

УДК 004.8

UDC 004.8

08.00.13 - Математические и инструментальные методы экономики (экономические науки)

Mathematical and instrumental methods of Economics

СИСТЕМНО-КОГНИТИВНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ НОМЕНКЛАТУРЫ И ОБЪЕМОВ РЕАЛИЗУЕМОЙ ПРОДУКЦИИ НА ПРИБЫЛЬ И РЕНТАБЕЛЬНОСТЬ ТОРГОВОЙ ФИРМЫ¹

SYSTEM-COGNITIVE STUDY OF THE IMPACT OF THE NOMENCLATURE AND VOLUME OF PRODUCTS SOLD ON THE PROFIT AND PROFITABILITY OF THE TRADING COMPANY

Луценко Евгений Вениаминович
д.э.н., к.т.н., профессор
Scopus Author ID: 57188763047
РИНЦ SPIN-код: 9523-7101
prof.lutsenko@gmail.com <http://lc.kubagro.ru>

Lutsenko Evgeniy Veniaminovich
Dr.Sci.Econ., Cand.Tech.Sci., professor
Scopus Author ID: 57188763047
RSCI SPIN-code: 9523-7101
prof.lutsenko@gmail.com <http://lc.kubagro.ru>

Печурина Елена Каримовна
РИНЦ SPIN-код: 1952-4286
geskov@mail.ru

Pechurina Elena Karimovna
RSCI SPIN-code: 1952-4286
geskov@mail.ru

Ткаченко Наталья Андреевна
Магистр, аспирантка
natalia-mironova1990@mail.ru

Tkachenko Natalia Andreevna
Master's degree, postgraduate
natalia-mironova1990@mail.ru

Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина, Россия, 350044, Краснодар, Калинина ул., 13

Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin, Russia, 350044, Krasnodar, Kalinina str., 13

В предыдущих работах авторов были решены задачи когнитивной структуризации и формализации предметной области, синтеза и верификации системно-когнитивных моделей, прогнозирования влияния номенклатуры и объемов реализации продукции на прибыль и рентабельность торговой фирмы, поддержки принятия решений по выбору таких номенклатуры и объемов реализации продукции, которые обуславливают заданные целевые прибыль и рентабельность фирмы. Данная работа посвящена исследованию моделируемой предметной области путем исследования ее СК-модели

In previous works, the authors solved the problem of cognitive structuring and formalization of the subject area, synthesis and verification of system-cognitive models, predicting the impact of nomenclature and sales volumes on the profit and profitability of the trading company, decision support for the selection of such nomenclature and sales volumes, which cause a given target profit and profitability of the company. This work is devoted to the study of the simulated subject area by studying its SC-model

Ключевые слова: АСК-АНАЛИЗ, СИСТЕМА «ЭЙДОС», АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ СИСТЕМНО-КОГНИТИВНЫЙ АНАЛИЗ, УПРАВЛЕНИЕ НОМЕНКЛАТУРОЙ И ОБЪЕМАМИ ЗАКУПОК РЕАЛИЗАЦИИ ТОВАРОВ В ТОРГОВОЙ ФИРМЕ

Keywords: ASC-ANALYSIS, "EIDOS" SYSTEM, AUTOMATED SYSTEM-COGNITIVE ANALYSIS, MANAGEMENT OF THE NOMENCLATURE AND VOLUME OF PURCHASES OF SALES OF GOODS IN A TRADING COMPANY

DOI: <http://dx.doi.org/10.21515/1990-4665-153-015>

В работе [1] решена задача-1 когнитивной структуризации и формализации предметной области, а в работе [2] – задача-2 синтеза и

¹ Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, проект № 17-02-00064-ОГН.

верификации системно-когнитивных моделей (СК-модели). Первая задача состоит в разработке классификационных и описательных шкал и градаций и кодировании исходных данных с их помощью, в результате чего формируется обучающая выборка, а вторая – в синтезе СК-моделей и проверке их на достоверность, т.е. их верификации. На основе созданных СК-моделей могут быть решены следующие задачи:

1) прогнозирования влияния номенклатуры и объемов реализации продукции на прибыль и рентабельность торговой фирмы;

2) поддержки принятия решений по выбору таких номенклатуры и объемов реализации продукции, которые обуславливают заданные целевые прибыль и рентабельность фирмы;

3) исследования моделируемой предметной области путем исследования ее СК-модели.

Решению 3-й из этих задач и посвящена данная статья.

Если модель предметной области достоверна, то исследование модели можно считать исследованием самого моделируемого объекта, т.е. результаты исследования модели корректно относить к самому объекту моделирования. В системе «Эйдос» есть довольно много возможностей для такого исследования, но в данной работе из-за ограничений на ее объем мы рассмотрим лишь результаты кластерно-конструктивного анализа классов и признаков (когнитивные диаграммы и дендрограммы), а также нелокальные нейроны, нелокальные нейронные сети, 3d-интегральные когнитивные карты и когнитивные функции. Ниже мы и рассмотрим некоторые из них.

1. Когнитивные диаграммы классов

Эти диаграммы отражают сходство/различие классов. Мы получаем их в режимах 4.2.2.1 и 4.2.2.2 (рисунок 1):

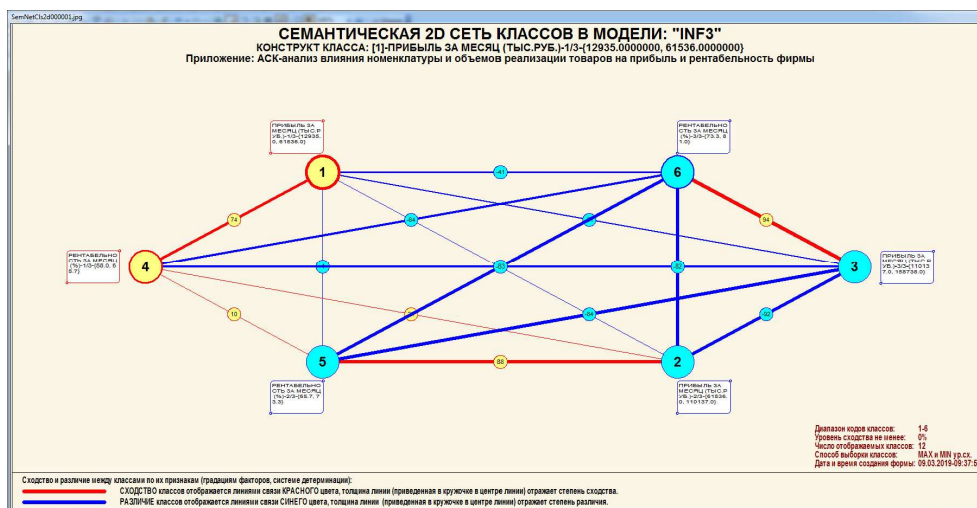


Рисунок 1. Когнитивная диаграмма классов

Из рисунка 1 мы видим, что по системе детерминации, в качестве которой в выступают объемы и реализации продукции, прибыль и рентабельность образуют три четко выраженных кластера: 1) низкие прибыль и рентабельность; 2) средние прибыль и рентабельность и 3) высокие прибыль и рентабельность. При этом система детерминации средней рентабельности имеет небольшое сходство низкой. Состояния фирмы, объединенные в кластер, могут быть достигнуты одновременно, т.к. их обуславливают сходные факторы, тогда как состояния разных кластеров являются альтернативными и одновременно недостижимы.

Отметим также, что на когнитивной диаграмме, приведенной на рисунке 1, показаны количественные оценки сходства/различия различных количественных и качественных результатов выращивания пшеницы по системе детерминации этих результатов, полученные с применением системно-когнитивной модели, созданной непосредственно на основе эмпирических данных, а не как традиционно делается на основе экспертных оценок неформализуемым путем на основе опыта, интуиции и профессиональной компетенции.

2. Агломеративная когнитивная кластеризация классов

Информация о сходстве/различии классов, содержащаяся в матрице сходства, может быть визуализирована не только в форме, когнитивных диаграмм, пример которой приведен на рисунке 1, но и в форме агломеративных дендрограмм, полученных в результате когнитивной кластеризации (рисунок 2):

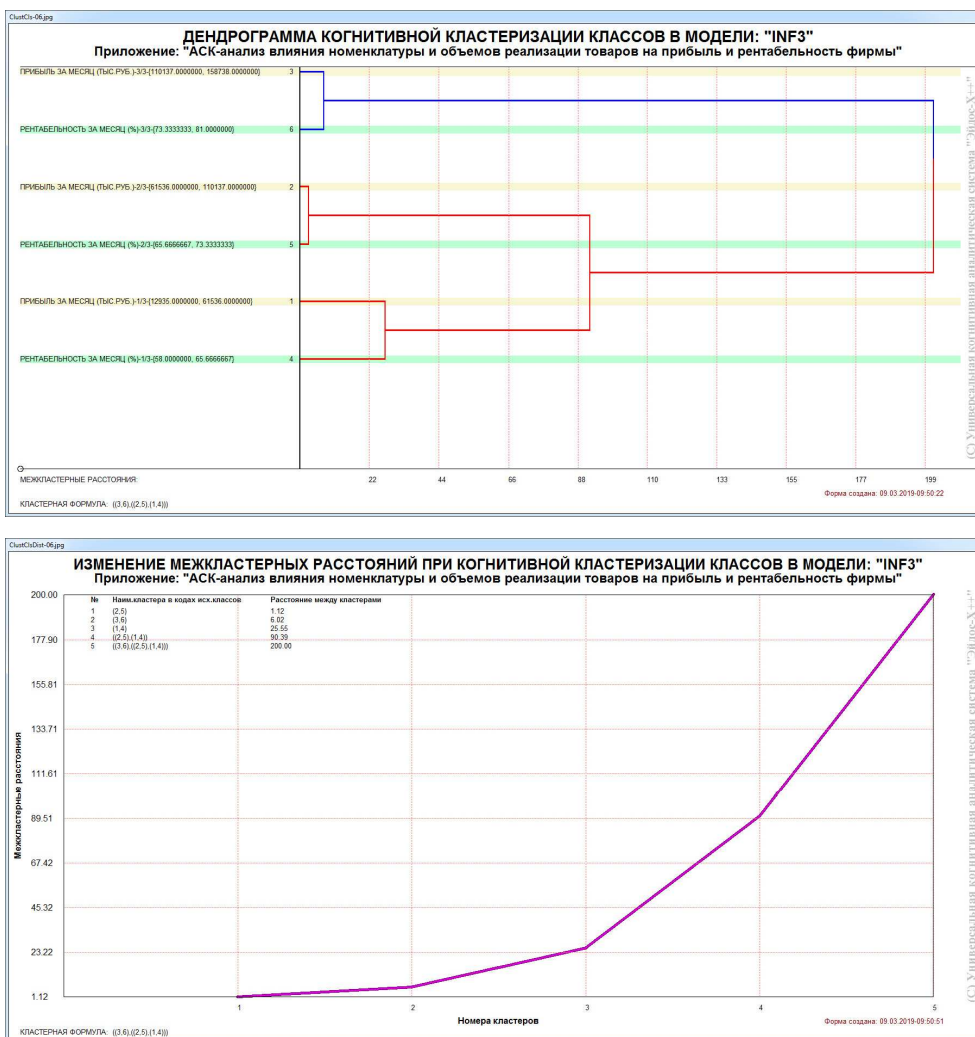


Рисунок 2. Дендрограмма когнитивной агломеративной кластеризации классов и график изменения межкластерных расстояний

Из рисунка 2 мы видим, что некоторые результаты работы фирмы сходны по системе детерминирующих их факторов, и, следовательно, могут быть получены одновременно, а другие по этой системе

обуславливающих факторов сильно отличаются, и, следовательно, не могут быть получены одновременно, т.е. являются альтернативными.

3. Когнитивные диаграммы значений факторов

Эти диаграммы отражают сходство/различие значений факторов по их смыслу, т.е. по содержащейся в них информации о результатах работы фирмы. Эти диаграммы мы получаем в режимах 4.3.2.1 и 4.3.2.2 (рисунок 3).

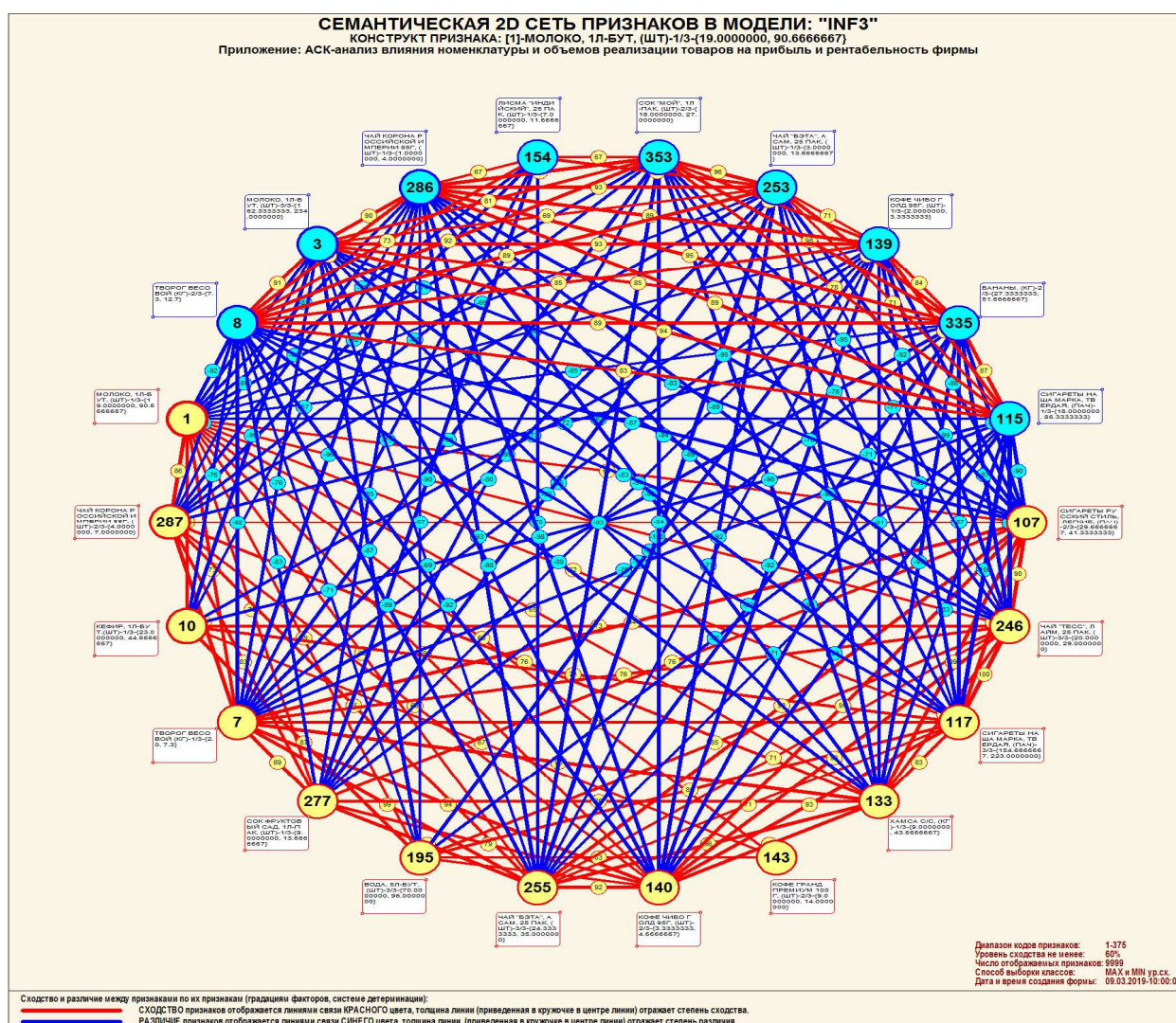


Рисунок 3. Когнитивная диаграмма и конструкт значений факторов, отражающая их сходство/различие по их смыслу, т.е. по содержащейся в них информации о результатах работы фирмы

Из когнитивной диаграммы на рисунке 3 мы видим, что все значения факторов образуют 2 четко выраженных кластера, объединенных в полюса. Значения факторов на одном полюсе конструируют высокие результаты работы фирмы, а на другом средние и низкие (см. рисунок 2).

Отметим, что на когнитивной диаграмме, приведенной на рисунке 3, показаны количественные оценки сходства/различия значений агротехнологических факторов, полученные с применением системно-когнитивной модели, созданной непосредственно на основе эмпирических данных, а не как традиционно делается на основе экспертных оценок неформализуемым путем на основе опыта, интуиции и профессиональной компетенции.

4. Нелокальные нейроны и нелокальные нейронные сети

На рисунке 5 приведен пример нелокального нейрона, а на рисунке 6 и фрагмент одного слоя нелокальной нейронной сети:



Рисунок 5. Пример нелокального нейрона (фрагмент)

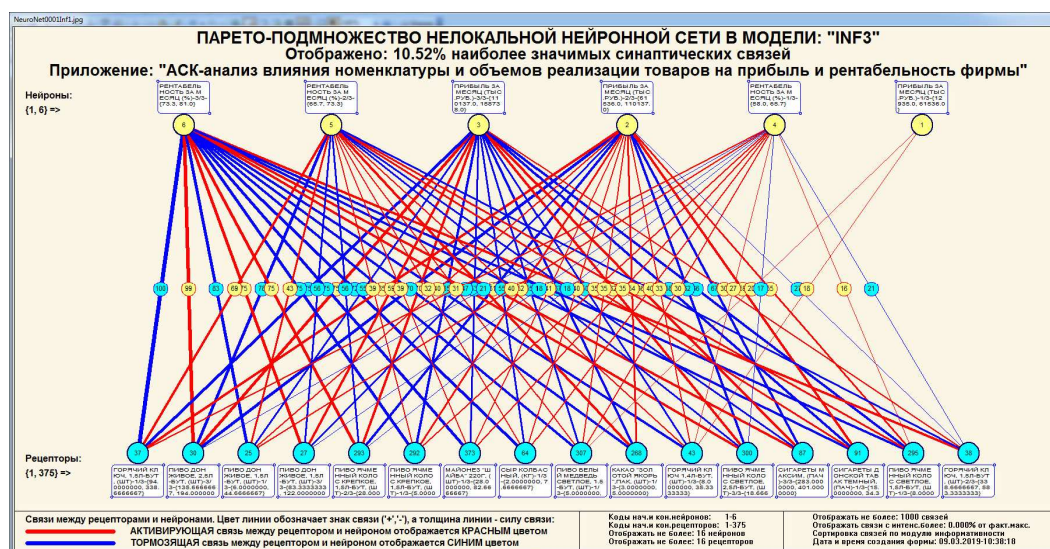


Рисунок 6. Один слой нелокальной нейронной сети (фрагмент)

Модель знаний системы «Эйдос» относится к нечетким декларативным гибридным моделям и объединяет в себе некоторые особенности нейросетевой и фреймовой моделей представления знаний. Классы в этой модели соответствуют нейронам и фреймам, а признаки рецепторам и шпациям (описательные шкалы – слотам).

От нейросетевой модели представления знаний модель системы «Эйдос» отличается тем, что:

- 1) весовые коэффициенты на рецепторах не подбираются итерационным методом обратного распространения ошибки, а считаются прямым счетом на основе хорошо теоретически обоснованной модели, основанной на теории информации (это напоминает байесовские сети);
- 2) весовые коэффициенты имеют хорошо теоретически обоснованную содержательную интерпретацию, основанную на теории информации;
- 3) нейросеть является нелокальной, как сейчас говорят «полносвязной». От фреймовой модели представления знаний модель системы «Эйдос» отличается своей эффективной и простой программной

реализацией, полученной за счет того, что разные фреймы отличаются друг от друга не набором слотов и шпаций, а лишь информацией в них.

5. 3d-интегральные когнитивные карты

На рисунке 7 приведен фрагмент 3d-интегральной когнитивной карты, отражающая СК-модель Inf3.

3d-интегральная когнитивная карта является отображением на одном рисунке когнитивных диаграмм классов и значений агротехнологических факторов, отображенных соответственно на рисунках 1 и 3, и одного слоя нейронной сети, приведенного на рисунке 6.

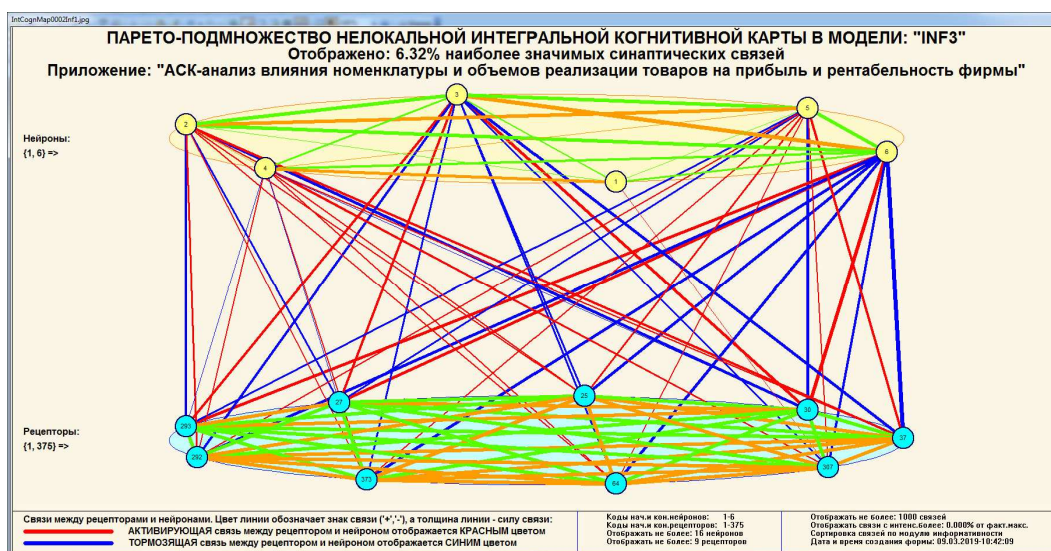


Рисунок 7. 3d-интегральная когнитивная карта в СК-модели Inf3

6. Когнитивные функции

Вместо описания того, что представляют собой когнитивные функции, приведем help соответствующего режима системы «Эйдос» (рисунок 8).

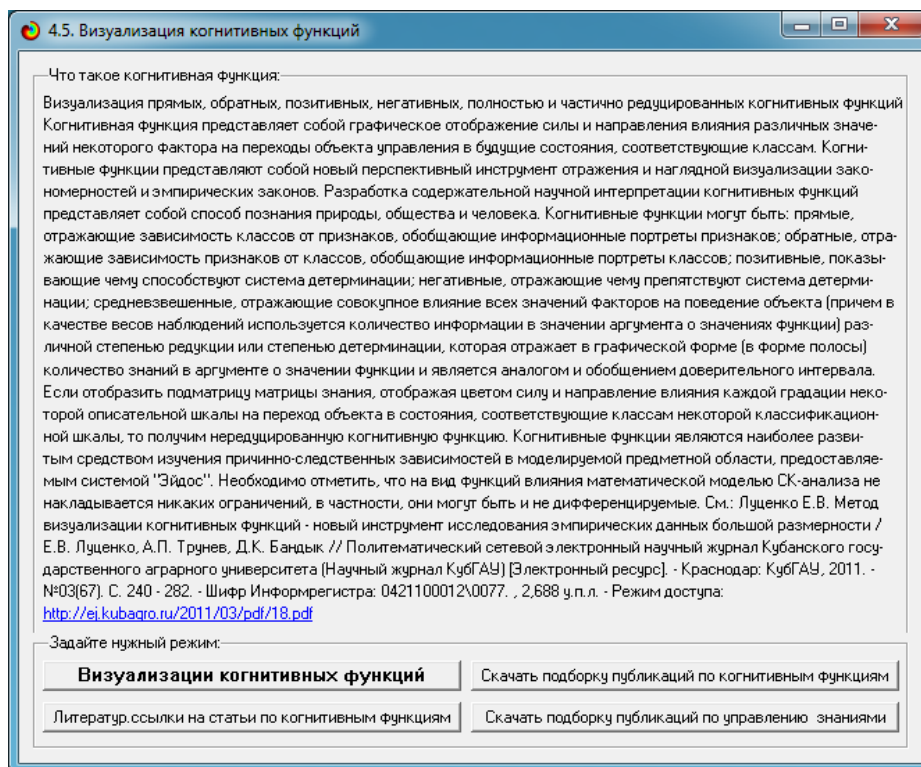
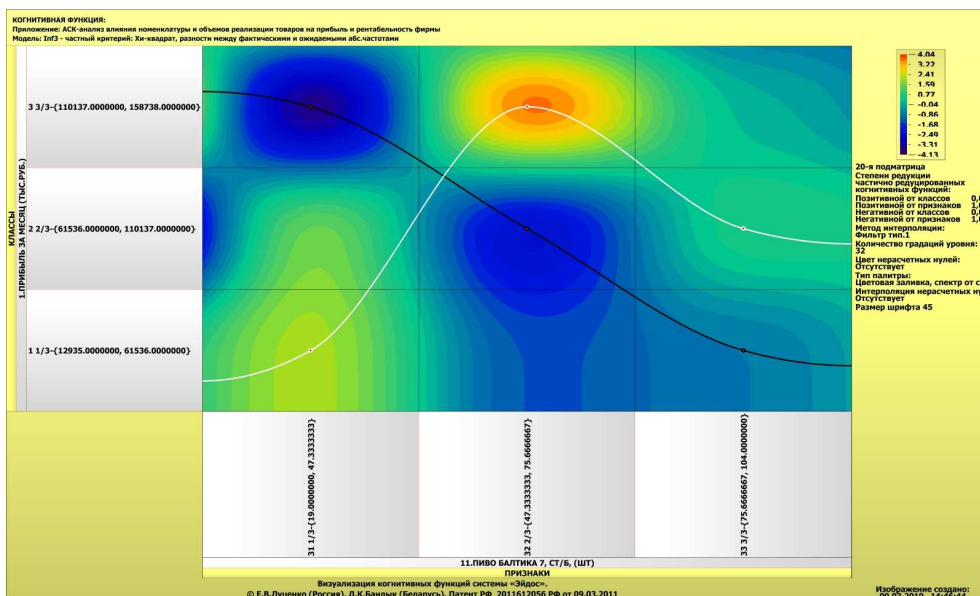


Рисунок 8. Help режима визуализации когнитивных функций

На рисунке 9 приведены примеры нескольких когнитивных функций:



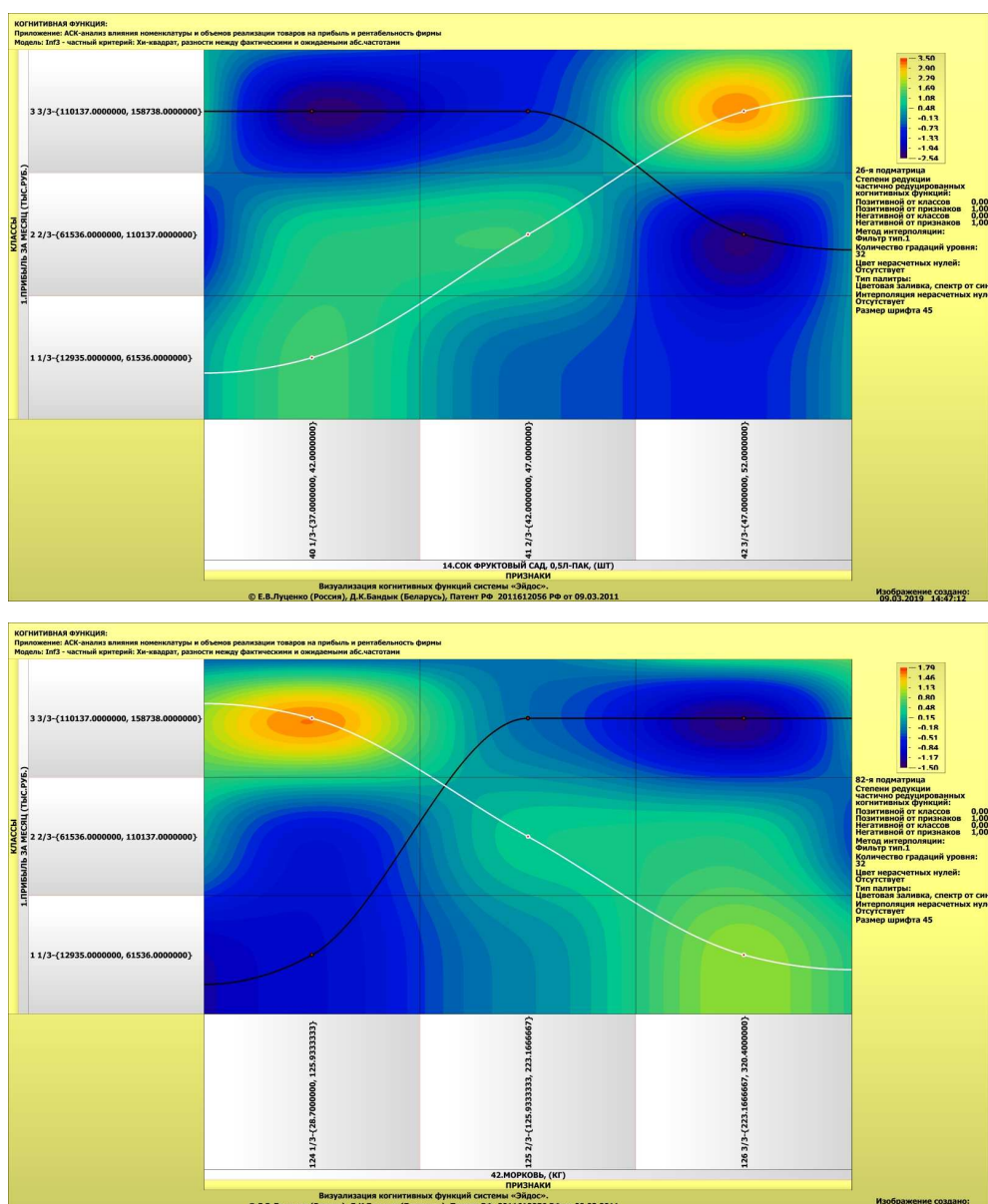


Рисунок 9. Примеры когнитивных функций

Первая когнитивная функция показывает насыщение рынка по товару: «11. Пиво Балтика 7, ст/б, (шт)» и оптимальный объем продаж по этому товару – средний. Вторая когнитивная функция говорит о том, что предлагаемый фирмой объем продаж товара: «14. Сок Фруктовый сад, 0,5л-пак, (шт)» еще далек от насыщения рынка и чем выше объем продаж, тем выше прибыль фирмы. Третья когнитивная функция говорит о том, что продажи товара: «42. Морковь, (кг)» уменьшают прибыль фирмы, причем тем в большей степени, чем выше объем продаж.

Если сравнить вторую и третью когнитивные функции с первой, то можно предположить, что во втором случае наиболее рациональный объем продаж еще не достигнут, а в третьем он уже пройден. Иначе говоря в первом случае надо остановиться на среднем объеме продаж, во втором увеличивать его, а в третьем – уменьшать.

На основе проведенного исследования можно сделать обоснованный **вывод** о том, что созданные системно-когнитивные модели достоверно отражают моделируемую предметную область и исследование этих моделей позволяет обнаружить такие свойства моделируемого объекта, которые позволяют сделать деятельность фирмы более рациональной, увеличить ее прибыль и рентабельность.

Литература:

1. Луценко Е.В., Барановская Т.П. Системно-когнитивный анализ в управлении номенклатурой и объемами закупки-реализации продукции в торговой агрофирме: когнитивная структуризация и формализация предметной области // **НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**. Вып. 3, 2018 г. - Майкоп: изд-во ФГБОУ ВО «МГТУ», 2018. – 135 - 139. <http://lib.mkgtu.ru/images/stories/journal-nt/2018-03/019.pdf>

2. Луценко Е.В., Барановская Т.П. Системно-когнитивный анализ в управлении номенклатурой и объемами закупки-реализации продукции в торговой агрофирме: формальная постановка задачи и синтез модели // В сборнике: Актуальные аспекты реализации стратегии модернизации России: поиск модели эффективного хозяйственного развития. Сборник статей XXXIII Международной научно-практической конференции. Под редакцией Г.Б. Клейнера, В.В. Сорокожердьева, З.М. Хашевой. 2018. С. 146-151. <https://elibrary.ru/item.asp?id=36420746>

References

1. Lucenko E.V., Baranovskaya T.P. Sistemno-kognitivny`j analiz v upravlenii nomenklaturoj i ob`emami zakupki-realizacii produkcii v trgovoj agrofirme: kognitivnaya strukturizaciya i formalizaciya predmetnoj oblasti // **NOVY`E TEXNOLOGII**. Vy`p. 3, 2018 g. - Majkop: izd-vo FGBOU VO «MGTU», 2018. – 135 -139. <http://lib.mkgtu.ru/images/stories/journal-nt/2018-03/019.pdf>

2. Lucenko E.V., Baranovskaya T.P. Sistemno-kognitivny`j analiz v upravlenii nomenklaturoj i ob`emami zakupki-realizacii produkcii v trgovoj agrofirme: formal`naya postanovka zadachi i sintez modeli // V sbornike: Aktual`ny`e aspekty` realizacii strategii modernizacii Rossii: poisk modeli e`ffektivnogo hozzyajstvennogo razvitiya. Sbornik statej XXXIII Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii. Pod redakciej G.B. Klejnera, V.V. Sorokozherd`eva, Z.M. Xashevoj. 2018. S. 146-151. <https://elibrary.ru/item.asp?id=36420746>