обучающая выборка

NAME_OBJ	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10	N11	N12
Мышь1	4	14	12	17	23	25	38	39	41	46	50
Мышь2	4	14	3	17	23	25	38	39	41	46	50
мышь3	4	14	9	17	23	25	38	39	41	46	50
клавиатура1	2	14	10	17	24	26	38	39	41	47	50
клавиатура2	2	14	2	17	24	26	38	39	41	47	50
сумка1	8	10	1	14	21	27	38	40	42	47	50
сумка2	8	10	10	19	24	27	38	40	42	45	50
сумка3	8	10	6	15	24	26	38	40	42	47	50
монитор1	3	14	12	17	24	27	37	39	41	43	50
монитор2	3	14	9	17	24	26	37	39	41	43	50
стул	7	11	9	16	24	27	38	40	42	48	49
стол	6	11	5	13	21	33	38	40	42	47	49
вещалка	1	11	8	13	20	36	38	40	42	48	50
телефон1	9	13	3	17	23	25	37	39	42	47	50
телефон2	9	13	12	17	23	25	37	39	42	47	50
телефон3	9	13	9	17	23	25	37	39	42	47	50
мяч пинг-понг	5	12	3	17	22	25	38	40	42	44	50
мяч тенис	5	12	4	18	24	26	38	40	42	44	50
мяч футбол	5	12	11	14	21	26	38	40	42	44	50
мяч баскетбол	5	12	7	18	21	26	38	40	42	44	50

На основе обучающей выборки в системе «Эйдос» создается 10 моделей: 3 статистических и 7 системно-когнитивных (рисунок 4) [17]. Фрагмент одной из этих моделей приведен на рисунке 5.


5.5. Модель: "6. INF3 - частный критерий: Хи-квадрат, разности между фактическими и ожидаемыми абс.частотами"

Код признака	Наименование описательной шкалы и градации	1. КОНКРЕТНЫЙ КЛАСС ВЕЩАЛКА	2. КОНКРЕТНЫЙ КЛАСС КЛАВИАТУРА	3. КОНКРЕТНЫЙ КЛАСС МОНИТОР	4. КОНКРЕТНЫЙ КЛАСС МЫШКА	5. КОНКРЕТНЫЙ КЛАСС МЯЧ	6. КОНКРЕТНЫЙ КЛАСС СТОЛ	7. КОНКРЕТНЫЙ КЛАСС СТУЛ	8. КОНКРЕТНЫЙ КЛАСС СУМКА	9. КОНКРЕТНЫЙ КЛАСС ТЕЛЕФОН	10. ОБОБЩАЮЩИЙ КЛАСС АКСЕССУАР	11. ОБОБЩАЮЩИЙ КЛАСС МЕБЕЛЬ	12. ОБОБЩАЮ КЛАСС СПОРТ ИНВЕНТА
1	ЦВЕТ-бежевая	-0.050	-0.100	-0.100	-0.150	-0.200	-0.050	-0.050	0.850	-0.150	0.850	-0.150	-0
2	ЦВЕТ-белая	-0.050	0.900	-0.100	-0.150	-0.200	-0.050	-0.050	-0.150	-0.150	-0.150	-0.150	-0
3	ЦВЕТ-Белый	-0.150	-0.300	-0.300	0.550	0.400	-0.150	-0.150	-0.450	0.550	-0.450	-0.450	0
4	ЦВЕТ-желтый	-0.050	-0.100	-0.100	-0.150	0.800	-0.050	-0.050	-0.150	-0.150	-0.150	-0.150	0
5	ЦВЕТ-коричневый	-0.050	-0.100	-0.100	-0.150	-0.200	0.950	-0.050	-0.150	-0.150	-0.150	0.850	-0
6	ЦВЕТ-красная	-0.050	-0.100	-0.100	-0.150	-0.200	-0.050	-0.050	0.850	-0.150	0.850	-0.150	-0
7	ЦВЕТ-оранжевый	-0.050	-0.100	-0.100	-0.150	0.800	-0.050	-0.050	-0.150	-0.150	-0.150	-0.150	0
8	ЦВЕТ-светло коричневая	0.950	-0.100	-0.100	-0.150	-0.200	-0.050	-0.050	-0.150	-0.150	-0.150	0.850	-0
9	ЦВЕТ-серый	-0.200	-0.400	0.600	0.400	-0.800	-0.200	0.800	-0.600	0.400	-0.600	0.400	-0
10	ЦВЕТ-черная	-0.100	0.800	-0.200	-0.300	-0.400	-0.100	-0.100	0.700	-0.300	0.700	-0.300	-0
11	ЦВЕТ-черно-белый	-0.050	-0.100	-0.100	-0.150	0.800	-0.050	-0.050	-0.150	-0.150	-0.150	-0.150	0
12	ЦВЕТ-Черный	-0.150	-0.300	0.700	0.550	-0.600	-0.150	-0.150	-0.450	0.550	-0.450	-0.450	-0
13	МАТЕРИАЛ-деревяный	0.900	-0.200	-0.200	-0.300	-0.400	0.900	-0.100	-0.300	-0.300	-0.300	1.700	-0
14	МАТЕРИАЛ-кожа	-0.100	-0.200	-0.200	-0.300	0.600	-0.100	-0.100	0.700	-0.300	0.700	-0.300	0
15	МАТЕРИАЛ-кожзам	-0.050	-0.100	-0.100	-0.150	-0.200	-0.050	-0.050	0.850	-0.150	0.850	-0.150	-0
16	МАТЕРИАЛ-метал	-0.050	-0.100	-0.100	-0.150	-0.200	-0.050	0.950	-0.150	-0.150	-0.150	0.850	-0
17	МАТЕРИАЛ-Пластмаса	-0.550	0.900	0.900	1.350	-1.200	-0.550	-0.550	-1.650	1.350	-1.650	-1.650	-1
18	МАТЕРИАЛ-резина	-0.100	-0.200	-0.200	-0.300	1.600	-0.100	-0.100	-0.300	-0.300	-0.300	-0.300	1
19	МАТЕРИАЛ-силикон	-0.050	-0.100	-0.100	-0.150	-0.200	-0.050	-0.050	0.850	-0.150	0.850	-0.150	-0
20	РАЗМЕР-1-большая	0.950	-0.100	-0.100	-0.150	-0.200	-0.050	-0.050	-0.150	-0.150	-0.150	0.850	-0
21	РАЗМЕР-1-большой	-0.200	-0.400	-0.400	-0.600	1.200	0.800	-0.200	0.400	-0.600	0.400	0.400	1
22	РАЗМЕР-1-маленький	-0.050	-0.100	-0.100	-0.150	0.800	-0.050	-0.050	-0.150	-0.150	-0.150	-0.150	0

Рисунок 5. Системно-когнитивная модель INF3 (фрагмент)

После создания обобщенных образов классов появляется возможность решения следующих задач:

Задача 3.1. Определить, какие признаки являются более ***характерными***, а какие менее характерными или вообще нехарактерными для того или иного обобщенного образа класса (рисунки 6 и 7) [18]. В другой интерпретации: какие значения факторов способствуют, а какие препятствуют и в какой степени переходу объекта управления в состояние, соответствующее классу [18].

Задача 3.2. Определить какие количество информации содержится в признаке о принадлежности и непринадлежности объекта с этим признаком к различным классам (рисунок 8) [18]. В другой интерпретации: переходам в какие будущие состояния, соответствующие классам, способствует или препятствует данное значение фактора и в каткой степени [18].

Задача 3.3. ***Сравнить*** конкретные образы объектов с обобщенными образами классов. Это задача распознавания, идентификации, классификации, диагностики и прогнозирования (рисунок 10) [16].

Задача 3.1:

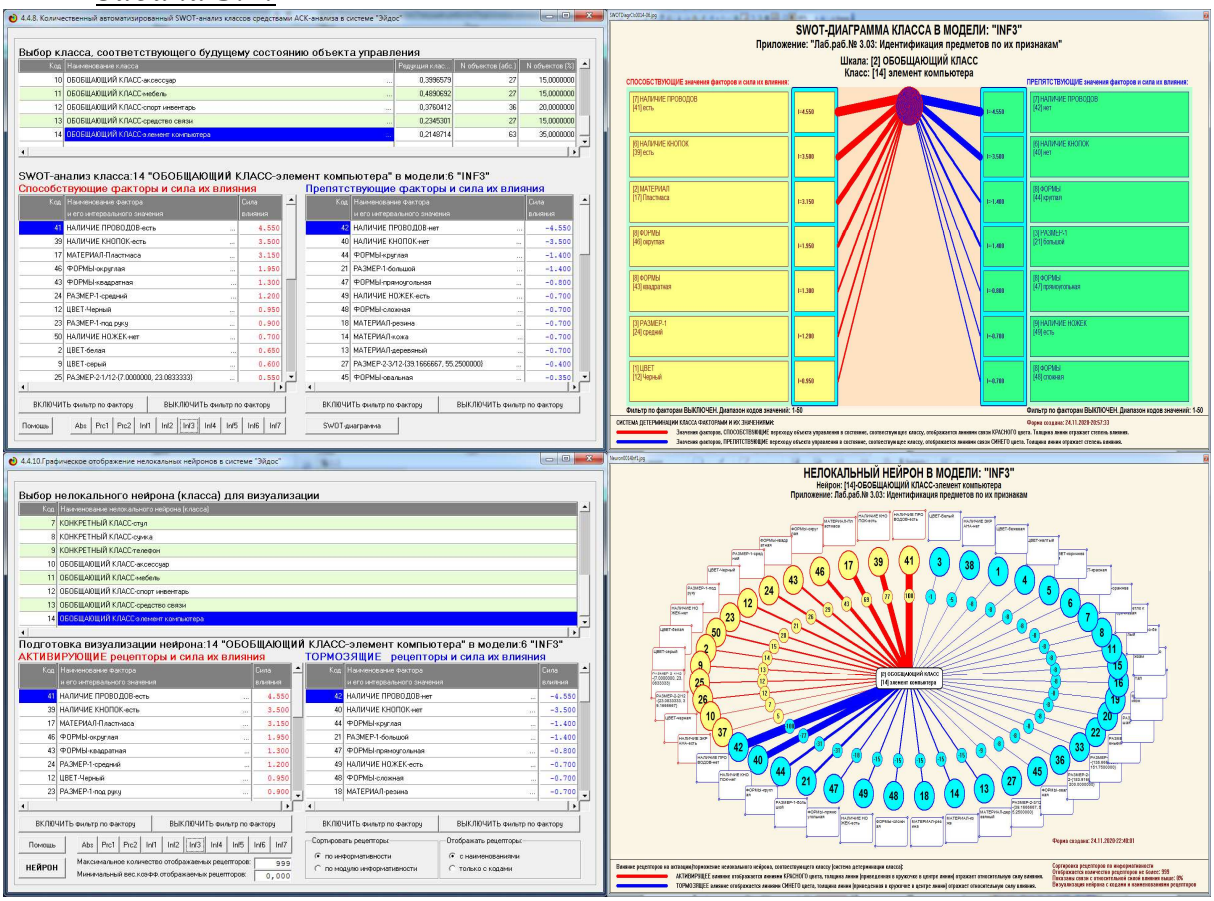


Рисунок 6. Экранные формы режимов 4.4.8 и 4.4.10 системы «Эйдос», показывающие степень характерности признаков для класса [18]

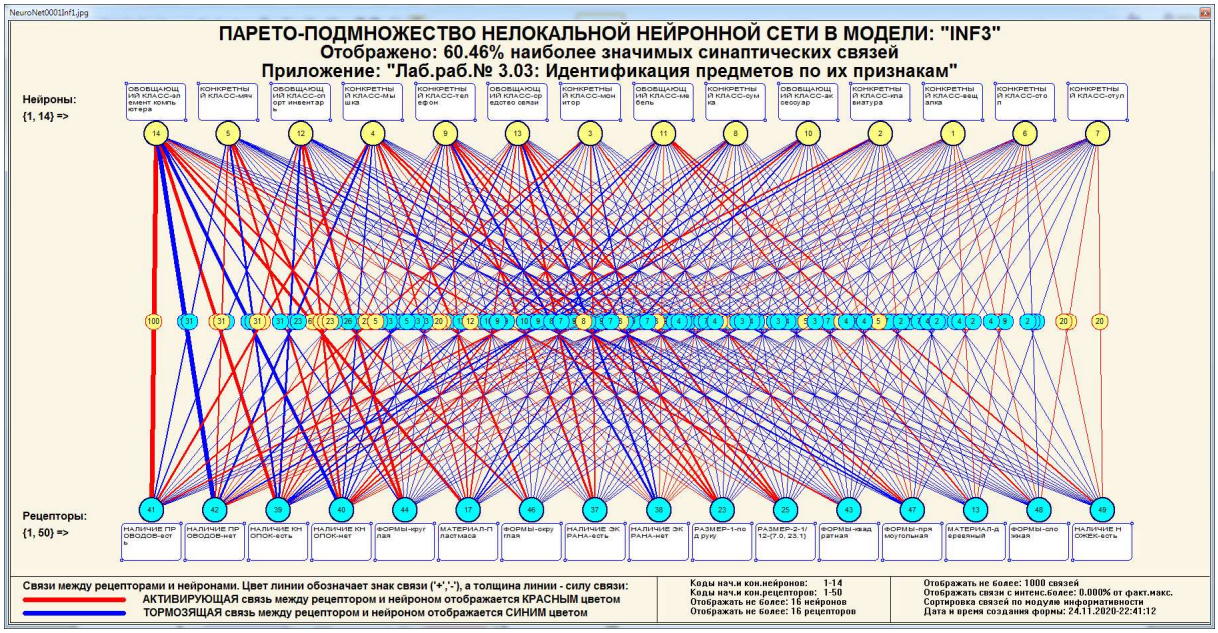


Рисунок 7. Экранная форма режима 4.4.11системы «Эйдос» с результатами выявления взимосвязей между классами (нейронами) и рецепторами (признаками) [16]

Задача 3.2:

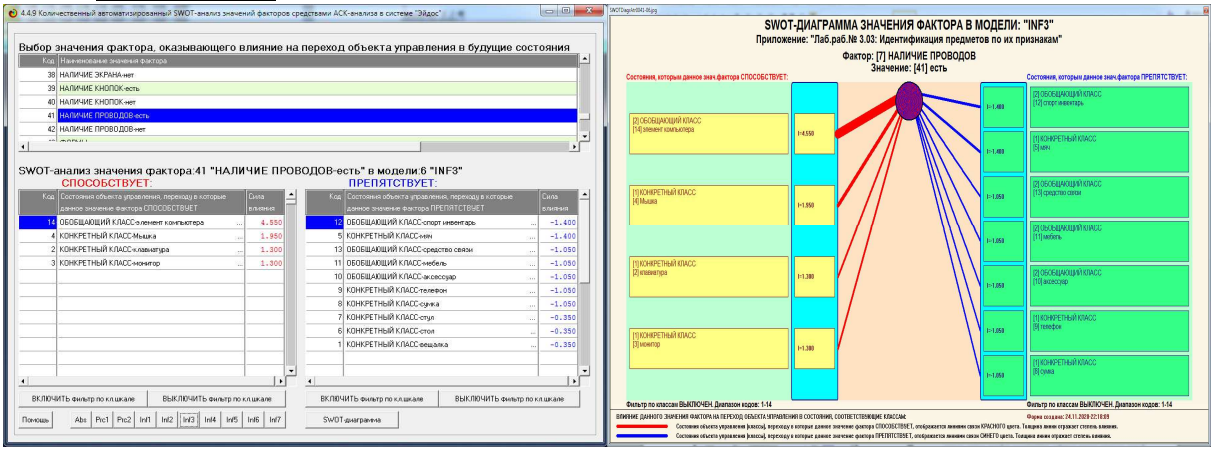


Рисунок 8. Экранные формы режима 4.4.9 системы «Эйдос», показывающие степень характерности классов для признака [18]

Данные – это информация, рассматриваемая безотносительно к ее смысловому содержанию (рисунок 9).

Информация – это осмысленные данные. Смысл – это знание причинно-следственных зависимостей. Смысл событий и явлений мы понимаем тогда, когда знаем их причины и последствия (каузальная концепция смысла Шенка-Абельсона) (рисунок 9).

Знания – это информация, полезная для достижения целей, т.е. управления, т.к. управление – это деятельность по достижению целей (рисунок 9).

Рисунок 9. О соотношении содержания понятий:
«Данные», «Информация» и «Знания»

Из этого следует, что в СК-модели на рисунке 5 мы видим уже информацию, а в более ранних таблицах и графических формах – еще данные. На рисунках же 6 и 7 представлены знания, т.к. это уже информация, полезная для достижения цели.

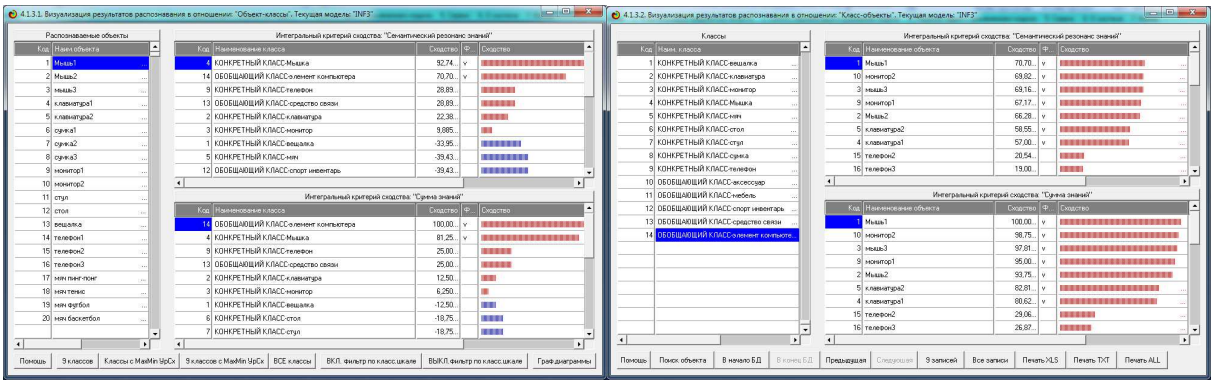


Рисунок 10. Экранные формы режимов 4.1.3.1 и 4.1.3.2.
системы «Эйдос» с результатами распознавания [16]

Новые элементы модели на 3-м уровне процесса познания – это обобщенные образы классов, обобщенные образы признаков (рисунок 5),

когнитивные структуры: «Обобщенный образ класса – признаки» (рисунок 6), «Признак – обобщенные образы классов» (рисунок 7), «Конкретный объект – обобщенные образы классов» (рисунок 8), «Обобщенный образ класса – образы конкретных объектов» (рисунок 8).

Новые связи между элементами модели:

– на 3-м уровне процесса познания это связи между признаками и обобщенными образами классов. По сути, эти связи между элементами модели образуются за счет того, что в строке матрицы системно-когнитивной модели (СК-модели) содержится количество информации, которое мы получаем о принадлежности или непринадлежности объекта с этим признаком к каждому из классов. Колонка матрицы СК-модели представляет собой вектор функции соответствующего этой колонке класса. Иначе говоря, обобщенным образом класса является вектор соответствующей ему колонки матрицы СК-модели, представленной на рисунке 5;

– в *задаче 3.1* – это связи между обобщенным образом класса и признаками (рисунки 6 и 7);

– в *задаче 3.2* – это связи между признаком и обобщенными образами классов (рисунок 8);

– в *задаче 3.3* – это связи между конкретным образом объекта и обобщенными образами классов, а также между обобщенным образом класса и конкретными образами объектов (рисунок 10).

На 4-м уровне обобщенные образы классов сравниваются друг с другом и образуют интегрированные структуры – 2d-когнитивные диаграммы и ***кластеры*** различных уровней общности (рисунок 11) [19].

Также и обобщенные образы признаков (значений свойств или значений факторов) сравниваются друг с другом и образуют интегрированные структуры – 2d-когнитивные диаграммы и ***кластеры*** различных уровней общности (рисунок 12) [19].

Внутри кластеров вариабельность классов по признакам входящих в них классов минимальна, а между кластерами максимальна.

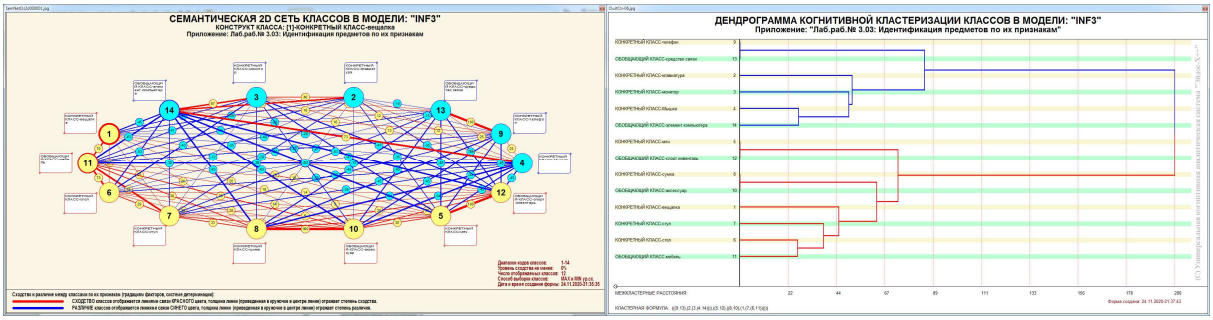


Рисунок 11. Экранные формы режимов 4.2.2.2 и 4.2.2.3 системы «Эйдос» с результатами сравнения обобщенных образов классов друг с другом

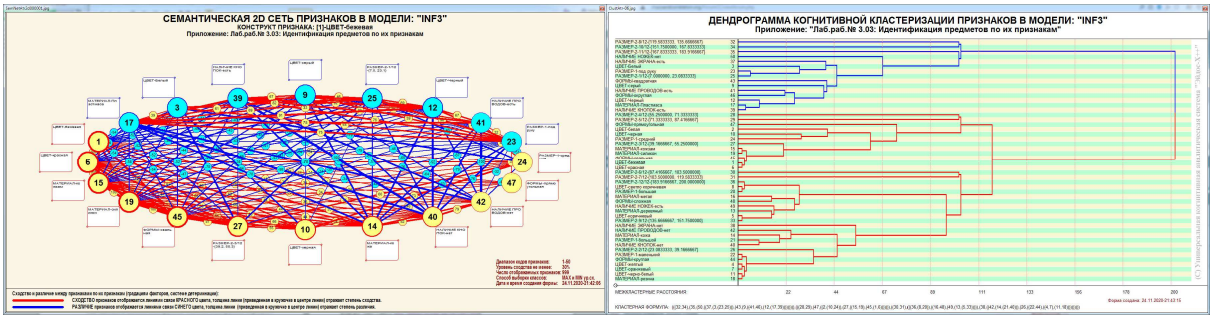


Рисунок 12. Экранные формы режимов 4.3.2.2 и 4.3.2.3 системы «Эйдос» с результатами сравнения обобщенных образов признаков друг с другом

3d-интегральная когнитивная карта (рисунок 13) представляет собой суперпозицию 2d-когнитивных диаграмм (рисунки 11 и 12) и слоя нейронной сети (рисунок 7):

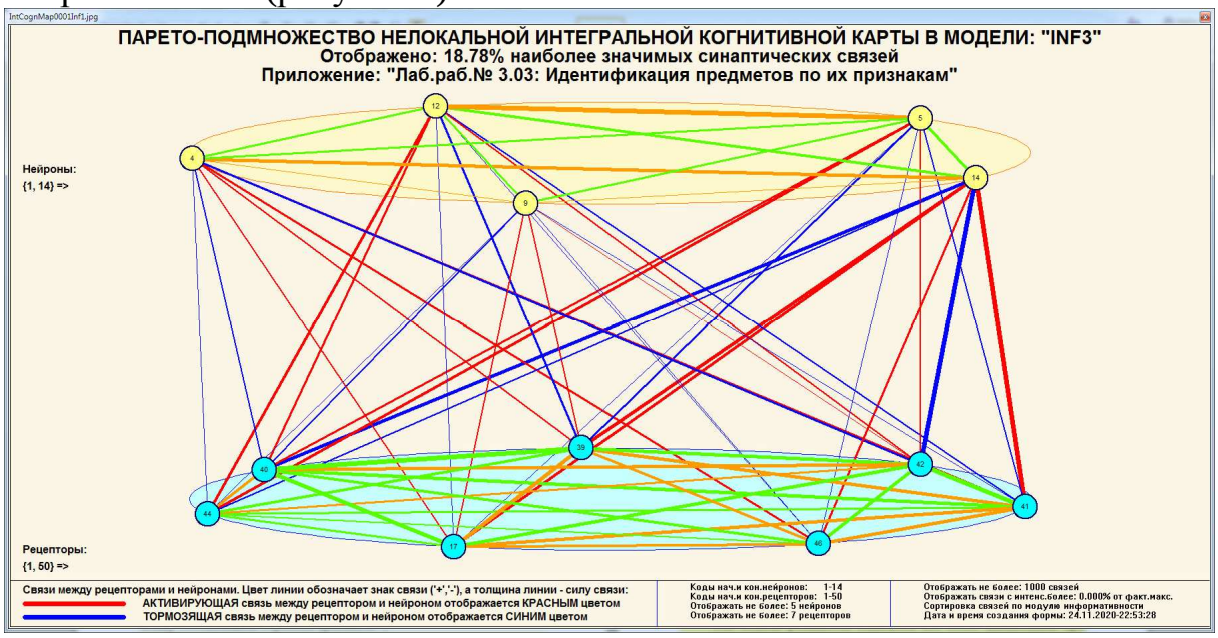


Рисунок 13. 3d-интегральная когнитивная карта (фрагмент)

Новые элементы модели на 4-м уровне процесса познания – это 2d-когнитивные диаграммы и ***кластеры*** различных уровней общности классов и признаков.

Новые связи между элементами модели – это различные по знаку и модулю связи между обобщенными образами классов и аналогичные связи между обобщенными образами признаков, а также между всеми классами и всеми признаками.

<u>На 5-м уровне</u> кластеры сравниваются друг с другом и образуют ***конструкты***. Конструкт – это понятие, имеющее противоположные по смыслу полюса и спектр промежуточных понятий. Промежуточные понятия в конструкте ранжируются в порядковой или числовой шкале.

На рисунках 11 мы видим конструкт классов. На 2d-когнитивной диаграмме полюса конструкта видно в верхней и нижней частях когнитивной диаграммы, внутри которых классы соединены красными линиями, означающими сходство по их признакам, и между которыми есть только синие линии, означающие различия по признакам. В агломеративной когнитивной дендрограмме классов кластеры, находящиеся на противоположных по системе детерминации полюсах конструкта классов выделены синими и красным цветами.

На рисунках 12 мы видим конструкт признаков. На 2d-когнитивной диаграмме полюса конструкта видно в верхней и нижней частях когнитивной диаграммы, внутри которых признаки соединены красными линиями, означающими сходство по их классам, для которых они характерны и нехарактерны, и между которыми есть только синие линии, означающие различия по признакам. В агломеративной когнитивной дендрограмме признаков кластеры, находящиеся на противоположных по системе детерминации полюсах конструкта классов выделены синими и красным цветами.

Практически все рассмотренные выше когнитивные структуры используются в развитом алгоритме принятия решений (рисунок 15) в интеллектуальных адаптивных системах управления на основе АСК-анализа и системы «Эйдос» (рисунок 14).

Рисунок 14. Принципиальная схема интеллектуальной адаптивной системы управления на основе АСК-анализа и системы «Эйдос»

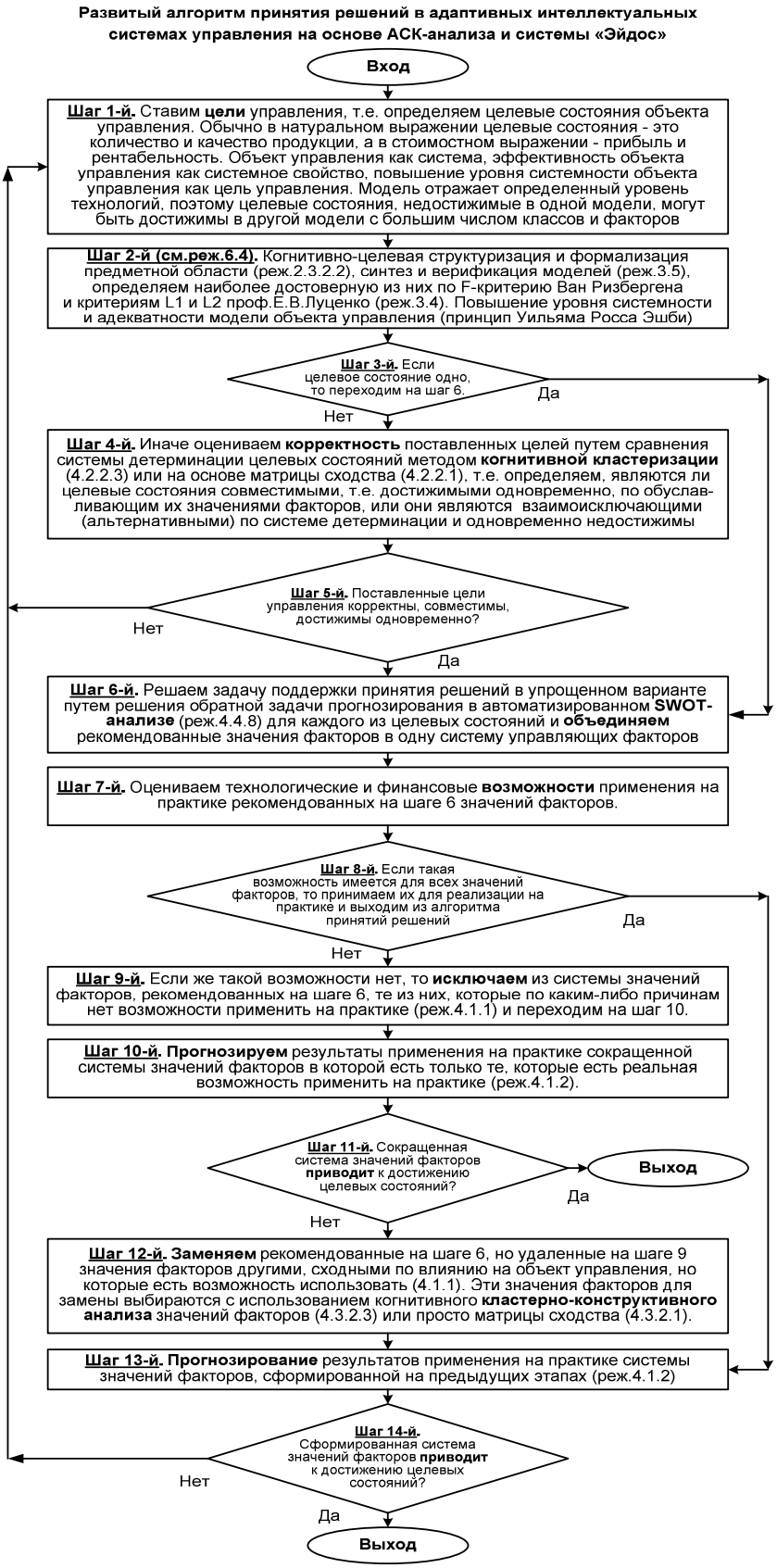


Рисунок 15. Развитый алгоритм принятия решений в адаптивной интеллектуальной системе управления на основе АСК-анализа и системы «Эйдос»

Развитый алгоритм принятия решений в адаптивной интеллектуальной системе управления на основе АСК-анализа и системы «Эйдос»:

Шаг 1-й. Ставим **цели** управления, т.е. определяем целевые состояния объекта управления. Обычно в натуральном выражении целевые состояния - это количество и качество продукции, а в стоимостном выражении - прибыль и рентабельность. Объект управления как система, эффективность объекта управления как системное свойство, повышение уровня системности объекта управления как цель управления. Модель отражает определенный уровень технологий, поэтому целевые состояния, недостижимые в одной модели, могут быть достижимы в другой модели с большим числом классов и факторов.

Шаг 2-й (см.реж.6.4). Когнитивно-целевая структуризация и формализация предметной области (реж.2.3.2.2), синтез и верификация моделей (реж.3.5), определяем наиболее достоверную из них по F-критерию Ван Ризбергена и критериям L1 и L2 проф.Е.В.Луценко (реж.3.4). Повышение уровня системности и адекватности модели объекта управления (принцип Уильяма Росса Эшби).

Шаг 3-й. Если целевое состояние одно, то переходим на шаг 6, иначе на шаг 1.

Шаг 4-й. Иначе оцениваем **корректность** поставленных целей путем сравнения системы детерминации целевых состояний методом **когнитивной кластеризации** (4.2.2.3) или на основе матрицы сходства (4.2.2.1), т.е. определяем, являются ли целевые состояния совместимыми, т.е. достижимыми одновременно, по обуславливающим их значениями факторов, или они являются взаимоисключающими (альтернативными) по системе детерминации и одновременно недостижимы

Шаг 5-й. Поставленные цели управления корректны, совместимы, достижимы одновременно? Если да, то переходим на шаг 6, иначе на шаг 1.

Шаг 6-й. Решаем задачу поддержки принятия решений в упрощенном варианте путем решения обратной задачи прогнозирования в автоматизированном **SWOT-анализе** (реж.4.4.8) для каждого из целевых состояний и **объединяем** рекомендованные значения факторов в одну систему управляющих факторов.

Шаг 7-й. Оцениваем технологические и финансовые **возможности** применения на практике рекомендованных на шаге 6 значений факторов.

Шаг 8-й. Если такая возможность имеется для всех значений факторов, то принимаем их для реализации на практике и **выходим** из алгоритма принятий решений.

Шаг 9-й. Если же такой возможности нет, то **исключаем** из системы значений факторов, рекомендованных на шаге 6, те из них, которые по

каким-либо причинам нет возможности применить на практике (реж.4.1.1) и переходим на шаг 10.

Шаг 10-й. Прогнозируем результаты применения на практике сокращенной системы значений факторов, в которой есть только те, которые есть реальная возможность применить на практике (реж.4.1.2).

Шаг 11-й. Сокращенная система значений факторов **приводит** к достижению целевых состояний? Если да, **выходим** из алгоритма принятия решений, иначе переходим на шаг 12.

Шаг 12-й. Заменяем рекомендованные на шаге 6, но удаленные на шаге 9 значения факторов другими, сходными по влиянию на объект управления, но которые есть возможность использовать (4.1.1). Эти значения факторов для замены выбираются с использованием когнитивного **кластерно-конструктивного анализа** значений факторов (4.3.2.3) или просто матрицы сходства (4.3.2.1).

Шаг 13-й. Прогнозирование результатов применения на практике системы значений факторов, сформированной на предыдущих этапах (реж.4.1.2). Отметим, что прогнозирование практически не отличается от идентификации по математическим моделям и алгоритма и по сути представляет собой идентификацию состояний, относящихся к другому времени, чем действующие факторы.

Шаг 14-й. Сформированная система значений факторов **приводит** к достижению целевых состояний? Если да, **выходим** из алгоритма принятия решений, иначе переходим на шаг 1.

Выход

Новые элементы модели на 5-м уровне процесса познания – это 2d-когнитивные диаграммы и ***кластеры*** различных уровней общности классов и признаков.

Новые связи между элементами модели – это различные по знаку и модулю связи между обобщенными образами классов и аналогичные связи между обобщенными образами признаков, а также между всеми классами и всеми признаками.

На 6-м уровне система конструктов образуют текущую парадигму реальности, представляющую собой многомерное не ортонормированное когнитивное пространство, метрика и топология которого могут быть различными и отличаться в различных частях этого пространства, в котором конструкты классов и факторов представляют собой оси координат (т.е. человек познает мир путем синтеза и применения конструктов).

Мы мыслим в системе конструктов. Система конструктов образуют ***текущую парадигму реальности***. Конструкты представляют собой оси когнитивного пространства. При познании увеличивается как количество

конструктов, так и их смысловой диапазон, уточняется определение позиций градаций между полюсами конструктов (происходит переход от порядковых шкал к числовым шкалам), а значит, ***увеличивается размерность когнитивного пространства и его объем***.

На 7-м же уровне обнаруживается, что текущая парадигма реальности не является единственно-возможной и существуют различные формы сознания, для которых характерны различные парадигмы реальности [4]. В критериальной периодической классификации форм сознания, предложенной автором в 1978 году, есть ***критерий уровня развития сознания***: это объем области адекватно осознаваемого, т.е. размерность и объем когнитивного пространства, который в свете предложенного системного обобщения принципа Эшби, по сути, означает, что ***чем выше форма сознания, тем выше ее уровень системности, тем выше возможности адекватного познания при этой форме сознания.***

Выводы

Модель предмета познания есть система, специально созданная для адекватного отражения объекта познания и для его исследования путем исследования его модели. Адекватность модели как системы есть ее эмерджентное свойство, которое повышается при повышении уровня системности модели. Предлагается системное обобщение принципа Уильяма Росса Эшби: если взаимодействуют две системы разного уровня системности, то система с более высоким уровнем системности, адекватно отражает систему с более низким уровнем системности, а система с более низким уровнем системности упрощенно, неадекватно, ущербно отражает систему с более высоким уровнем системности, т.е. по сути, отражает ее проекцию в пространство меньшего числа измерений. Поэтому чтобы модель адекватно отражала объект познания уровень ее системности должен быть выше, чем уровень системности объекта познания. Последовательное повышение уровня системности модели объекта познания является необходимым условием адекватности процесса его познания. Рассматривается формализуемая когнитивная концепция автоматизированного системно-когнитивного анализа (АСК-анализа). Данная когнитивная концепция описана математически в рамках системной теории информации (СТИ), предложенной автором (2002), для нее разработана методика численных расчетов и она полностью реализована в интеллектуальной системе «Эйдос», являющейся программным инструментарием АСК-анализа. Показано, что процесс преобразования эмпирических данных в информацию, а ее в знания и решение на основе этих знаний задач идентификации, прогнозирования, принятия решений и исследования моделируемой предметной области путем исследования ее модели, полностью сиротствует системному

обобщению принципа Эшби и обеспечивает последовательное повышение уровня системности модели объекта моделирования и степени ее адекватности.

Интеллектуальная система «Эйдос» представляет собой мощный и универсальный (независящий от предметной области) инструмент моделирования реальности и ее познания, реализует все рассмотренные выше когнитивные операции и многократно увеличивает когнитивные возможности естественного интеллекта.

Литература

1. Луценко Е.В. Автоматизированный системно-когнитивный анализ в управлении активными объектами (системная теория информации и ее применение в исследовании экономических, социально-психологических, технологических и организационно-технических систем): Монография (научное издание). – Краснодар: КубГАУ. 2002. – 605 с. http://elibrary.ru/item.asp?id=18632909

2. Луценко Е.В. Универсальный информационный вариационный принцип развития систем / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2008. – №07(041). С. 117 – 193. – Шифр Информрегистра: 0420800012\0091, IDA [article ID]: 0410807010. – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2008/07/pdf/10.pdf, 4,812 у.п.л.

3. Lutsenko E. V. System analysis and decision-making (Automated system-cognitive analysis and solving problems of identification, decision-making and research of the simulated subject area): textbook / E. V. Lutsenko. - Krasnodar: ECSC "Eidos", 2020. - 1031 p. // August 2020, DOI: 10.13140/RG.2.2.27247.05289, License CC BY-SA 4.0, https://www.researchgate.net/publication/343998862_SYSTEM_ANALYSIS_AND_DECISION_MAKING_Automated_system-cognitive_analysis_and_solving_problems_of_identification_decision-making_and_research_of_the_simulated_subject_area, см. учебный вопрос-2.8.5. Повышение уровня системности объекта управления как цель управления.

4. Lutsenko E.V. On higher forms of consciousness, the prospects of man, technology and society (selected works) // August 2019, DOI: 10.13140/RG.2.2.21336.24320, License CC BY-SA 4.0, https://www.researchgate.net/publication/335057548_On_HIGHER_FORMS_of_CONSCIOUSNESS_the_PROSPECTS_of_MAN_TECHNOLOGY_AND_SOCIETY_selected_works

5. Lutsenko E.V. ABOUT THE INTERFACE: "SOUL-COMPUTER» (artificial intelligence: problems and solutions within the system information and functional paradigm of society development) // April 2019, DOI: 10.13140/RG.2.2.23132.85129, https://www.researchgate.net/publication/332464278_ABOUT_THE_INTERFACE_SOUL-COMPUTER_artificial_intelligence_problems_and_solutions_within_the_system_information_and_functional_paradigm_of_society_development

6. Орлов А.И., Луценко Е.В. Системная нечеткая интервальная математика. Монография (научное издание). – Краснодар, КубГАУ. 2014. – 600 с. ISBN 978-5-94672-757-0. http://elibrary.ru/item.asp?id=21358220

7. 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.

8. Луценко Е.В. Существование, несуществование и изменение как эмерджентные свойства систем // Квантовая Магия, том 5, вып. 1, стр. 1215-1239, 2008. http://quantmagic.narod.ru/volumes/VOL512008/p1215.html

9. Луценко Е.В. Проблемы и перспективы теории и методологии научного познания и автоматизированный системно-когнитивный анализ как автоматизированный метод научного познания, обеспечивающий содержательное феноменологическое моделирование / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2017. – №03(127). С. 1 – 60. – IDA [article ID]: 1271703001. – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2017/03/pdf/01.pdf, 3,75 у.п.л.

10. Сайт проф.Е.В.Луценко: http://lc.kubagro.ru/

11. Страничка Е.В.Луценко: https://www.researchgate.net/profile/Eugene_Lutsenko

12. 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.

13. ПАМЯТИ ПРОФЕССОРА О.Г. КУКОСЯНА // – Режим доступа: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=20266263

14. Луценко Е.В. Формирование субъективных (виртуальных) моделей физической и социальной реальности сознанием человека и неоправданное придание им онтологического статуса (гипостазирование) / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2015. – №09(113). С. 1 – 32. – IDA [article ID]: 1131509001. – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2015/09/pdf/01.pdf, 2 у.п.л.

15. Луценко Е.В. Принципы и перспективы корректной содержательной интерпретации субъективных (виртуальных) моделей физической и социальной реальности, формируемых сознанием человека / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2016. – №01(115). С. 22 – 75. – IDA [article ID]: 1151601003. – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2016/01/pdf/03.pdf, 3,375 у.п.л.

16. Луценко Е.В. Сценарный АСК-анализ как метод разработки на основе эмпирических данных базисных функций и весовых коэффициентов для разложения в ряд функции состояния объекта или ситуации по теореме А.Н.Колмогорова (1957) / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2020. – №07(161). С. 76 – 120. – IDA [article ID]: 1612007009. – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2020/07/pdf/09.pdf, 2,812 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. 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.

19. 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.

Literatura

1. Lucenko E.V. Avtomatizirovanny`j sistemno-kognitivny`j analiz v upravlenii aktivny`mi ob``ektami (sistemnaya teoriya informacii i ee primenenie v issledovanii e`konomicheskix, social`no-psixologicheskix, texnologicheskix i organizacionno-texnicheskix sistem): Monografiya (nauchnoe izdanie). – Krasnodar: KubGAU. 2002. – 605 s. http://elibrary.ru/item.asp?id=18632909

2. Lucenko E.V. Universal`ny`j informacionny`j variacionny`j princip razvitiya sistem / E.V. Lucenko // Politematicheskij setevoj e`lektronny`j nauchny`j zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchny`j zhurnal KubGAU) [E`lektronny`j resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2008. – №07(041). S. 117 – 193. – Shifr Informregistra: 0420800012\0091, IDA [article ID]: 0410807010. – Rezhim dostupa: http://ej.kubagro.ru/2008/07/pdf/10.pdf, 4,812 u.p.l.

3. Lutsenko E. V. System analysis and decision-making (Automated system-cognitive analysis and solving problems of identification, decision-making and research of the simulated subject area): textbook / E. V. Lutsenko. - Krasnodar: ECSC "Eidos", 2020. - 1031 p. // August 2020, DOI: 10.13140/RG.2.2.27247.05289, License CC BY-SA 4.0, https://www.researchgate.net/publication/343998862_SYSTEM_ANALYSIS_AND_DECISION_MAKING_Automated_system-cognitive_analysis_and_solving_problems_of_identification_decision-making_and_research_of_the_simulated_subject_area, sm. uchebny`j vopros-2.8.5. Povy`shenie urovnya sistemnosti ob``ekta upravleniya kak cel` upravleniya.

4. Lutsenko E.V. On higher forms of consciousness, the prospects of man, technology and society (selected works) // August 2019, DOI: 10.13140/RG.2.2.21336.24320, License CC BY-SA 4.0, https://www.researchgate.net/publication/335057548_On_HIGHER_FORMS_of_CONSCIOUSNESS_the_PROSPECTS_of_MAN_TECHNOLOGY_AND_SOCIETY_selected_works

5. Lutsenko E.V. ABOUT THE INTERFACE: "SOUL-COMPUTER» (artificial intelligence: problems and solutions within the system information and functional paradigm of society development) // April 2019, DOI: 10.13140/RG.2.2.23132.85129, https://www.researchgate.net/publication/332464278_ABOUT_THE_INTERFACE_SOUL-COMPUTER_artificial_intelligence_problems_and_solutions_within_the_system_information_and_functional_paradigm_of_society_development

6. Orlov A.I., Lucenko E.V. Sistemnaya nechetkaya interval`naya matematika. Monografiya (nauchnoe izdanie). – Krasnodar, KubGAU. 2014. – 600 s. ISBN 978-5-94672-757-0. http://elibrary.ru/item.asp?id=21358220

7. Lucenko E.V. Kolichestvenny`e mery` vozrastaniya e`merdzhentnosti v processe e`volyucii sistem (v ramkax sistemnoj teorii informacii) / E.V. Lucenko // Politematicheskij setevoj e`lektronny`j nauchny`j zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchny`j zhurnal KubGAU) [E`lektronny`j 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.

8. Lucenko E.V. Sushhestvovanie, nesushhestvovanie i izmenenie kak e`merdzhentny`e svojstva sistem // Kvantovaya Magiya, tom 5, vy`p. 1, str. 1215-1239, 2008. http://quantmagic.narod.ru/volumes/VOL512008/p1215.html

9. Lucenko E.V. Problemy` i perspektivy` teorii i metodologii nauchnogo poznaniya i avtomatizirovanny`j sistemno-kognitivny`j analiz kak avtomatizirovanny`j metod nauchnogo poznaniya, obespechivayushhij soderzhatel`noe fenomenologicheskoe modelirovanie / E.V. Lucenko // Politematicheskij setevoj e`lektronny`j nauchny`j zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchny`j zhurnal KubGAU) [E`lektronny`j resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2017. – №03(127). S. 1 – 60. – IDA [article ID]: 1271703001. – Rezhim dostupa: http://ej.kubagro.ru/2017/03/pdf/01.pdf, 3,75 u.p.l.

10. Sajt prof.E.V.Lucenko: http://lc.kubagro.ru/

11. Stranichka E.V.Lucenko: https://www.researchgate.net/profile/Eugene_Lutsenko

12. Lucenko E.V. Modelirovanie slozhny`x mnogofaktorny`x nelinejny`x ob``ektov upravleniya na osnove fragmentirovanny`x zashumlenny`x e`mpiricheskix danny`x bol`shoj razmernosti v sistemno-kognitivnom analize i intellektual`noj sisteme «E`jdos-X++» / E.V. Lucenko, V.E. Korzhakov // Politematicheskij setevoj e`lektronny`j nauchny`j zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchny`j zhurnal KubGAU) [E`lektronny`j 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.

13. PAMYaTI PROFESSORA O.G. KUKOSYaNA // – Rezhim dostupa: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=20266263

14. Lucenko E.V. Formirovanie sub``ektivny`x (virtual`ny`x) modelej fizicheskoj i social`noj real`nosti soznaniem cheloveka i neopravdannoe pridanie im ontologicheskogo statusa (gipostazirovanie) / E.V. Lucenko // Politematicheskij setevoj e`lektronny`j nauchny`j zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchny`j zhurnal KubGAU) [E`lektronny`j resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2015. – №09(113). S. 1 – 32. – IDA [article ID]: 1131509001. – Rezhim dostupa: http://ej.kubagro.ru/2015/09/pdf/01.pdf, 2 u.p.l.

15. Lucenko E.V. Principy` i perspektivy` korrektnoj soderzhatel`noj interpretacii sub``ektivny`x (virtual`ny`x) modelej fizicheskoj i social`noj real`nosti, formiruemy`x soznaniem cheloveka / E.V. Lucenko // Politematicheskij setevoj e`lektronny`j nauchny`j zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchny`j zhurnal KubGAU) [E`lektronny`j resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2016. – №01(115). S. 22 – 75. – IDA [article ID]: 1151601003. – Rezhim dostupa: http://ej.kubagro.ru/2016/01/pdf/03.pdf, 3,375 u.p.l.

16. Lucenko E.V. Scenarny`j ASK-analiz kak metod razrabotki na osnove e`mpiricheskix danny`x bazisny`x funkcij i vesovy`x koe`fficientov dlya razlozheniya v ryad funkcii sostoyaniya ob``ekta ili situacii po teoreme A.N.Kolmogorova (1957) / E.V. Lucenko // Politematicheskij setevoj e`lektronny`j nauchny`j zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchny`j zhurnal KubGAU) [E`lektronny`j resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2020. – №07(161). S. 76 – 120. – IDA [article ID]: 1612007009. – Rezhim dostupa: http://ej.kubagro.ru/2020/07/pdf/09.pdf, 2,812 u.p.l.

17. Lucenko E.V. Metrizaciya izmeritel`ny`x shkal razlichny`x tipov i sovmestnaya sopostavimaya kolichestvennaya obrabotka raznorodny`x faktorov v sistemno-kognitivnom analize i sisteme «E`jdos» / E.V. Lucenko // Politematicheskij setevoj e`lektronny`j nauchny`j zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchny`j zhurnal KubGAU) [E`lektronny`j 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. Kolichestvenny`j avtomatizirovanny`j SWOT- i PEST-analiz sredstvami ASK-analiza i intellektual`noj sistemy` «E`jdos-X++» / E.V. Lucenko // Politematicheskij setevoj e`lektronny`j nauchny`j zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchny`j zhurnal KubGAU) [E`lektronny`j resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2014. – №07(101). S. 1367 – 1409. – IDA [article ID]: 1011407090. – Rezhim dostupa: http://ej.kubagro.ru/2014/07/pdf/90.pdf, 2,688 u.p.l.

19. Lucenko E.V. Metod kognitivnoj klasterizacii ili klasterizaciya na osnove znanij (klasterizaciya v sistemno-kognitivnom analize i intellektual`noj sisteme «E`jdos») / E.V. Lucenko, V.E. Korzhakov // Politematicheskij setevoj e`lektronny`j nauchny`j zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchny`j zhurnal KubGAU) [E`lektronny`j resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2011. – №07(071). S. 528 – 576. – Shifr Informregistra: 0421100012\0253, IDA [article ID]: 0711107040. – Rezhim dostupa: http://ej.kubagro.ru/2011/07/pdf/40.pdf, 3,062 u.p.l.