

УДК 303.732.4

UDC 303.732.4

08.00.00 Экономические науки

Economics

**СИСТЕМО-КОГНИТИВНЫЕ МОДЕЛИ
ПРОГНОЗИРОВАНИЯ РАЗВИТИЯ
МНОГООТРАСЛЕВОЙ
АГРОПРОМЫШЛЕННОЙ КОРПОРАЦИИ.
ЧАСТЬ II. СИНТЕЗ И ВЕРИФИКАЦИЯ
МОДЕЛИ¹**

**SYSTEM-COGNITIVE MODEL OF
FORECASTING THE DEVELOPMENT OF
DIVERSIFIED AGRO-INDUSTRIAL
CORPORATIONS. PART II. SYNTHESIS AND
MODEL VERIFICATION**

Луценко Евгений Вениаминович

д.э.н., к.т.н., профессор

prof.lutsenko@gmail.com

*Кубанский государственный аграрный универси-
тет, Россия, 350044, Краснодар, Калинина, 13,*

Lutsenko Eugeny Veniaminovich

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

Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Лойко Валерий Иванович

д.т.н., профессор, заслуженный деятель науки РФ

loyko9@yandex.ru

*Кубанский государственный аграрный универси-
тет, Россия, 350044, Краснодар, Калинина, 13,*

Loiko Valery Ivanovich

Dr.Sci.Tech., professor, deserved scientist of the
Russian Federation

Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Барановская Татьяна Петровна

д.э.н., профессор

*Кубанский государственный аграрный универси-
тет, Россия, 350044, Краснодар, Калинина, 13*

Baranovskaya Tatiana Petrovna

Dr.Sci.Econ., professor

Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Макаревич Олег Александрович

к.э.н., доцент, докторант

*Кубанский государственный аграрный универси-
тет, Россия, 350044, Краснодар, Калинина, 13*

Makarevich Oleg Aleksandrovich

Cand.Econ.Sci., associate professor, competitor for
degree

Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

В данной статье в соответствии с методологией Автоматизированного системно-когнитивного анализа (АСК-анализ) рассматривается реализация 3-го АСК-анализа: синтез и верификация модели прогнозирования развития многоотраслевой агропромышленной корпорации. На этом этапе осуществляется синтез и верификация 3 статистических и 7 системно-когнитивных моделей: ABS – матрица абсолютных частот, PRC1 и PRC2 – матрицы условных и безусловных процентных распределений, INF1 и INF2 – частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу, INF3 – частный критерий: Хи-квадрат: разности между фактическими и теоретически ожидаемыми абсолютными частотами INF4 и INF5 – частный критерий: ROI - Return On Investment, INF6 и INF7 – частный критерий: разность условной и безусловной вероятностей (коэффициент взаимосвязи). Достоверности созданных моделей оценивались в соответствии с предложенной метрикой, сходной с известным F-критерием, но не предполагающей выполнение нормального распределения, линейности объекта моделирования, независимости и аддитивности

In this article, in accordance with the methodology of the Automated system-cognitive analysis (ASC-analysis), we examine the implementation of the 3rd ASC-analysis: synthesis and verification of forecasting models of development of diversified agro-industrial corporations. In this step, we have synthesis and verification of 3 statistical and 7 system-cognitive models: ABS – matrix of the absolute frequencies, PRC1 and PRC2 – matrix of the conditional and unconditional distributions, INF1 and INF2 private criterion: the amount of knowledge based on A. Kharkevich, INF3 – private criterion: the Chi-square test: difference between the actual and the theoretically expected absolute frequencies INF4 and INF5 – private criterion: ROI - Return On Investment, INF6 and INF7 – private criterion: the difference between conditional and unconditional probability (coefficient of relationship). The reliability of the created models was assessed in accordance with the proposed metric is similar to the known F-test, but does not involve the performance of normal distribution, linearity of the object modeling, the independence and additivity acting factors. The accuracy of the obtained models was high enough to

¹ Работа поддержана грантом РФФИ №15-06-02569

действующих на него факторов. Достоверность полученных моделей оказалось достаточно высокой для решения последующих задач идентификации, прогнозирования и принятия решений, а также исследования моделируемого объекта путем исследования его модели, которые планируется рассмотреть в будущих статьях

Ключевые слова: АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ СИСТЕМНО-КОГНИТИВНЫЙ АНАЛИЗ, ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА «ЭЙДОС», БАЗА ЗНАНИЙ, РЕГИОН, ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ, СИСТЕМНО-КОГНИТИВНЫЕ МОДЕЛИ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ РАЗВИТИЯ МНОГООТРАСЛЕВОЙ АГРОПРОМЫШЛЕННОЙ КОРПОРАЦИИ, КОГНИТИВНАЯ СТРУКТУРИЗАЦИЯ, ФОРМАЛИЗАЦИЯ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ

resolve the subsequent problems of identification, forecasting and decision making, as well as studies of the modeled object by studying its model, scheduled for consideration in future articles

Keywords: AUTOMATED SYSTEM-COGNITIVE ANALYSIS, INTELLIGENCE SYSTEM "EIDOS", KNOWLEDGE BASE, REGION, ARTIFICIAL INTELLIGENCE, SYSTEM-COGNITIVE MODEL OF FORECASTING OF DEVELOPMENT OF A DIVERSIFIED AGRICULTURAL CORPORATION, COGNITIVE STRUCTURING, FORMALIZATION OF THE SUBJECT AREA

Автоматизированный системно-когнитивный анализ (АСК-анализ) предложен в 2002 году проф. Е.В.Луценко [1]. Это инновационный метод искусственного интеллекта, оснащенный общедоступным программным инструментарием, в качестве которого в настоящее время выступает универсальная когнитивная аналитическая система «Эйдос» [2]. Скачать и запустить систему «Эйдос» (самую новую на текущий момент версию) или обновление системы до текущей версии всегда можно здесь: <http://lc.kubagro.ru/aidos/Aidos-X.htm>. Это наиболее полная на данный момент незащищенная от несанкционированного копирования портативная (portable) версия системы (не требующая инсталляции) с исходными текстами, находящаяся в полном открытом бесплатном доступе (около 50 Мб). Обновление имеет объем около 3 Мб. АСК-анализ – это непараметрический метод, позволяющий исследователю сложные нелинейные объекты управления на основе неполных, зашумленных данных о них большой размерности, измеренных в различных типах шкал и различных единицах измерения [3].

Эти особенности АСК-анализа обусловили его выбор в качестве метода создания системно-когнитивной модели прогнозирования развития

многоотраслевой агропромышленной корпорации. АСК-анализ включает следующие этапы:

1. Когнитивная структуризация предметной области.
2. Формализация предметной области.
3. Синтез и верификация системно-когнитивной модели.
4. Решение задач идентификации, прогнозирования и принятия решений.
5. Исследование моделируемого объекта путем исследования его системно-когнитивной модели.

В работе [4] описана реализация первых двух этапов АСК-анализа при системно-когнитивные модели прогнозирования развития многоотраслевой агропромышленной корпорации. В данной статье рассмотрим третий и четвертый этапы. Авторы имеют опыт решения подобных задач в АПК [5-20].

Для синтеза и верификации системно-когнитивной модели запустим с параметрами по умолчанию режим 3.5 системы «Эйдос» (рисунок 1):

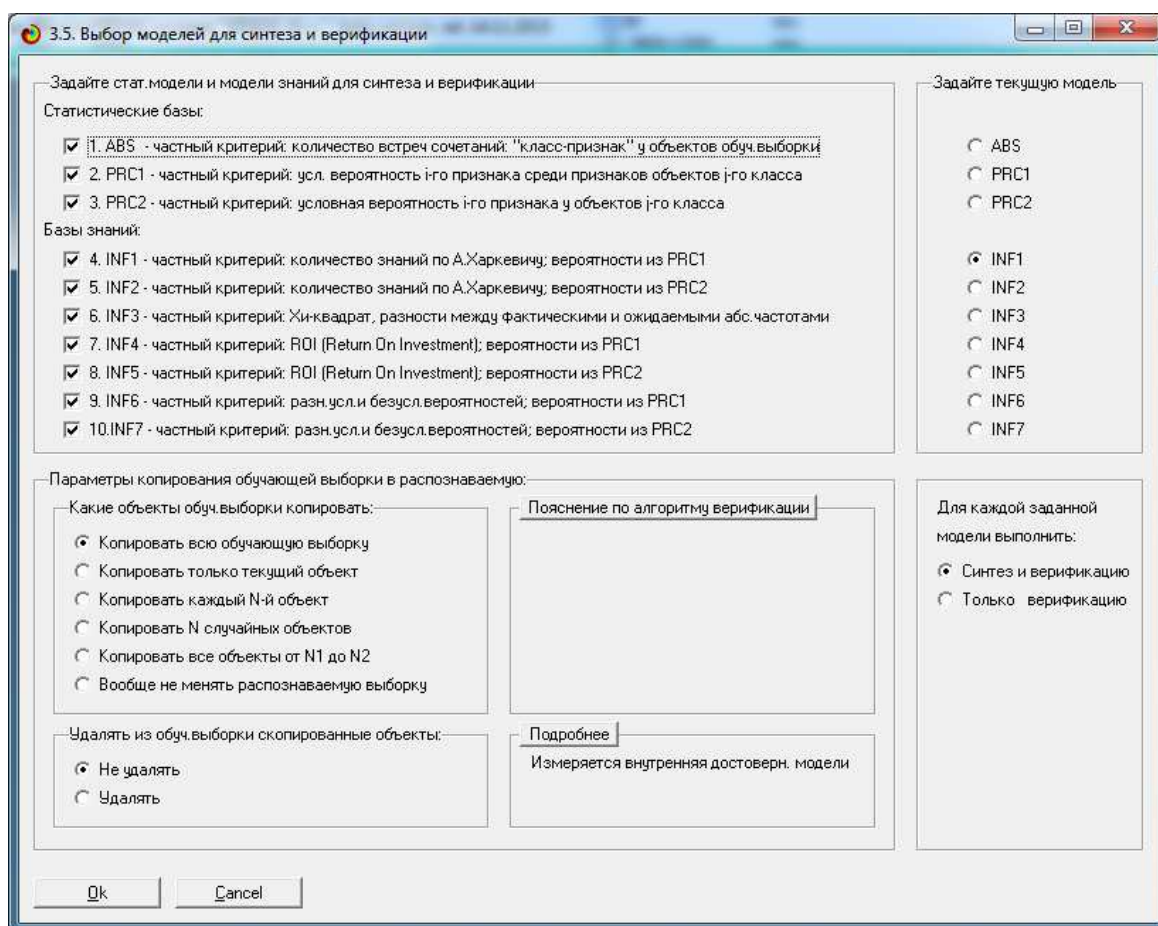


Рисунок 1. Экранная форма задания параметров работы режима синтеза и верификации моделей системы «Эйдос»

На рисунке 2 приведена экранная форма отображения стадии исполнения и прогнозирования времени окончания работы данного режима:

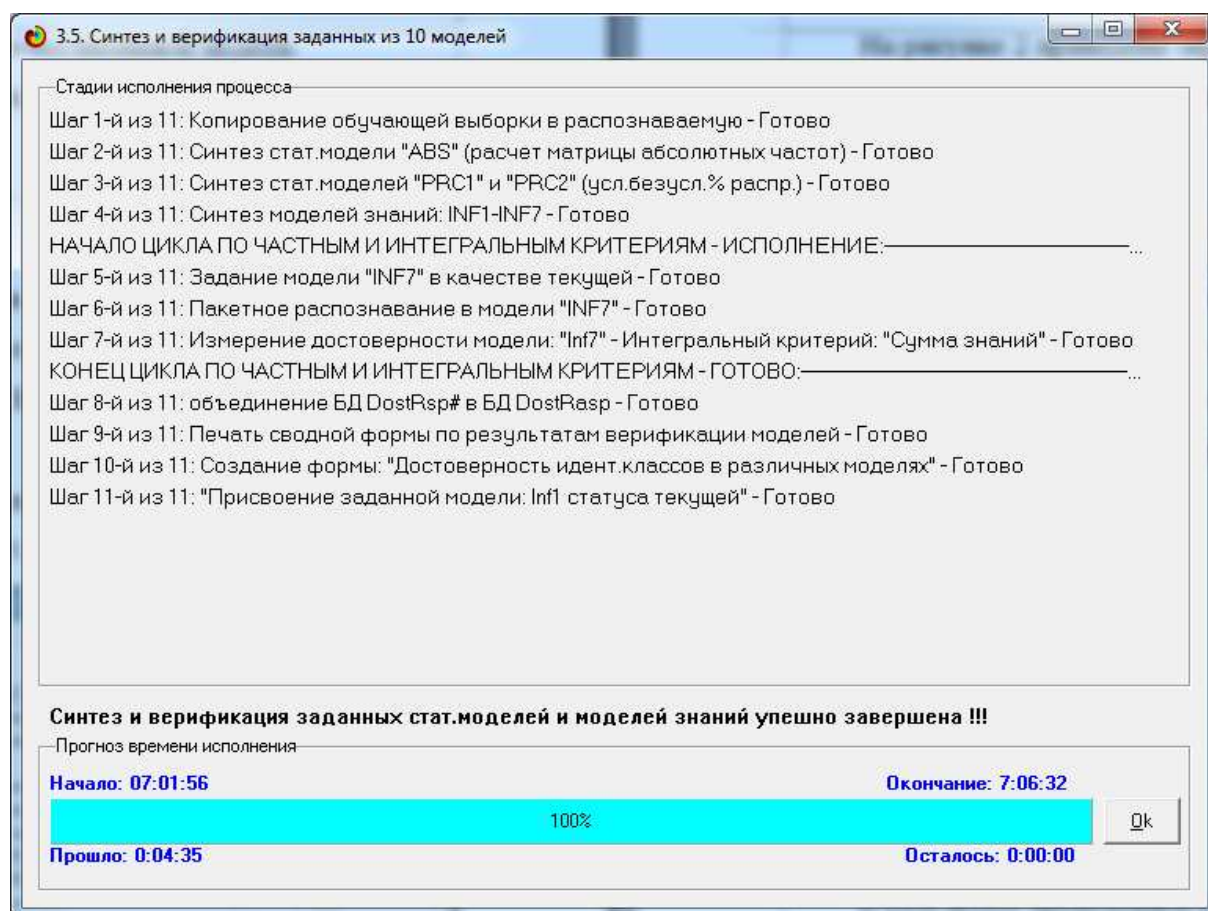


Рисунок 2. Экранная форма задания параметров работы режима синтеза и верификации моделей системы «Эйдос»

В результате работы данного режима перечисленные модели сначала создаются, а потом проверяются на достоверность путем идентификации объектов обучающей выборки и подсчета количества ошибок первого и второго рода (ложной идентификации и неидентификации). На рисунке 3 приведена информация о достоверности созданных моделей в соответствии с предложенной проф. Е.В. Луценко метрикой, сходной с известным F-критерием, но не предполагающей выполнение нормального распределения, линейности объекта моделирования, независимости и аддитивности действующих на него факторов:

4.1.3.6. Обобщ.форма по достов.моделей при разн.инт.крит.. Текущая модель: "INF1"

Наименование модели и частного критерия	Интегральный критерий	Вероятность правильной идентифика...	Вероятность правильной не идентиф...	Средняя вероятн... правильн... результата	Дата получения результата	Время получения результ...
ABS - частный критерий: количество встреч сочетаний: "клас...	Корреляция абс. частот с обр...	88.750	31.265	60.007	15.11.2015	07:05:37
1. ABS - частный критерий: количество встреч сочетаний: "клас...	Сумма абс. частот по признак...	100.000		50.000	15.11.2015	07:05:37
2. PRC1 - частный критерий: усл. вероятность i-го признака сред...	Корреляция усл.отн.частот с о...	88.750	31.265	60.007	15.11.2015	07:05:42
2. PRC1 - частный критерий: усл. вероятность i-го признака сред...	Сумма усл.отн.частот по приз...	100.000		50.000	15.11.2015	07:05:42
3. PRC2 - частный критерий: условная вероятность i-го признака...	Корреляция усл.отн.частот с о...	88.750	31.265	60.007	15.11.2015	07:05:48
3. PRC2 - частный критерий: условная вероятность i-го признака...	Сумма усл.отн.частот по приз...	100.000		50.000	15.11.2015	07:05:49
4. INF1 - частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу; в...	Семантический резонанс зна...	78.750	75.415	77.082	15.11.2015	07:05:55
4. INF1 - частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу; в...	Сумма знаний	78.750	61.720	70.235	15.11.2015	07:05:55
5. INF2 - частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу; в...	Семантический резонанс зна...	78.750	77.006	77.878	15.11.2015	07:06:01
5. INF2 - частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу; в...	Сумма знаний	80.000	68.709	74.355	15.11.2015	07:06:01
6. INF3 - частный критерий: Хи-квадрат, разности между фактич...	Семантический резонанс зна...	81.250	69.170	75.210	15.11.2015	07:06:07
6. INF3 - частный критерий: Хи-квадрат, разности между фактич...	Сумма знаний	81.250	69.170	75.210	15.11.2015	07:06:07
7. INF4 - частный критерий: ROI (Return On Investment); вероятно...	Семантический резонанс зна...	75.000	91.979	83.490	15.11.2015	07:06:13
7. INF4 - частный критерий: ROI (Return On Investment); вероятно...	Сумма знаний	80.000	60.468	70.234	15.11.2015	07:06:13
8. INF5 - частный критерий: ROI (Return On Investment); вероятно...	Семантический резонанс зна...	75.000	92.289	83.644	15.11.2015	07:06:19
8. INF5 - частный критерий: ROI (Return On Investment); вероятно...	Сумма знаний	85.000	60.601	72.801	15.11.2015	07:06:19
9. INF6 - частный критерий: разн.усл.и безуслов.вероятностей; вер...	Семантический резонанс зна...	81.250	69.921	75.586	15.11.2015	07:06:25
9. INF6 - частный критерий: разн.усл.и безуслов.вероятностей; вер...	Сумма знаний	81.250	62.465	71.857	15.11.2015	07:06:25
10. INF7 - частный критерий: разн.усл.и безуслов.вероятностей; ве...	Семантический резонанс зна...	78.750	70.186	74.468	15.11.2015	07:06:31
10. INF7 - частный критерий: разн.усл.и безуслов.вероятностей; ве...	Сумма знаний	85.000	59.003	72.002	15.11.2015	07:06:31

Помощь

Рисунок 3. Достоверность созданных моделей

На рисунке 4 приведена экранная форма Help данного режима, поясняющая смысл используемой метрики оценки достоверности:

Помощь по режиму: 4.1.3.6: Виды прогнозов и принцип определения достоверности моделей в системе "Эйдос-Х++"

Режим: Помощь по режиму: 4.1.3.6: виды прогнозов и принцип определения достоверности моделей в системе "Эйдос-Х++".

положительный псевдопрогноз.
Предположим, модель дает такой прогноз: выпадет 1, 2, 3, 4, 5 или 6. В этом случае у нее будет 100% достоверность идентификации, т.е. не будет ни одного объекта, не отнесенного к тому классу, к которому он действительно относится, но при этом будет очень большая ошибка ложной идентификации, т.к. огромное количество объектов будет отнесено к классам, к которым они не относятся (и именно за счет этого у модели и будет очень высокая достоверность идентификации). Ясно, что такой прогноз бесполезен, поэтому он и назван мной псевдопрогнозом.

отрицательный псевдопрогноз.
Представим себе, что мы выбрасываем кубик с 6 гранями, и модель предсказывает, что не выпадет: 1, 2, 3, 4, 5 и 6, а что-то из этого естественно выпало. Конечно, модель дает ошибку в прогнозе в том плане, что не предсказала, что выпадет, зато она очень хорошо угадала, что не выпадет. Но ясно, что выпадет что-то одно, а не все, что предсказано, поэтому такого рода предсказания хорошо оправдываются в том, что не произошло и плохо в том, что произошло, т.е. в этом случае у модели будет 100% достоверность не идентификации, но очень низкая достоверность идентификации.

идеальный прогноз.
Если в случае с кубиком мы прогнозируем, что выпадет, например 1, и соответственно прогнозируем, что не выпадет 2, 3, 4, 5, и 6, то это идеальный прогноз, имеющий, если он осуществляется, 100% достоверность идентификации и не идентификации. Идеальный прогноз, который полностью снимает неопределенность о будущем состоянии объекта прогнозирования, на практике удается получить крайне редко и обычно мы имеем дело с реальным прогнозом.

реальный прогноз.
На практике мы чаще всего сталкиваемся именно с этим видом прогноза. Реальный прогноз уменьшает неопределенность о будущем состоянии объекта прогнозирования, но не полностью, как идеальный прогноз, а оставляет некоторую неопределенность не снятой. Например, для игрального кубика делается такой прогноз: выпадет 1 или 2, и, соответственно, не выпадет 3, 4, 5 или 6. Понятно, что полностью на практике такой прогноз не может осуществиться, т.к. варианты выпадения кубика альтернативны, т.е. не может выпасть одновременно и 1, и 2. Поэтому у реального прогноза всегда будет определенная ошибка идентификации. Соответственно, если не осуществится один или несколько из прогнозируемых вариантов, то возникнет и ошибка не идентификации, т.к. это не прогнозировалось моделью. Теперь представьте себе, что у Вас не 1 кубик и прогноз его поведения, а тысячи. Тогда можно посчитать средневзвешенные характеристики всех этих видов прогнозов.

Таким образом, если просуммировать проценты верной идентификации и не идентификации и вычесть проценты ложной идентификации и ложной не идентификации, то это и будет критерий качества модели, учитывающий как ее способность верно относить объекты к классам, которым они относятся, так и ее способность верно не относить объекты к тем классам, к которым они не относятся. Ясно, что этот критерий очень сходен по смыслу с известным F-критерием и сходные оценки качества моделей.

Рисунок 4. Смысл используемой метрики оценки достоверности

Из рисунка 3 видно, что наиболее достоверной оказалась модель INF5. В соответствии со схемой преобразования данных в информацию, а ее в знания в АСК-анализе (рисунок 6), зададим эту модель в качестве текущей (рисунок 7) и выполним пакетное распознавание в наиболее достоверной модели (рисунок 8):

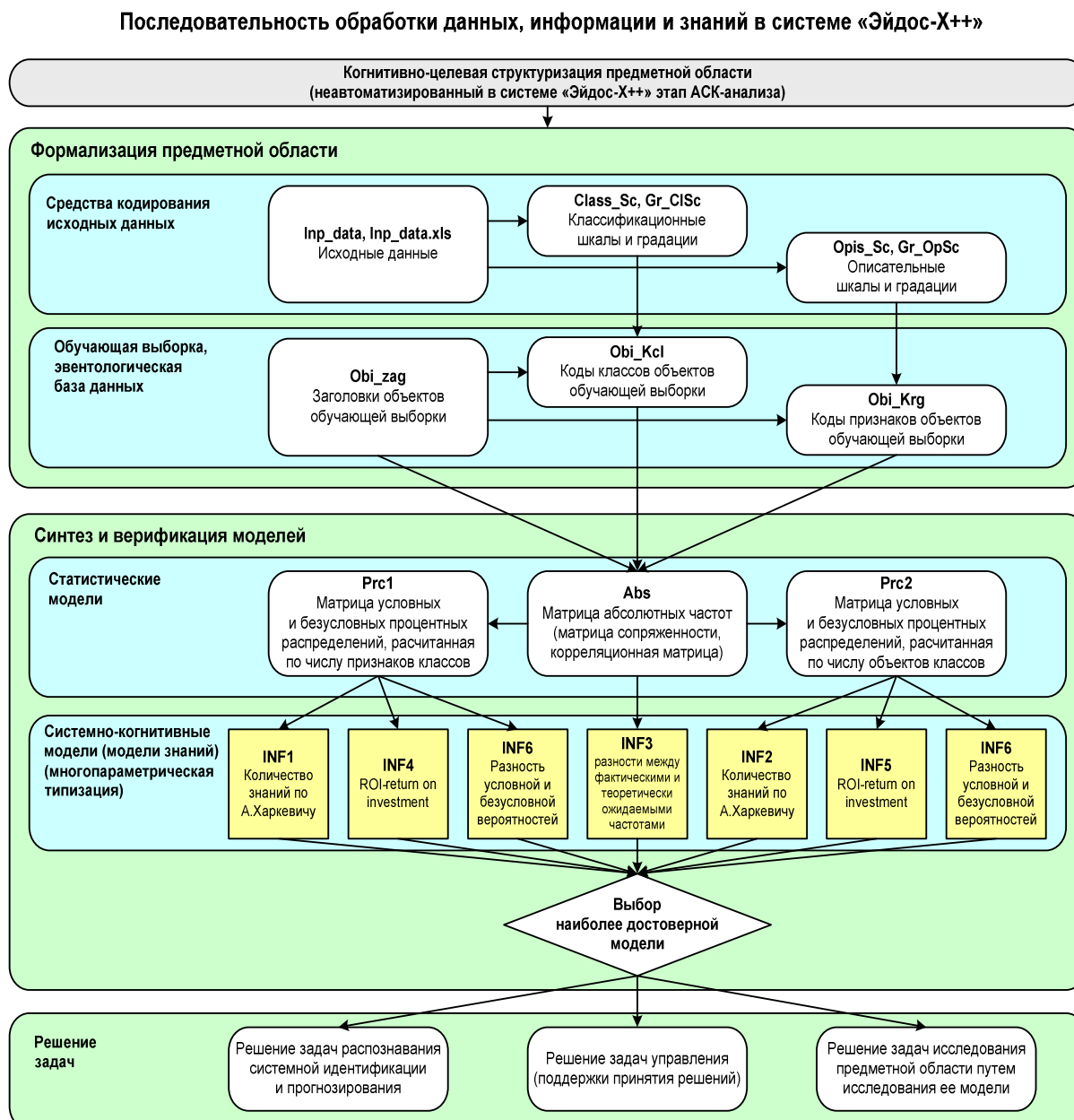


Рисунок 6. Схема преобразования данных в информацию, а ее в знания в АСК-анализе и системе «Эйдос»

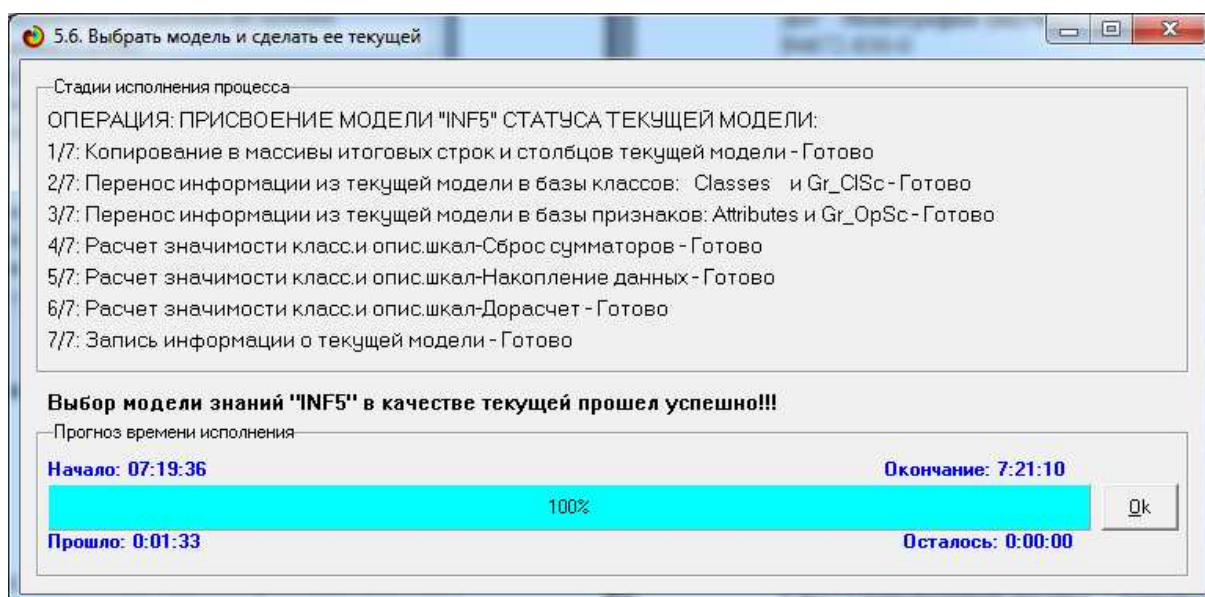
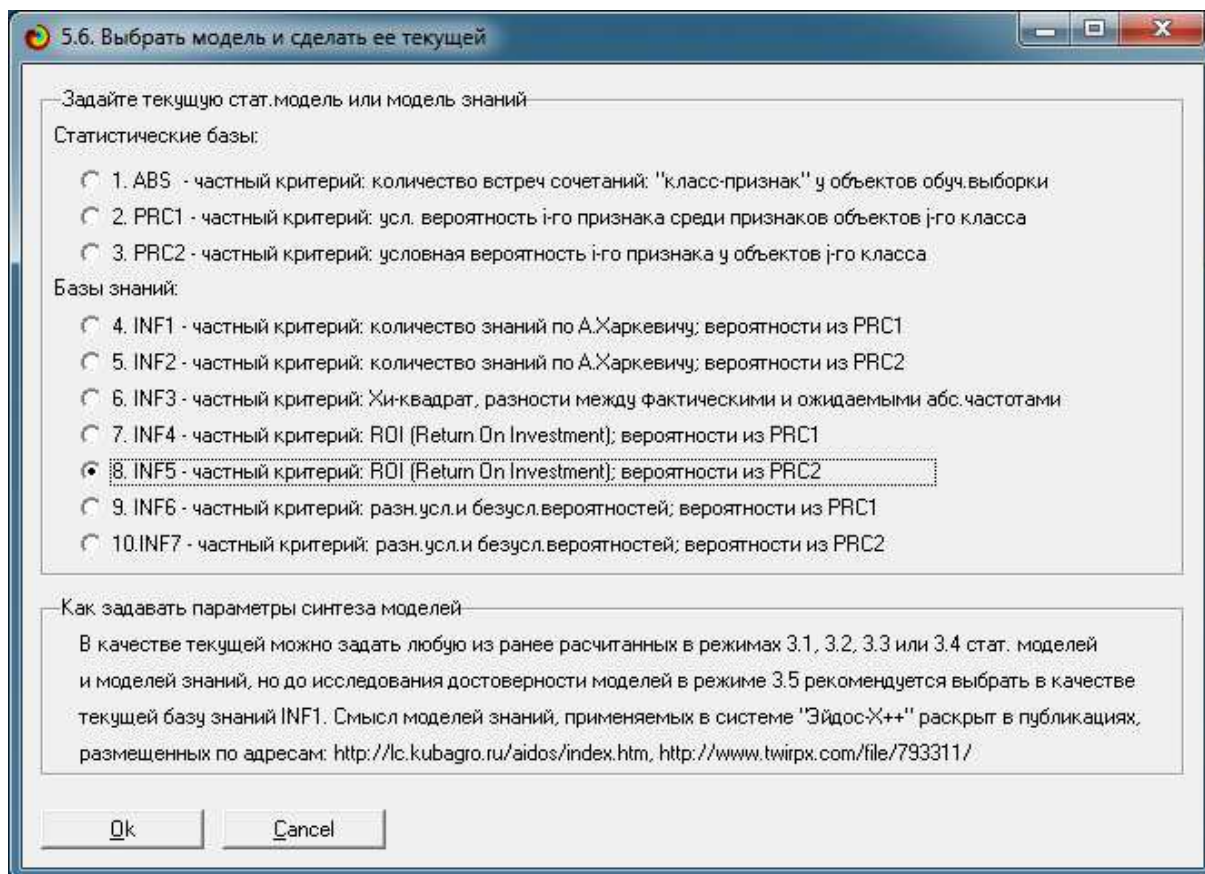


Рисунок 7. Экранные формы режима задания модели в качестве текущей

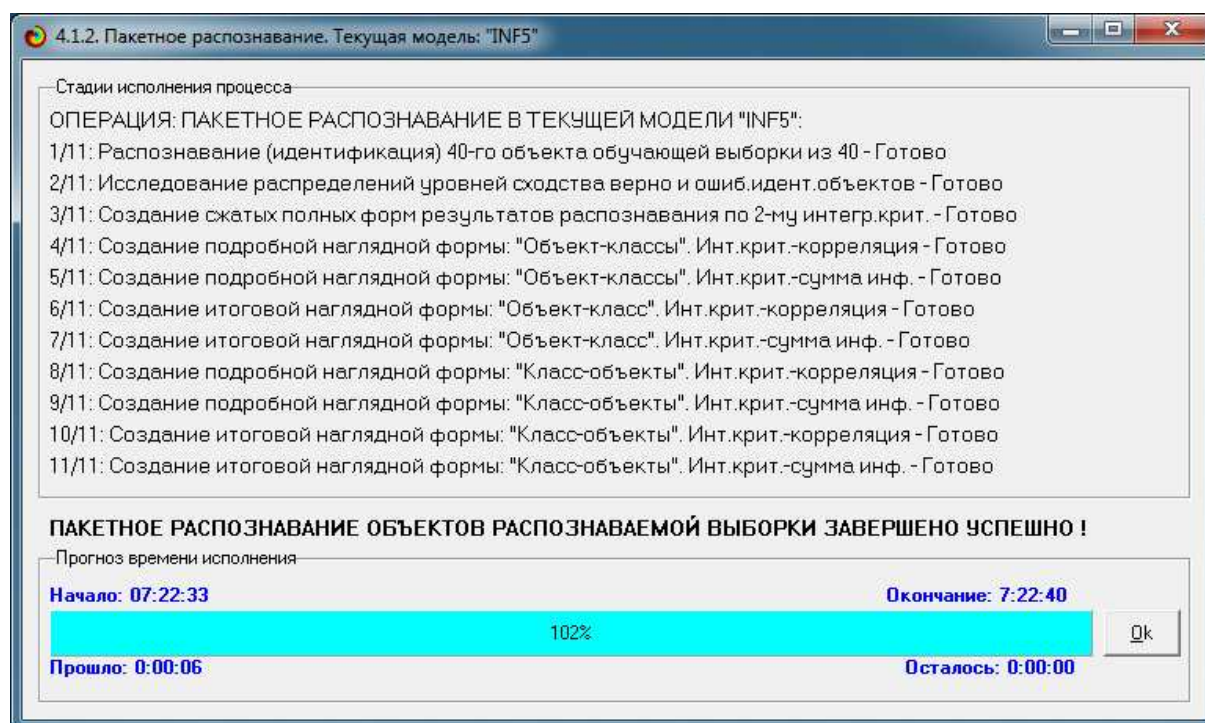


Рисунок 7. Экранная форма режима пакетного распознавания

Выводы.

В результате проведенной работы подготовлены все условия для выполнения последующих этапов АСК-анализа: решение задач идентификации, прогнозирования и принятия решений, а также исследования моделируемого объекта путем исследования его модели, которые планируется описать в будущих статьях.

Литература²

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.
2. Луценко Е.В. Универсальная когнитивная аналитическая система «Эйдос». Монография (научное издание). – Краснодар, КубГАУ. 2014. – 600 с. ISBN 978-5-94672-830-0
3. Луценко Е.В. Метризация измерительных шкал различных типов и совместная сопоставимая количественная обработка разнородных факторов в системно-когнитивном анализе и системе «Эйдос» / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2013. –

² Для удобства читателей ссылки на многие из этих работ размещены на сайте: <http://lc.kubagro.ru/>

№08(092). С. 859 – 883. – IDA [article ID]: 0921308058. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2013/08/pdf/58.pdf>, 1,562 у.п.л.

4. Луценко Е.В. Системно-когнитивные модели прогнозирования развития многоотраслевой агропромышленной корпорации. Часть I. Когнитивная структуризация и формализация предметной области / Е.В. Луценко, В.И. Лойко, Т.П. Барановская, О.А. Макаревич // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2015. – №09(113). – IDA [article ID]: 1131509097. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2015/09/pdf/97.pdf>, 1,125 у.п.л.

5. Макаревич О.А. Управление агропромышленным холдингом с применением технологий искусственного интеллекта: Монография (научное издание). – М: "Финансы и статистика", 2009. – 215 с.: ил. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/item.asp?id=19916607>

6. Луценко Е.В. Системно-когнитивный подход к построению многоуровневой семантической информационной модели управления агропромышленным холдингом / Е.В. Луценко, В.И. Лойко, О.А. Макаревич // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2008. – №07(041). С. 194 – 214. – Шифр Информрегистра: 0420800012\0095, IDA [article ID]: 0410807011. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2008/07/pdf/11.pdf>, 1,312 у.п.л.

7. Луценко Е.В. Исследование характеристик исходных данных по агропромышленному холдингу и разработка программного интерфейса их объединения и стандартизации (формализация предметной области) / Е.В. Луценко, В.И. Лойко, О.А. Макаревич // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2008. – №07(041). С. 215 – 246. – Шифр Информрегистра: 0420800012\0094, IDA [article ID]: 0410807012. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2008/07/pdf/12.pdf>, 2 у.п.л.

8. Луценко Е.В. Синтез и верификация двухуровневой семантической информационной модели агропромышленного холдинга / Е.В. Луценко, В.И. Лойко, О.А. Макаревич // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2008. – №08(042). С. 1 – 15. – Шифр Информрегистра: 0420800012\0120, IDA [article ID]: 0420808001. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2008/08/pdf/01.pdf>, 0,938 у.п.л.

9. Луценко Е.В. Решение задач прогнозирования и поддержки принятия решений (управления) для агропромышленного холдинга на основе его двухуровневой семантической информационной модели / Е.В. Луценко, В.И. Лойко, О.А. Макаревич // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2008. – №08(042). С. 16 – 34. – Шифр Информрегистра: 0420800012\0119, IDA [article ID]: 0420808002. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2008/08/pdf/02.pdf>, 1,188 у.п.л.

10. Луценко Е.В. Исследование двухуровневой семантической информационной модели агропромышленного холдинга / Е.В. Луценко, В.И. Лойко, О.А. Макаревич // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2008. – №08(042). С. 35 – 75. – Шифр Информрегистра: 0420800012\0118, IDA [article ID]: 0420808003. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2008/08/pdf/03.pdf>, 2,562 у.п.л.

11. Луценко Е.В. Методология применения системно-когнитивного анализа для синтеза многоуровневой семантической информационной модели агропромышленного холдинга и решения на ее основе задач прогнозирования, поддержки принятия управленческих решений и научных исследований / Е.В. Луценко, В.И. Лойко, О.А. Макаревич // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2009. – №01(045). С. 11 – 29. – Шифр Информрегистра: 0420900012\0006, IDA [article ID]: 0450901002. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2009/01/pdf/02.pdf>, 1,188 у.п.л.

12. Луценко Е.В. Автоматизированные технологии управления знаниями в агропромышленном холдинге / Е.В. Луценко, В.И. Лойко, О.А. Макаревич // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2009. – №08(052). С. 98 – 109. – Шифр Информрегистра: 0420900012\0088, IDA [article ID]: 0520908007. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2009/08/pdf/07.pdf>, 0,75 у.п.л.

13. Луценко Е.В. Управление агропромышленным холдингом на основе когнитивных функций связи результатов работы холдинга и характеристик его предприятий / Е.В. Луценко, В.И. Лойко, О.А. Макаревич // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2009. – №10(054). С. 248 – 260. – Шифр Информрегистра: 0420900012\0111, IDA [article ID]: 0540910015. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2009/10/pdf/15.pdf>, 0,812 у.п.л.

14. Макаревич О.А. Применение технологий искусственного интеллекта для прогнозирования и управления в агропромышленном холдинге / О.А. Макаревич, Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2010. – №05(059). С. 149 – 157. – Шифр Информрегистра: 0421000012\0093, IDA [article ID]: 0591005010. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2010/05/pdf/10.pdf>, 0,562 у.п.л.

15. Автоматизированный системно-когнитивный анализ и его применение для управления социально-экономическими системами в АПК / Е.В. Луценко, В.И. Лойко, О.А. Макаревич, Л.О. Макаревич // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2012. – №04(078). С. 654 – 698. – IDA [article ID]: 0781204055. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2012/04/pdf/55.pdf>, 2,812 у.п.л.

16. Лойко В.И. Поточные модели управления эффективностью инвестиций в агропромышленных объединениях / В.И. Лойко, Т.П. Барановская, Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2012. – №09(083). С. 615 – 631. – IDA [article ID]: 0831209043. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2012/09/pdf/43.pdf>, 1,062 у.п.л.

17. Лойко В.И. Инвестиционно-ресурсное управление сельскохозяйственным производством / В.И. Лойко, Т.П. Барановская, Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2012. – №09(083). С. 582 – 614. – IDA [article ID]: 0831209042. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2012/09/pdf/42.pdf>, 2,062 у.п.л.

18. Луценко Е.В. Интеллектуальные модели инвестиционного управления АПК / Е.В. Луценко, В.И. Лойко, Т.П. Барановская // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2012. – №09(083). С. 540 – 581. – IDA [article ID]: 0831209041. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2012/09/pdf/41.pdf>, 2,625 у.п.л.

19. Луценко Е.В. Концептуальные основы управления экономической устойчивостью перерабатывающего комплекса региона с применением технологий искусственного интеллекта / Е.В. Луценко, В.И. Лойко, Т.П. Барановская // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2013. – №03(087). С. 739 – 748. – IDA [article ID]: 0871303057. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2013/03/pdf/57.pdf>, 0,625 у.п.л.

20. Луценко Е.В. Синтез, верификация и исследование на устойчивость системно-когнитивной модели перерабатывающего комплекса региона / Е.В. Луценко, В.И. Лойко, Т.П. Барановская // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2014. – №07(101). С. 305 – 333. – IDA [article ID]: 1011407016. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2014/07/pdf/16.pdf>, 1,812 у.п.л.

References

1. Lucenko E.V. Avtomatizirovannyj sistemno-kognitivnyj analiz v upravlenii aktivnymi ob#ektami (sistemnaja teorija informacii i ee primenenie v issledovanii jekonomicheskikh, social'no-psihologicheskikh, tehnologicheskikh i organizacionno-tehnicheskikh sistem): Monografija (nauchnoe izdanie). – Krasnodar: KubGAU. 2002. – 605 s.

2. Lucenko E.V. Universal'naja kognitivnaja analiticheskaja sistema «Jejdos». Monografija (nauchnoe izdanie). – Krasnodar, KubGAU. 2014. – 600 s. ISBN 978-5-94672-830-0

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

4. Lucenko E.V. Sistemno-kognitivnye modeli prognozirovanija razvitija mnogoot-raslevoj agropromyshlennoj korporacii. Chast' I. Kognitivnaja strukturizacija i formalizacija predmetnoj oblasti / E.V. Lucenko, V.I. Lojko, T.P. Baranovskaja, O.A. Makarevich // Politematicheskij setевой jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2015. – №09(113). – IDA [article ID]: 1131509097. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2015/09/pdf/97.pdf>, 1,125 u.p.l.

5. Makarevich O.A. Upravlenie agropromyshlennym holdingom s primeneniem tehnologij iskusstvennogo intellekta: Monografija (nauchnoe izdanie). – M: "Finansy i statistika", 2009. – 215 s.: il. – Rezhim dostupa: <http://elibrary.ru/item.asp?id=19916607>

6. Lucenko E.V. Sistemno-kognitivnyj podhod k postroeniju mnogourovnevoj semanticheskoy informacionnoj modeli upravlenija agropromyshlennym holdingom / E.V. Lucenko, V.I. Lojko, O.A. Makarevich // Politematicheskij setевой jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2008. – №07(041). S. 194 – 214. – Shifr Inform-

registra: 0420800012\0095, IDA [article ID]: 0410807011. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2008/07/pdf/11.pdf>, 1,312 u.p.l.

7. Lucenko E.V. Issledovanie harakteristik ishodnyh dannyh po agropromyshlennomu holdingu i razrabotka programmnoho interfejsa ih ob#edinenija i standartizacii (formalizacija predmetnoj oblasti) / E.V. Lucenko, V.I. Lojko, O.A. Makarevich // Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2008. – №07(041). S. 215 – 246. – Shifr Informregistra: 0420800012\0094, IDA [article ID]: 0410807012. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2008/07/pdf/12.pdf>, 2 u.p.l.

8. Lucenko E.V. Sintez i verifikacija dvuhurovnevoj semanticheskoy informacionnoj modeli agropromyshlennogo holdinga / E.V. Lucenko, V.I. Lojko, O.A. Makarevich // Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2008. – №08(042). S. 1 – 15. – Shifr Informregistra: 0420800012\0120, IDA [article ID]: 0420808001. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2008/08/pdf/01.pdf>, 0,938 u.p.l.

9. Lucenko E.V. Reshenie zadach prognozirovaniya i podderzhki prinjatija reshenij (upravlenija) dlja agropromyshlennogo holdinga na osnove ego dvuhurovnevoj semanticheskoy informacionnoj modeli / E.V. Lucenko, V.I. Lojko, O.A. Makarevich // Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2008. – №08(042). S. 16 – 34. – Shifr Informregistra: 0420800012\0119, IDA [article ID]: 0420808002. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2008/08/pdf/02.pdf>, 1,188 u.p.l.

10. Lucenko E.V. Issledovanie dvuhurovnevoj semanticheskoy informacionnoj modeli agropromyshlennogo holdinga / E.V. Lucenko, V.I. Lojko, O.A. Makarevich // Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2008. – №08(042). S. 35 – 75. – Shifr Informregistra: 0420800012\0118, IDA [article ID]: 0420808003. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2008/08/pdf/03.pdf>, 2,562 u.p.l.

11. Lucenko E.V. Metodologija primenenija sistemno-kognitivnogo analiza dlja sinteza mnogourovnevoj semanticheskoy informacionnoj modeli agropromyshlennogo holdinga i reshenija na ee osnove zadach prognozirovaniya, podderzhki prinjatija upravlencheskih reshenij i nauchnyh issledovanij / E.V. Lucenko, V.I. Lojko, O.A. Makarevich // Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2009. – №01(045). S. 11 – 29. – Shifr Informregistra: 0420900012\0006, IDA [article ID]: 0450901002. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2009/01/pdf/02.pdf>, 1,188 u.p.l.

12. Lucenko E.V. Avtomatizirovannye tehnologii upravlenija znanijami v agropromyshlennom holdinge / E.V. Lucenko, V.I. Lojko, O.A. Makarevich // Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2009. – №08(052). S. 98 – 109. – Shifr Informregistra: 0420900012\0088, IDA [article ID]: 0520908007. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2009/08/pdf/07.pdf>, 0,75 u.p.l.

13. Lucenko E.V. Upravlenie agropromyshlennym holdingom na osnove kognitivnyh funkcij svjazi rezul'tatov raboty holdinga i harakteristik ego predpriyatij / E.V. Lucenko, V.I. Lojko, O.A. Makarevich // Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2009. – №10(054). S. 248 – 260. – Shifr Informregistra: 0420900012\0111, IDA [article ID]: 0540910015. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2009/10/pdf/15.pdf>, 0,812 u.p.l.

14. Makarevich O.A. Primenenie tehnologij iskusstvennogo intellekta dlja prognozirovaniya i upravleniya v agropromyshlennom holdinge / O.A. Makarevich, E.V. Lucenko // Politematicheskij setevoy jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2010. – №05(059). S. 149 – 157. – Shifr Informregistra: 0421000012\0093, IDA [article ID]: 0591005010. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2010/05/pdf/10.pdf>, 0,562 u.p.l.

15. Avtomatizirovannyj sistemno-kognitivnyj analiz i ego primenenie dlja upravleniya social'no-jekonomicheskimi sistemami v APK / E.V. Lucenko, V.I. Lojko, O.A. Makarevich, L.O. Makarevich // Politematicheskij setevoy jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2012. – №04(078). S. 654 – 698. – IDA [article ID]: 0781204055. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2012/04/pdf/55.pdf>, 2,812 u.p.l.

16. Lojko V.I. Potokovyje modeli upravleniya jeffektivnost'ju investicij v agropromyshlennyh ob#edinenijah / V.I. Lojko, T.P. Baranovskaja, E.V. Lucenko // Politematicheskij setevoy jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2012. – №09(083). S. 615 – 631. – IDA [article ID]: 0831209043. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2012/09/pdf/43.pdf>, 1,062 u.p.l.

17. Lojko V.I. Investicionno-resursnoe upravlenie sel'skohozjajstvennym proizvodstvom / V.I. Lojko, T.P. Baranovskaja, E.V. Lucenko // Politematicheskij setevoy jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2012. – №09(083). S. 582 – 614. – IDA [article ID]: 0831209042. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2012/09/pdf/42.pdf>, 2,062 u.p.l.

18. Lucenko E.V. Intellektual'nye modeli investicionnogo upravleniya APK / E.V. Lucenko, V.I. Lojko, T.P. Baranovskaja // Politematicheskij setevoy jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2012. – №09(083). S. 540 – 581. – IDA [article ID]: 0831209041. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2012/09/pdf/41.pdf>, 2,625 u.p.l.

19. Lucenko E.V. Konceptual'nye osnovy upravleniya jekonomicheskoy ustojchivost'ju pererabatyvajushhego kompleksa regiona s primeneniem tehnologij iskusstvennogo intellekta / E.V. Lucenko, V.I. Lojko, T.P. Baranovskaja // Politematicheskij setevoy jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2013. – №03(087). S. 739 – 748. – IDA [article ID]: 0871303057. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2013/03/pdf/57.pdf>, 0,625 u.p.l.

20. Lucenko E.V. Sintez, verifikacija i issledovanie na ustojchivost' sistemno-kognitivnoj modeli pererabatyvajushhego kompleksa regiona / E.V. Lucenko, V.I. Lojko, T.P. Baranovskaja // Politematicheskij setevoy jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2014. – №07(101). S. 305 – 333. – IDA [article ID]: 1011407016. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2014/07/pdf/16.pdf>, 1,812 u.p.l.