

УДК 303.732.4

UDC 303.732.4

**КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ  
АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ SWOT- И PEST-  
АНАЛИЗ СРЕДСТВАМИ АСК-АНАЛИЗА И  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ «ЭЙДОС-  
X++»<sup>1</sup>****QUANTITATIVE AUTOMATED SWOT AND  
PEST ANALYSIS USING ASC-ANALYSIS AND  
"EIDOS X++" INTELLIGENT SYSTEMS**

Луценко Евгений Вениаминович  
д.э.н., к.т.н., профессор

Lutsenko Evgeniy Veniaminovich  
Dr.Sci.Econ., Cand.Tech.Sci., professor

*Кубанский государственный аграрный универси-  
тет, Россия, 350044, Краснодар, Калинина, 13,  
[prof.lutsenko@gmail.com](mailto:prof.lutsenko@gmail.com)*

*Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia*

SWOT-анализ является широко известным и обще-  
признанным методом стратегического планирования.  
Однако это не мешает тому, что он подвергается  
критике, часто вполне справедливой, обоснованной  
и хорошо аргументированной. В результате крити-  
ческого рассмотрения SWOT-анализа выявлено  
довольно много его слабых сторон (недостатков),  
источником которых является необходимость при-  
влечения экспертов, в частности для оценки силы и  
направления влияния факторов. Ясно, что экспер-  
ты это делают неформализуемым путем (интуитивно),  
на основе своего профессионального опыта  
и компетенции. Но возможности экспертов имеют  
свои ограничения и часто по различным причинам  
они не могут и не хотят это сделать. Таким обра-  
зом, возникает проблема проведения SWOT-  
анализа без привлечения экспертов. Эта проблема  
может решаться путем автоматизации функций  
экспертов, т.е. путем измерения силы и направле-  
ния влияния факторов непосредственно на основе  
эмпирических данных. Подобная технология раз-  
работана давно, ей уже около 30 лет, но она мало-  
известна – это интеллектуальная система «Эйдос».  
В статье на реальном численном примере подробно  
описывается возможность проведения количест-  
венного автоматизированного SWOT-анализа  
средствами АСК-анализа и интеллектуальной систе-  
мы «Эйдос-X++» без использования экспертных  
оценок непосредственно на основе эмпирических  
данных. Предложено решение прямой и обратной  
задач SWOT-анализа. PEST-анализ рассмат-  
ривается как SWOT-анализ, с более детализированной  
классификацией внешних факторов. Поэтому вы-  
воды, полученные в данной статье на примере  
SWOT-анализа, можно распространить и на PEST-  
анализ

SWOT analysis is a widely known and generally ac-  
cepted method of strategic planning. However, this  
does not preclude the fact that it's been criticized, of-  
ten quite fair and well-reasoned. A critical review of  
the SWOT analysis revealed quite a lot of his weak-  
nesses (disadvantages), the source of which is the need  
to engage experts, in particular to assess the strength  
and direction of influence factors. It is clear that the  
experts do it by the informal (intuitive), on the basis of  
their professional experience and competence. But  
experts have their limitations and often for various  
reasons they can't and don't want to do it. Thus, the  
problem arises of the SWOT-analysis, without the in-  
volvement of experts. This problem can be solved  
through automation of the functions of the expert, i.e.  
by measuring the strength and direction of influence  
factors directly based on empirical data. This technol-  
ogy was developed long time ago, it is already 30  
years old, it was named "Eidos". This article on real  
numerical examples describes in detail the possibility  
of automated quantitative SWOT analysis by means of  
ASC-analysis and intelligent systems of "Eidos X++"  
without help of experts, when the estimations are  
based directly on empirical data. We have also pro-  
posed a solution of direct and inverse problems of the  
SWOT analysis. PEST analysis has been considered as  
a SWOT analysis, with more detailed classification of  
external factors. Therefore, the conclusions obtained in  
this article on the example of SWOT analysis can be  
extended to PEST-analysis

**Ключевые слова:** КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ  
АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ SWOT-АНАЛИЗ,  
АСК-АНАЛИЗ, ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ  
СИСТЕМА «ЭЙДОС-X++», ЭКСПЕРТНЫЕ  
ОЦЕНКИ, ЭМПИРИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

**Keywords:** AUTOMATED QUANTITATIVE SWOT  
ANALYSIS, ASC-ANALYSIS, INTELLIGENT  
SYSTEM "EIDOS X++", EXPERT EVALUATION,  
EMPIRICAL DATA

<sup>1</sup> *Материал подготовлен по результатам исследований, проведенных при финансовой поддержке РГНФ, проект №13-02-00440а*

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	2
1. ФОРМУЛИРОВКА ПРОБЛЕМЫ И ИДЕЯ ЕЕ РЕШЕНИЯ.....	4
2. ЭТАПЫ АСК-АНАЛИЗА И ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ДАННЫХ В ИНФОРМАЦИЮ, А ЕЕ В ЗНАНИЯ В СИСТЕМЕ «ЭЙДОС».....	7
3. КОГНИТИВНАЯ СТРУКТУРИЗАЦИЯ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ .....	8
4. ФОРМАЛИЗАЦИЯ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ.....	9
4.1. РАЗРАБОТКА КЛАССИФИКАЦИОННЫХ И ОПИСАТЕЛЬНЫХ ШКАЛ И ГРАДАЦИЙ.....	10
4.2. РАЗРАБОТКА ОБУЧАЮЩЕЙ ВЫБОРКИ, Т.Е. ОПИСАНИЕ ИСХОДНЫХ ДАННЫХ С ПОМОЩЬЮ КОДОВ ГРАДАЦИЙ КЛАССИФИКАЦИОННЫХ И ОПИСАТЕЛЬНЫХ ШКАЛ .....	13
5. СИНТЕЗ И ВЕРИФИКАЦИЯ МОДЕЛЕЙ.....	13
6. ВЫБОР НАИБОЛЕЕ ДОСТОВЕРНОЙ МОДЕЛИ В КАЧЕСТВЕ ТЕКУЩЕЙ .....	18
7. РЕШЕНИЕ ПРЯМОЙ ЗАДАЧИ SWOT-АНАЛИЗА.....	24
8. РЕШЕНИЕ ОБРАТНОЙ ЗАДАЧИ SWOT-АНАЛИЗА .....	26
9. ПРЕОДОЛЕНИЕ НЕДОСТАТКОВ SWOT-АНАЛИЗА В АВТОМАТИЗИРОВАННОМ КОЛИЧЕСТВЕННОМ SWOT-АНАЛИЗЕ СРЕДСТВАМИ АСК-АНАЛИЗА И ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ «ЭЙДОС-Х++» .....	28
10. ВЫВОДЫ И РЕЗУЛЬТАТЫ.....	32
11. PEST-АНАЛИЗ КАК ДЕТАЛИЗИРОВАННЫЙ SWOT-АНАЛИЗ .....	33
12. АСК-АНАЛИЗ И РЕИНЖИНИРИНГ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ .....	33
13. НЕКОТОРЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ .....	35
ПРИЛОЖЕНИЕ (ФРАГМЕНТ ИСХОДНЫХ ДАННЫХ) .....	42

### Введение<sup>2</sup>

**SWOT-анализ** – метод стратегического планирования, заключающийся в выявлении факторов внутренней и внешней среды организации и разделении их на четыре категории: **Strengths** (сильные стороны), **Weaknesses** (слабые стороны), **Opportunities** (возможности) и **Threats** (угрозы) [1].

Сильные (**S**) и слабые (**W**) стороны являются факторами **внутренней среды** объекта анализа, (то есть тем, на что сам объект способен повлиять); возможности (**O**) и угрозы (**T**) являются факторами **внешней среды** (то есть тем, что может повлиять на объект извне и при этом не контролируется объектом) [1]. Например, предприятие управляет собственным торговым ассортиментом — это фактор внутренней среды, но законы о торговле не подконтрольны предприятию — это фактор внешней среды.

<sup>2</sup> Введение *полностью* основано на материалах сайта: <https://ru.wikipedia.org/wiki/SWOT-анализ>

Объектом SWOT-анализа может быть не только организация, но и другие социально-экономические объекты: отрасли экономики, города, государственно-общественные институты, научная сфера, политические партии, некоммерческие организации (НКО), отдельные специалисты, персоны и т. д. [1].

Аббревиатура **SWOT** визуально может быть представлена в виде таблицы:

	<b>Положительное влияние</b>	<b>Отрицательное влияние</b>
<b>Внутренняя среда</b>	<b>Strengths</b> (свойства проекта или коллектива, дающие преимущества перед другими в отрасли)	<b>Weaknesses</b> (свойства, ослабляющие проект)
<b>Внешняя среда</b>	<b>Opportunities</b> (внешние вероятные факторы, дающие дополнительные возможности по достижению цели)	<b>Threats</b> (внешние вероятные факторы, которые могут осложнить достижение цели)

SWOT-анализ предложен в 1963 году в Гарварде на конференции по проблемам бизнес-политики профессором Кеннетом Эндрюсом и является широко известным и общепризнанным методом стратегического планирования, который подробно описан в огромном количестве общедоступных источников, из которых мы указали лишь некоторые [1-7]. Поэтому в более подробном описании SWOT-анализа в данной статье нет никакой необходимости. Однако все это несколько не мешает тому, что SWOT-анализ подвергается критике, часто вполне справедливой, обоснованной и хорошо аргументированной [8].

Для целей данной статьи представляет интерес именно критическая оценка сильных и особенно слабых сторон самого SWOT-анализа, т.е. можно сказать проведение *рефлексивного SWOT-анализа*, в ходе которого он сам должен быть подвергнут SWOT-анализу.

SWOT-анализ эффективен при осуществлении начальной оценки текущей ситуации, однако он не может заменить выработку стратегии или качественный анализ динамики.

### **Сильные стороны SWOT-анализа:**

1. Это универсальный метод, который применим в самых разнообразных сферах экономики и управления. Его можно адаптировать к объекту исследования любого уровня (продукт, предприятие, регион, страна и пр.).

2. Это гибкий метод со свободным выбором анализируемых элементов в зависимости от поставленных целей (например, можно анализировать город только с точки зрения туризма или только с точки зрения работы транспорта и т.д.).

3. Может использоваться как для оперативной оценки, так и для стратегического планирования на длительный период.

4. Использование метода, как правило, не требует специальных знаний и наличия узкопрофильного образования.

#### **Слабые стороны SWOT-анализа (недостатки):**

1. SWOT-анализ показывает только общие факторы. Конкретные *мероприятия* для достижения поставленных целей надо разрабатывать отдельно.

2. Зачастую при SWOT-анализе происходит лишь *перечисление* факторов без выявления основных и второстепенных, без детального анализа *взаимосвязей* между ними.

3. Анализ даёт в большей степени статичную картинку, чем видение развития в динамике.

4. Результаты SWOT-анализа, как правило, представлены в виде *качественного* описания, в то время как для оценки ситуации часто требуются *количественные* параметры.

5. SWOT-анализ является довольно *субъективным* и чрезвычайно зависит от позиции и знаний того, кто его проводит.

6. Для качественного SWOT-анализа необходимо привлечение больших массивов информации из самых разных сфер, что требует *значительных усилий и затрат*.

Более подробно недостатки SWOT-анализа рассмотрены в хорошо аргументированной работе [8]. Но и перечисленного достаточно для того, чтобы сделать общий вывод о необходимости совершенствования SWOT-анализа в направлении, уменьшающем его недостатки.

#### **1. Формулировка проблемы и идея ее решения**

Каковы же *источники* слабых сторон, недостатков SWOT-анализа? Рассмотрим их в том же порядке, в каком они перечислены выше.

1. SWOT-анализ рассматривает только общие факторы, т.к. *из-за ограниченных возможностей экспертов* нет технической возможности рассматривать детализированные факторы, которые можно интерпретировать как конкретные *мероприятия* для достижения поставленных целей.

2. *Из-за ограниченных возможностей экспертов* при SWOT-анализе обычно лишь *перечисляются* факторы без выявления основных и второстепенных, без детального анализа *взаимосвязей* между ними.

3. SWOT-анализ даёт в большей степени статичную картинку, чем видение развития в динамике, так как SWOT-анализ в динамике предпола-

гает многократное проведение обычного статичного SWOT-анализа, а это невозможно *из-за ограниченных возможностей экспертов*.

4. Результаты SWOT-анализа, как правило, представлены в виде *качественного* описания, которое дают эксперты, в то время как для оценки ситуации часто требуются *количественные* параметры. Но эксперты не могут количественно сравнить факторы по их силе и направлению влияния.

5. SWOT-анализ является довольно *субъективным* и чрезвычайно зависит от позиции и знаний того, кто его проводит и субъективизм SWOT-анализа неизбежно обусловлен субъективизмом экспертов, дающих оценки факторам.

6. Для качественного SWOT-анализа необходимо привлечение больших массивов информации из самых разных сфер, что требует *значительных усилий и затрат*, а значит привлечения большого количества экспертов, что вообще практически невозможно, т.к. это люди в основном, занимающие высокое положение, работающие в условиях постоянной занятости и их время стоит очень и очень дорого. Кроме того эксперты в ряде случаев по различным причинам просто не могут сообщить, каким образом они на сомом деле принимают решения.

*Обобщая можно сделать обоснованный вывод о том, что слабые стороны, недостатки SWOT-анализа, обусловлены, прежде всего, необходимостью привлечения экспертов для решения различных задач в ходе проведения SWOT-анализа, основной из которых является оценка силы и направления влияния факторов.* Ясно, что эксперты это делают неформализуемым путем (интуитивно), на основе своего профессионального опыта и компетенции, или проще говоря и мягко выражаясь «на глазок». Но возможности экспертов имеют свои физические и психические ограничения и часто по различным причинам они не могут или даже не хотят это сделать (например, потому, что истинные мотивы принятия решений не всегда можно обнаружить).

Таким образом, возникает *проблема проведения SWOT-анализа без привлечения экспертов*.

Решение этой проблемы позволило бы существенно улучшить метод SWOT-анализа, практически преодолев многие его недостатки и при этом сохранив его сильные стороны.

По мнению автора, данная проблема может решаться путем автоматизации функций экспертов, т.е. путем измерения силы и направления влияния факторов непосредственно на основе эмпирических данных.

**Идея** эта не нова. Различные попытки ее реализации упоминаются и в работе [8]. По мнению автора работы [8] смысл этих попыток довольно сложно понять и с ним трудно не согласиться. Работа [9] сама посвящена одному из подходов к автоматизации SWOT-анализа. Начинается эта работа многообещающе, но потом все сводится к описанию еще одного способа обобщения экспертных оценок, основанного на нечеткой логике, тогда как проблема заключается не в сложности обобщения экспертных оценок, а в сложности их получения. Таким образом, работа [9] не решает сформулированную проблему. Упоминается также: «Автоматизированный SWOT-анализ - уникальный программный аналитический сервис, разработанный CIBest - позволяет не только исследовать актуальное состояние любой компании, но и определить наиболее эффективные пути ее развития» [10] о котором кроме приведенной цитаты с указанного сайта практически нет никакой информации.

Между тем технология, обеспечивающая решение поставленной проблемы существует и разработана уже довольно давно: ей уже около 30 лет, но она малоизвестна – это интеллектуальная система «Эйдос» [10]. А в новой версии этой системы, описанной в работе [11], просто есть режимы, автоматизирующие SWOT-анализ и развивающие его. Необходимо также отметить, что система «Эйдос» является программным инструментарием автоматизированного системно-когнитивного анализа (АСК-анализ) [12].

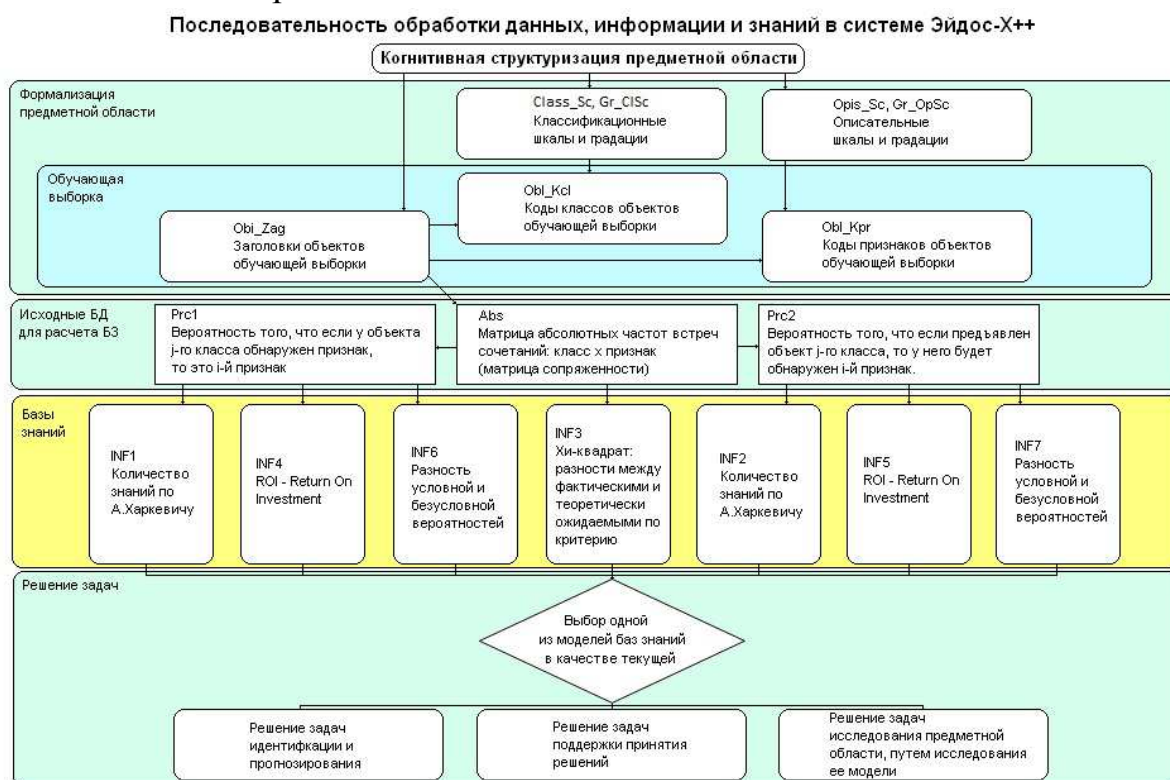
Далее на простом *реальном* численном примере, взятом из работы [13], подробно рассмотрим возможность проведения количественного автоматизированного SWOT-анализа средствами АСК-анализа и интеллектуальной системы «Эйдос-Х++» без использования экспертных оценок непосредственно на основе эмпирических данных.

Объект SWOT-анализа описывается в АСК-анализе с помощью номинальных (текстовых) и числовых измерительных шкал, градации которых измеряются в различных единицах измерения. Теоретическое обоснование возможности корректной совместной сопоставимой обработки подобных данных дано в работах автора [14] и других. Основной принцип, на основе которого это становится возможным, состоит в том, что *все показатели описывающие объекты рассматриваются только с точки зрения того, какое количество информации содержится в них о принадлежности объекта к определенным классам*, в данном случае к ценовым категориям.

## 2. Этапы АСК-анализа и преобразование данных в информацию, а ее в знания в системе «Эйдос»

Системно-когнитивный анализ включает следующие этапы [15], которые полностью автоматизированы в системе «Эйдос», за исключением первого (рисунок 1):

1. Когнитивная структуризация предметной области.
2. Формализация предметной области:
  - 2.1. Разработка классификационных и описательных шкал и градаций.
  - 2.2. Разработка обучающей выборки, т.е. описание исходных данных с помощью кодов градаций классификационных и описательных шкал.
3. Синтез и верификация моделей.
4. Выбор наиболее достоверной модели.
5. Решение задач идентификации, прогнозирования, принятия решений и исследования моделируемой предметной области с применением наиболее достоверной модели.



**Рисунок 1. Последовательность преобразования данных в информацию, а ее в знания в АСК-анализе и системе «Эйдос»**

Рассмотрим конкретно, как реализуются этапы СК-анализа в системе «Эйдос» при решении поставленной в работе проблемы.

### 3. Когнитивная структуризация предметной области

Это единственный не автоматизированный этап АСК-анализа. На этом этапе решается, что мы хотим определить и на основе чего. В данном случае мы хотим:

– построить модель, адекватно отражающую силу и направление влияние агротехнологических факторов на хозяйственные и финансовые результаты выращивания пшеницы;

– используя эту модель *прогнозировать* результаты применения заданной системы факторов;

– используя эту модель *принимать решение* о применении такой системы факторов, которая обусловит желаемый хозяйственно-финансовый результат.

#### **Хозяйственно-финансовые результаты:**

Урожайность (ц/га)

Качество

Прибыль (тыс.руб./га)

Прибыль (тыс.руб./поле)

Удельная прибыль (тыс.у.е./поле)

Удельная прибыль (у.е./га)

#### **Агротехнологических факторы:**

Площадь (га)

Сорт озим.пшеницы

Предшест. 1

Предшест. 2

Предшест. 3

Предшест. 4

Предшест. 5

Предшест. 6

Предшест. 7

Предшест. 8

Предшест. 9

Предшест. 10

Обработка почвы(способ и глубина (см))

Посев (способ и норма высева (кг/га))

Основн.внесен.удоб.(кг/га д.в.)

Борьба с вредит.(препарат и доза)

Борьба с сорняками (препарат и доза)

Подкормка при севе

1-я подкормка

2-я подкормка

3-я подкормка

Микро и макро элементы (снижение стресса)

Борьба с болезнями (препарат и доза).

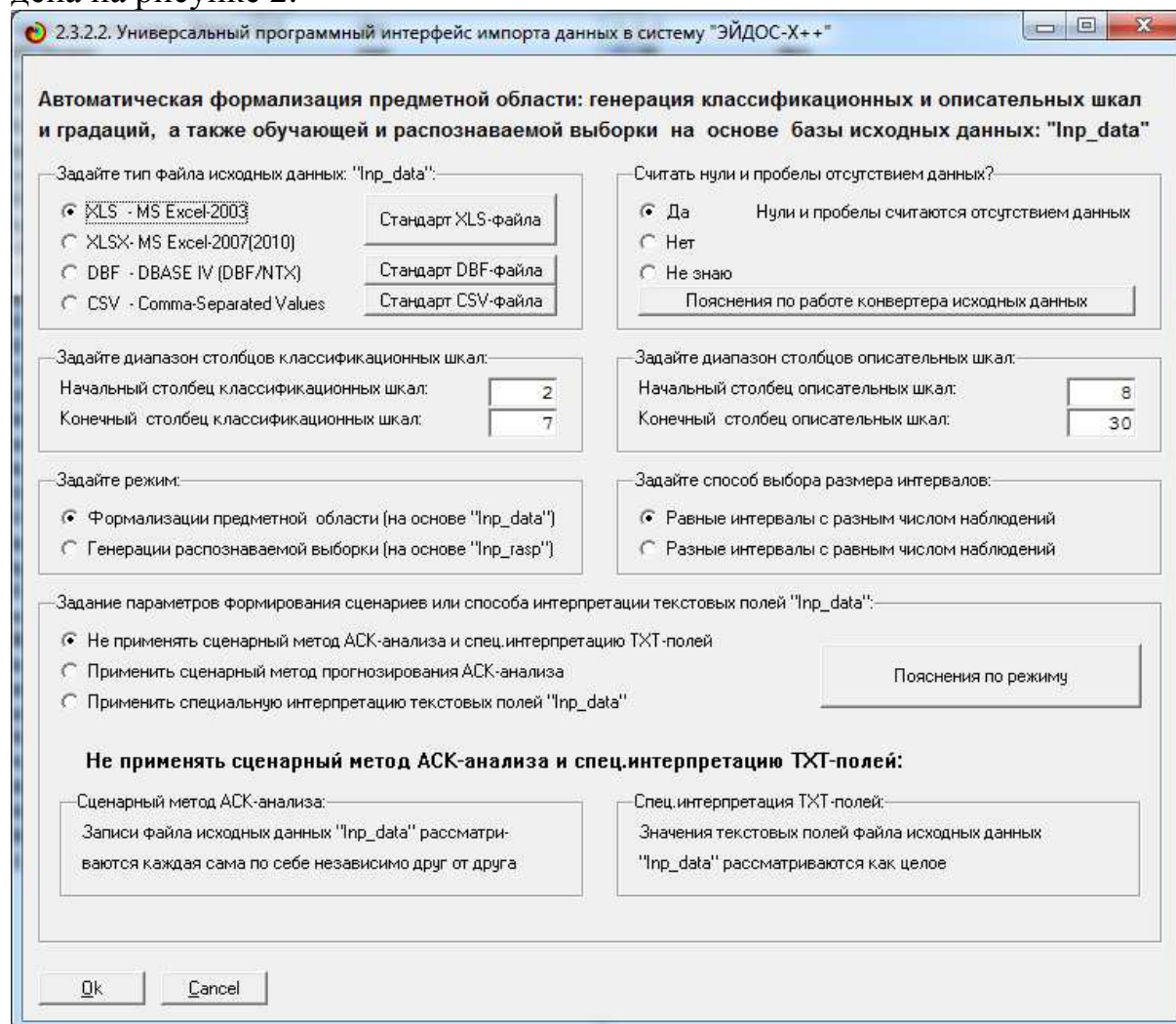


#### 4. Формализация предметной области

Формализация предметной области включает:

- разработку классификационных и описательных шкал и градаций;
- разработка обучающей выборки, т.е. описание исходных данных с помощью кодов градаций классификационных и описательных шкал.

Эти функции могут выполняться в системе «Эйдос» вручную или автоматически в режиме 2.3.2.2 «Универсальный программный интерфейс импорта данных в систему Эйдос-X++», экранная форма которого приведена на рисунке 2:



**Рисунок 2. Экранная форма режима 2.3.2.2 «Универсальный программный интерфейс импорта данных в систему Эйдос-X++»**

Для запуска этого режима необходимо предварительно записать Excel-файл исходных данных, фрагмент которого представлен в приложении, с именем Inp\_data.xls в папку:

**c:\Aidos-X\AID\_DATA\Inp\_data\Inp\_data.xls**

Затем необходимо задать диапазон столбцов с классификационными шкалами и диапазон столбцов с описательными шкалами, как показано на рисунке 2, и с остальными параметрами по умолчанию и нажать ОК.

### 4.1. Разработка классификационных и описательных шкал и градаций

Затем система открывает Excel-файл и определяет количество классификационных и описательных шкал и градаций текстового и числового типов при заданных ранее параметрах. Отображается экранная форма встроенного калькулятора, в которой мы видим результаты этого расчета, общую размерность модели, а также можем задать число градаций в числовых классификационных и описательных шкалах, если они есть (рисунок 3):

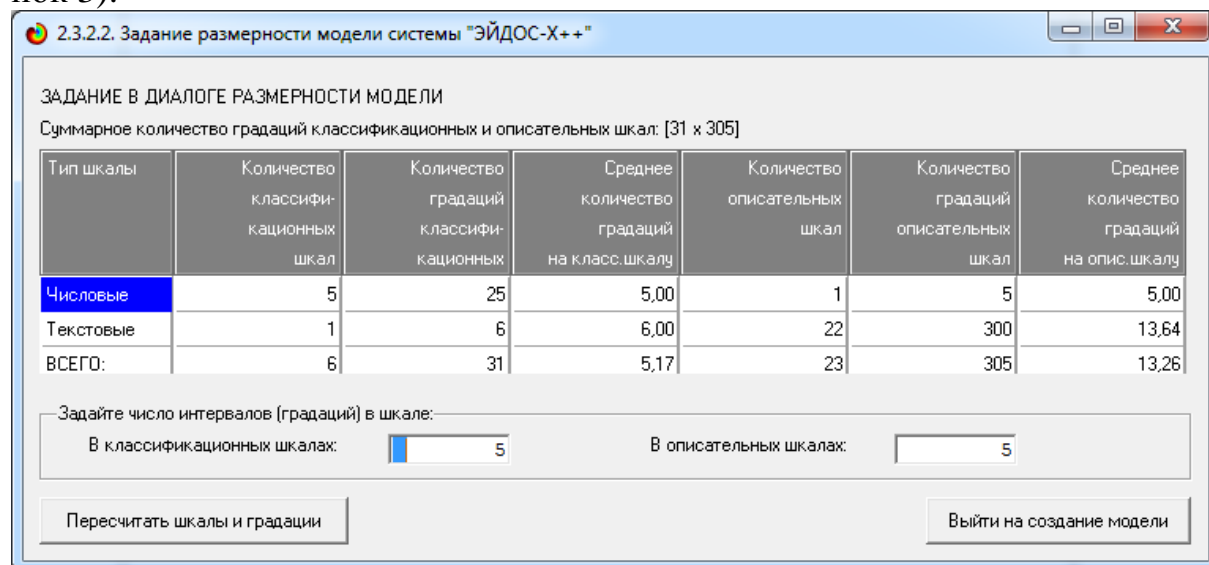


Рисунок 3. Калькулятор размерностей моделей

После задания числа градаций в числовых классификационных и описательных шкалах необходимо пересчитать характеристики модели, и если все устраивает, выйти на ее создание.

При задании количества градаций числовых шкал необходимо исходить из определенных соображений, связанных с теоремой Котельникова об отсчетах]. Чем больше мы зададим количество интервалов, тем меньше они будут и тем точнее модель будет давать оценки. Но лишь при том условии, что все интервальные значения будут представлены в эмпирических данных несколькими примерами. Ясно, что чем больше интервалов, тем больше необходимо данных для их заполнения. Получается, что **чем точнее мы хотим получить модель, тем больше нам нужно исходных данных**. А если у нас нет возможности увеличить объем исходных данных, то приходится выбирать такое количество интервалов, чтобы они все были представлены несколькими примерами при таком их объеме. **Чем меньше исходных данных, тем большего размера необходимо выбирать интервалы, чтобы они были представлены, тем ниже будет точность модели**.

В процессе создания модели режим конвертирует его в dbf-файл, стандартный для баз данных системы «Эйдос». Стадия выполнения этого процесса отображается в форме Progress-bar (рисунок 4).

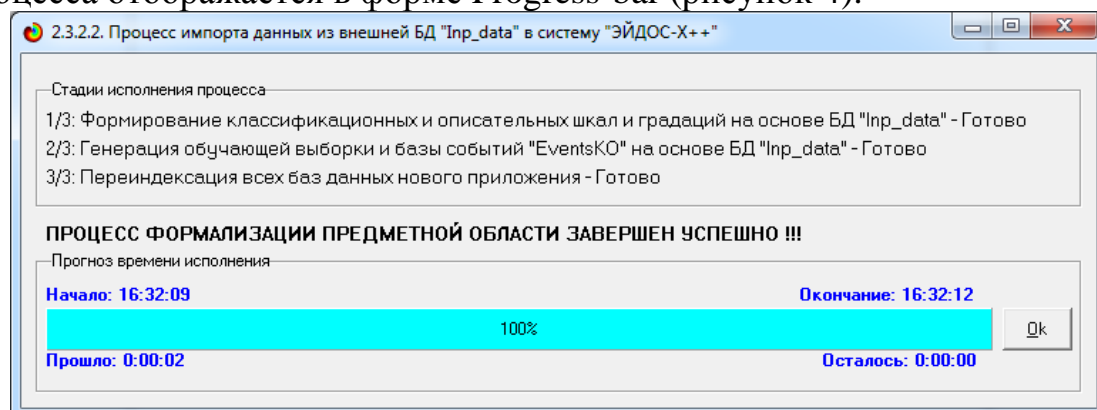


Рисунок 4. Экранная форма стадии процесса формализации предметной области

Классификационные и описательные шкалы и градации, а также обучающая выборка, сформированные в результате выполнения режима, приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Классификационные шкалы и градации

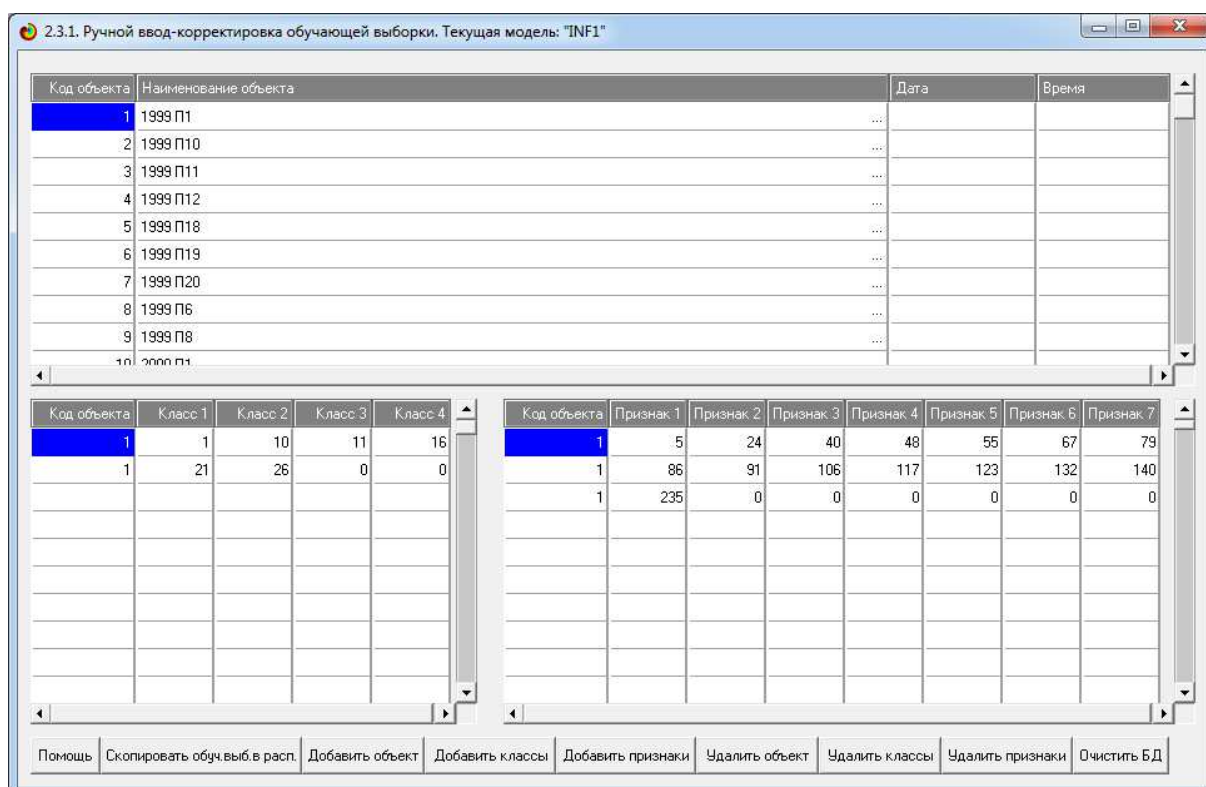
Код	Наименование
1	УРОЖАЙНОСТЬ(Ц/ГА)-1/5-{32.1000000, 40.4000000}
2	УРОЖАЙНОСТЬ(Ц/ГА)-2/5-{40.4000000, 48.7000000}
3	УРОЖАЙНОСТЬ(Ц/ГА)-3/5-{48.7000000, 57.0000000}
4	УРОЖАЙНОСТЬ(Ц/ГА)-4/5-{57.0000000, 65.3000000}
5	УРОЖАЙНОСТЬ(Ц/ГА)-5/5-{65.3000000, 73.6000000}
6	КАЧЕСТВО-1 класс
7	КАЧЕСТВО-2 класс
8	КАЧЕСТВО-3 класс
9	КАЧЕСТВО-4 класс
10	КАЧЕСТВО-5 класс
11	ПРИБЫЛЬ (ТЫС.РУБ./ГА)-1/5-{1.6000000, 5.3000000}
12	ПРИБЫЛЬ (ТЫС.РУБ./ГА)-2/5-{5.3000000, 9.0000000}
13	ПРИБЫЛЬ (ТЫС.РУБ./ГА)-3/5-{9.0000000, 12.7000000}
14	ПРИБЫЛЬ (ТЫС.РУБ./ГА)-4/5-{12.7000000, 16.4000000}
15	ПРИБЫЛЬ (ТЫС.РУБ./ГА)-5/5-{16.4000000, 20.1000000}
16	ПРИБЫЛЬ (ТЫС.РУБ./ПОЛЕ)-1/5-{126.0000000, 634.5600000}
17	ПРИБЫЛЬ (ТЫС.РУБ./ПОЛЕ)-2/5-{634.5600000, 1143.1200000}
18	ПРИБЫЛЬ (ТЫС.РУБ./ПОЛЕ)-3/5-{1143.1200000, 1651.6800000}
19	ПРИБЫЛЬ (ТЫС.РУБ./ПОЛЕ)-4/5-{1651.6800000, 2160.2400000}
20	ПРИБЫЛЬ (ТЫС.РУБ./ПОЛЕ)-5/5-{2160.2400000, 2668.8000000}
21	УДЕЛЬНАЯ ПРИБЫЛЬ (ТЫС.У.Е./ПОЛЕ)-1/5-{4.2190000, 26.5812000}
22	УДЕЛЬНАЯ ПРИБЫЛЬ (ТЫС.У.Е./ПОЛЕ)-2/5-{26.5812000, 48.9434000}
23	УДЕЛЬНАЯ ПРИБЫЛЬ (ТЫС.У.Е./ПОЛЕ)-3/5-{48.9434000, 71.3056000}
24	УДЕЛЬНАЯ ПРИБЫЛЬ (ТЫС.У.Е./ПОЛЕ)-4/5-{71.3056000, 93.6678000}
25	УДЕЛЬНАЯ ПРИБЫЛЬ (ТЫС.У.Е./ПОЛЕ)-5/5-{93.6678000, 116.0300000}
26	УДЕЛЬНАЯ ПРИБЫЛЬ (У.Е./ГА)-1/5-{57.4757282, 220.7570531}
27	УДЕЛЬНАЯ ПРИБЫЛЬ (У.Е./ГА)-2/5-{220.7570531, 384.0383781}
28	УДЕЛЬНАЯ ПРИБЫЛЬ (У.Е./ГА)-3/5-{384.0383781, 547.3197030}
29	УДЕЛЬНАЯ ПРИБЫЛЬ (У.Е./ГА)-4/5-{547.3197030, 710.6010280}
30	УДЕЛЬНАЯ ПРИБЫЛЬ (У.Е./ГА)-5/5-{710.6010280, 873.8823529}

Таблица 2 – Описательные шкалы и градации  
(факторы и их значения) (фрагмент)

Код	Наименование
1	ПЛОЩАДЬ (ГА)-1/5-{49.0000000, 67.0000000}
2	ПЛОЩАДЬ (ГА)-2/5-{67.0000000, 85.0000000}
3	ПЛОЩАДЬ (ГА)-3/5-{85.0000000, 103.0000000}
4	ПЛОЩАДЬ (ГА)-4/5-{103.0000000, 121.0000000}
5	ПЛОЩАДЬ (ГА)-5/5-{121.0000000, 139.0000000}
6	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Батько
7	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Вита
8	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Восторг
9	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Грация
10	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Дея
11	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Дон-95
12	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-зимородок
13	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Княжна
14	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Краснодарская-99
15	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Крошка
16	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Купава
17	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Лира
18	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Москвич
19	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Ника-кубани
20	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Новокубанка
21	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Офелия
22	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Офелия элита
23	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Победа-50
24	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Половчанка
25	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Селлта
26	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Селянка
27	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Скифянка
28	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Скмфянка
29	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Таня
30	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Татьяна
31	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Уманка
32	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Финт
33	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Фортуна
34	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Эхо
35	ПРЕДШЕСТ. 1-горох
36	ПРЕДШЕСТ. 1-кук.зерно
37	ПРЕДШЕСТ. 1-кук.силосная
38	ПРЕДШЕСТ. 1-мног.травы
39	ПРЕДШЕСТ. 1-озим.пшеница
40	ПРЕДШЕСТ. 1-подсолнечник
41	ПРЕДШЕСТ. 1-сах.свекла
42	ПРЕДШЕСТ. 1-соя
43	ПРЕДШЕСТ. 2-горох
44	ПРЕДШЕСТ. 2-кук.зерно
45	ПРЕДШЕСТ. 2-кук.зерновая
46	ПРЕДШЕСТ. 2-кук.силосная
47	ПРЕДШЕСТ. 2-мног.травы
48	ПРЕДШЕСТ. 2-озим.пшеница
49	ПРЕДШЕСТ. 2-озим.ячмень
50	ПРЕДШЕСТ. 2-подсолнечник
51	ПРЕДШЕСТ. 2-сах.свекла
52	ПРЕДШЕСТ. 3-горох
53	ПРЕДШЕСТ. 3-кук.зерно
54	ПРЕДШЕСТ. 3-кук.зерновая

#### **4.2. Разработка обучающей выборки, т.е. описание исходных данных с помощью кодов градаций классификационных и описательных шкал**

Затем система кодирует исходные данные, представленные в приложении, с использованием справочников классификационных и описательных шкал и градаций (таблицы 1, 2), в результате чего формируется обучающая выборка или база событий. Экранная форма с фрагментом обучающей выборки приведена на рисунке 5:

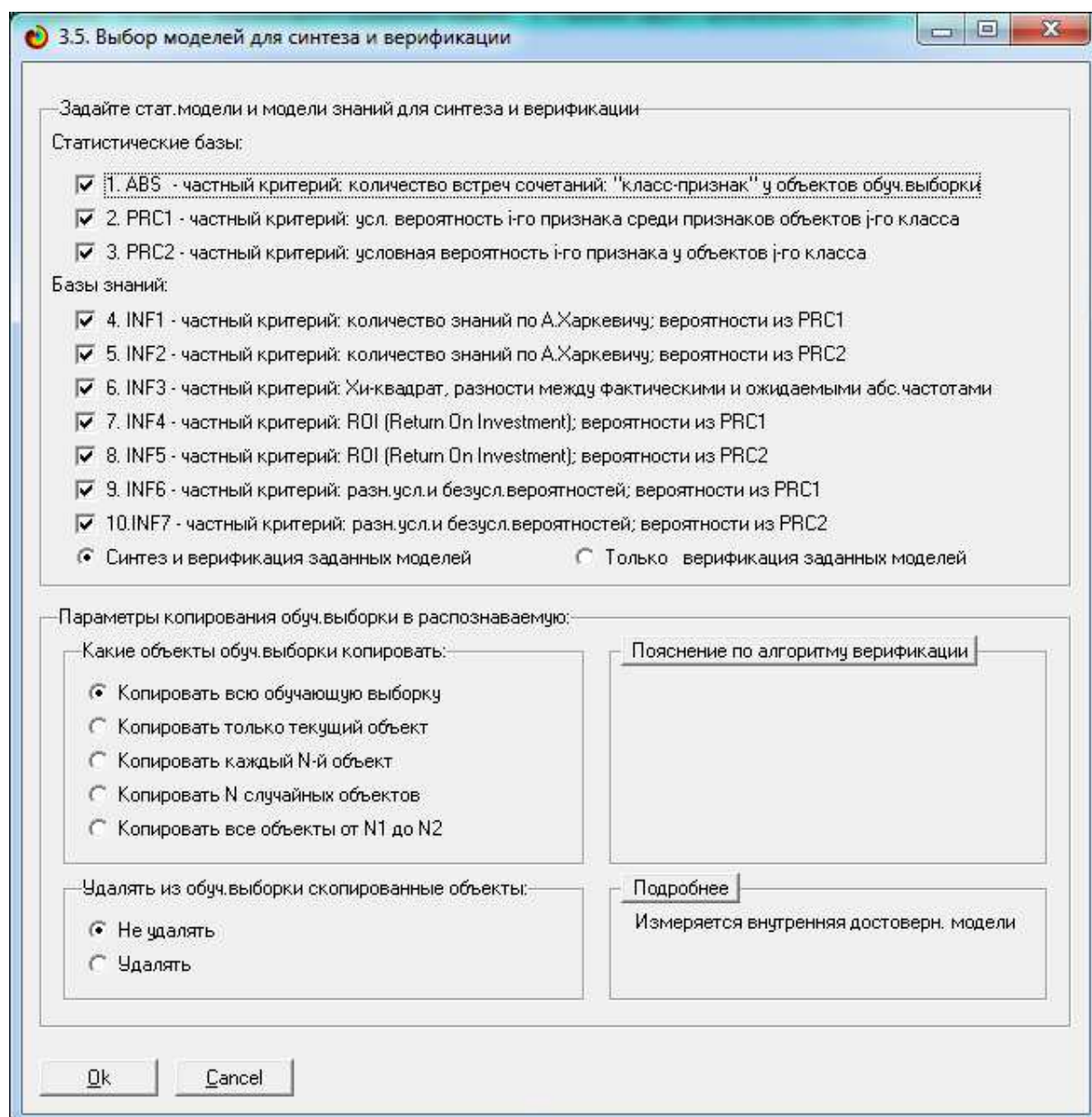


**Рисунок 5. Экранная форма стадии с фрагментом обучающей выборки**

### **5. Синтез и верификация моделей**

После того как исходные данные представлены в форме событий становится возможным выявлять в них ними причинно-следственные связи, т.е. выявлять их смысл, в результате чего исходные данные преобразуются в информацию. Эта операция осуществляется в режиме 3.5 системы «Эйдос» (рисунок 6):





**Рисунок 6. Экранная форма режима синтеза и верификации моделей**

В этом режиме в соответствии с процедурой преобразования данных в информацию, а ее в знания (рисунок 1) сначала рассчитывается матрица абсолютных частот (рисунок 8), затем на основе нее матрицы условных и безусловных процентных распределений (рисунок 9), а потом на основе них, с использованием семи частных критериев знаний (таблица 3), матрицы знаний (таблицы 7 и 8), а затем все модели проверяются на достоверность (рисунок 7):

Затем с использованием выражений из таблицы 3 матрицы условных и безусловных процентных распределений (рисунки 8 и 9) преобразуются в матрицы знаний (рисунок 10).

**Таблица 3 – ЧАСТНЫЕ КРИТЕРИИ ЗНАНИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В НАСТОЯЩЕЕ ВРЕМЯ  
В АСК-АНАЛИЗЕ И СИСТЕМЕ «ЭЙДОС-Х++»**

Наименование модели знаний и частный критерий	Выражение для частного критерия	
	через относительные частоты	через абсолютные частоты
<b>INF1</b> , частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу, 1-й вариант расчета относительных частот: $N_j$ – суммарное количество признаков по $j$ -му классу. Относительная частота того, что если у объекта $j$ -го класса обнаружен признак, то это $i$ -й признак	$I_{ij} = \Psi \times \text{Log}_2 \frac{P_{ij}}{P_i}$	$I_{ij} = \Psi \times \text{Log}_2 \frac{N_{ij}N}{N_iN_j}$
<b>INF2</b> , частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу, 2-й вариант расчета относительных частот: $N_j$ – суммарное количество объектов по $j$ -му классу. Относительная частота того, что если предъявлен объект $j$ -го класса, то у него будет обнаружен $i$ -й признак.	$I_{ij} = \Psi \times \text{Log}_2 \frac{P_{ij}}{P_i}$	$I_{ij} = \Psi \times \text{Log}_2 \frac{N_{ij}N}{N_iN_j}$
<b>INF3</b> , частный критерий: Хи-квадрат: разности между фактическими и теоретически ожидаемыми абсолютными частотами	---	$I_{ij} = N_{ij} - \frac{N_iN_j}{N}$
<b>INF4</b> , частный критерий: ROI - Return On Investment, 1-й вариант расчета относительных частот: $N_j$ – суммарное количество признаков по $j$ -му классу	$I_{ij} = \frac{P_{ij}}{P_i} - 1 = \frac{P_{ij} - P_i}{P_i}$	$I_{ij} = \frac{N_{ij}N}{N_iN_j} - 1$
<b>INF5</b> , частный критерий: ROI - Return On Investment, 2-й вариант расчета относительных частот: $N_j$ – суммарное количество объектов по $j$ -му классу	$I_{ij} = \frac{P_{ij}}{P_i} - 1 = \frac{P_{ij} - P_i}{P_i}$	$I_{ij} = \frac{N_{ij}N}{N_iN_j} - 1$
<b>INF6</b> , частный критерий: разность условной и безусловной относительных частот, 1-й вариант расчета относительных частот: $N_j$ – суммарное количество признаков по $j$ -му классу	$I_{ij} = P_{ij} - P_i$	$I_{ij} = \frac{N_{ij}}{N_j} - \frac{N_i}{N}$
<b>INF7</b> , частный критерий: разность условной и безусловной относительных частот, 2-й вариант расчета относительных частот: $N_j$ – суммарное количество объектов по $j$ -му классу	$I_{ij} = P_{ij} - P_i$	$I_{ij} = \frac{N_{ij}}{N_j} - \frac{N_i}{N}$

Обозначения:

$i$  – значение прошлого параметра;

$j$  – значение будущего параметра;

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

$M$  – суммарное число значений всех прошлых параметров;

$W$  – суммарное число значений всех будущих параметров.

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

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

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

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

$\Psi$  – нормировочный коэффициент (Е.В.Луценко, 1981), преобразующий количество информации в формуле А.Харкевича в биты и обеспечивающий для нее соблюдение принципа соответствия с формулой Р.Хартли;

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

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

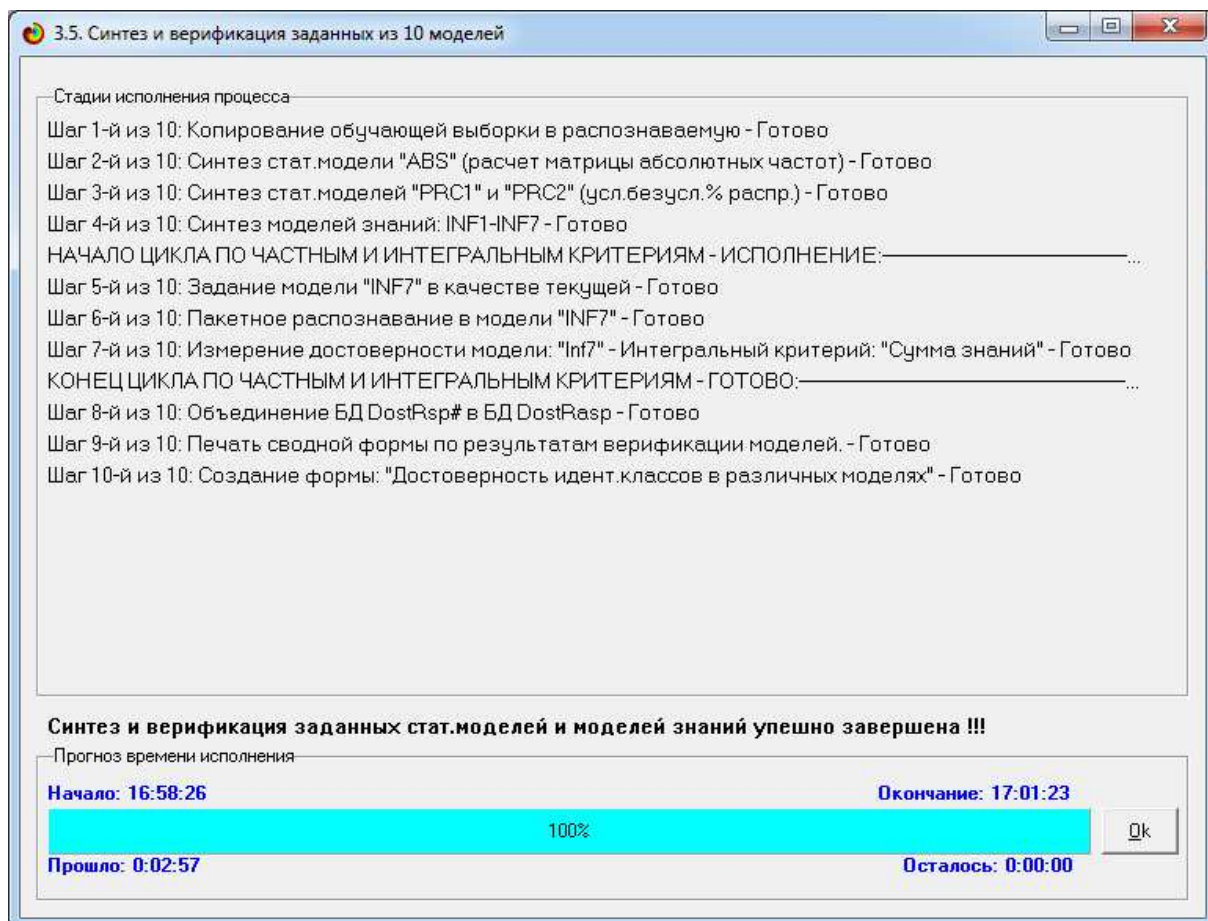


Рисунок 7. Экранная форма отображения стадии синтеза и верификации моделей

5.5. Модель: "1. ABS - частный критерий: количество встреч сочетаний: "Класс-признак" у объектов обуч.выборки"

Код признака	Наименование описательной шкалы и градации	1. УРОЖАЙ... 40.40000000	2. УРОЖАЙ... 48.70000000	3. УРОЖАЙ... 57.00000000	4. УРОЖАЙ... 65.30000000	5. УРОЖАЙ... 73.60000000	6. КАЧЕСТВ... КЛАСС	7. КАЧЕСТВ... КЛАСС	8. КАЧЕСТВ... КЛАСС
1	ПЛОЩАДЬ (ГА)-1/5-(49.00000000, 67.00000000) ...	2	2	3	4	3		1	4
2	ПЛОЩАДЬ (ГА)-2/5-(67.00000000, 85.00000000) ...	3	9	9	7	4		3	6
3	ПЛОЩАДЬ (ГА)-3/5-(85.00000000, 103.00000000) ...	2		1	3				2
4	ПЛОЩАДЬ (ГА)-4/5-(103.00000000, 121.00000000) ...	6	2	4	6	5		5	3
5	ПЛОЩАДЬ (ГА)-5/5-(121.00000000, 139.00000000) ...	4	1	4	3	2	1	2	5
6	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Батько ...			1	1	1		1	1
7	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Вига ...					1		1	
8	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Восторг ...		1						1
9	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Грация ...			1					
10	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Дея ...			2					1
11	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Дон-95 ...	1							
12	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-зимородок ...				2				1
13	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Княжна ...	1	1	3					
14	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Краснодарская-99 ...			2	3	5		4	4
15	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Крошка ...	3	3	2	2				3
16	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Кулава ...	1							
17	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Лира ...		1	1	2				1

Помощь MS Excel MS Word

Рисунок 8. Экранная форма с отображением фрагмента базы абсолютных частот



5.5. Модель: "3. PRC2 - частный критерий: условная вероятность i-го признака у объектов j-го класса"

Код признака	Наименование описательной шкалы и градации	1. УРОЖАЙ... 40.4000000}	2. УРОЖАЙ... 48.7000000}	3. УРОЖАЙ... 57.0000000}	4. УРОЖАЙ... 65.3000000}	5. УРОЖАЙ... 73.6000000}	6. КАЧЕСТВ... КЛАСС	7. КАЧЕСТВ... КЛАСС	8. КАЧЕСТВ... КЛАСС	9. КАЧЕСТВ... КЛАСС
1	ПЛОЩАДЬ (ГА)-1/5-(49.0000000, 67.0000000) ...	11.765	14.286	14.286	17.391	21.429		9.091	20.000	
2	ПЛОЩАДЬ (ГА)-2/5-(67.0000000, 85.0000000) ...	17.647	64.286	42.857	30.435	28.571		27.273	30.000	
3	ПЛОЩАДЬ (ГА)-3/5-(85.0000000, 103.0000000) ...	11.765		4.762	13.043				10.000	
4	ПЛОЩАДЬ (ГА)-4/5-(103.0000000, 121.0000000) ...	35.294	14.286	19.048	26.087	35.714		45.455	15.000	
5	ПЛОЩАДЬ (ГА)-5/5-(121.0000000, 139.0000000) ...	23.529	7.143	19.048	13.043	14.286	100.000	18.182	25.000	
6	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Батько ...			4.762	4.348	7.143		9.091	5.000	
7	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Вита ...					7.143		9.091		
8	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Восторг ...		7.143						5.000	
9	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Грация ...			4.762						
10	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Дея ...			9.524					5.000	
11	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Дон-95 ...	5.882								
12	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-зимородок ...				8.696				5.000	
13	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Княжна ...	5.882	7.143	14.286						
14	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Краснодарская-99 ...			9.524	13.043	35.714		36.364	20.000	
15	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Крошка ...	17.647	21.429	9.524	8.696				15.000	
16	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Кулава ...	5.882								
17	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Лира ...		7.143	4.762	8.696				5.000	

**Рисунок 9. Экранная форма с отображением фрагмента базы условных и безусловных процентных распределений**

5.5. Модель: "4. INF1 - частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу; вероятности из PRC1"

Код признака	Наименование описательной шкалы и градации	1. УРОЖАЙ... 40.4000000}	2. УРОЖАЙ... 48.7000000}	3. УРОЖАЙ... 57.0000000}	4. УРОЖАЙ... 65.3000000}	5. УРОЖАЙ... 73.6000000}	6. КАЧЕСТВ... КЛАСС	7. КАЧЕСТВ... КЛАСС	8. КАЧЕСТВ... КЛАСС	9. КАЧЕСТВ... КЛАСС
1	ПЛОЩАДЬ (ГА)-1/5-(49.0000000, 67.0000000) ...	-0.097	0.000	-0.051	0.020	0.103		-0.368	0.109	
2	ПЛОЩАДЬ (ГА)-2/5-(67.0000000, 85.0000000) ...	-0.322	0.362	0.094	-0.123	-0.185		-0.223	-0.116	
3	ПЛОЩАДЬ (ГА)-3/5-(85.0000000, 103.0000000) ...	0.356		-0.186	0.319				0.192	
4	ПЛОЩАДЬ (ГА)-4/5-(103.0000000, 121.0000000) ...	0.225	-0.265	-0.163	-0.029	0.111		0.227	-0.309	
5	ПЛОЩАДЬ (ГА)-5/5-(121.0000000, 139.0000000) ...	0.280	-0.364	0.109	-0.127	-0.107	0.919	0.009	0.235	
6	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Батько ...			0.185	0.102	0.339		0.455	0.192	
7	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Вита ...					0.926		1.042		
8	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Восторг ...		1.040						0.779	
9	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Грация ...			0.772					0.408	
10	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Дея ...			0.772					0.408	
11	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Дон-95 ...	0.943								
12	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-зимородок ...				0.689				0.408	
13	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Княжна ...	0.083	0.180	0.499						
14	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Краснодарская-99 ...			-0.088	0.046	0.556		0.552	0.289	
15	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Крошка ...	0.300	0.396	-0.088	-0.171				0.136	
16	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Кулава ...	0.943								
17	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Лира ...		0.299	0.031	0.319				0.038	

**Рисунок 10. Экранная форма с отображением фрагмента базы знаний с частным критерием знаний А.Харкевича**

В режиме 3.5. создаются аналогичные модели с применением других частных критериев (таблица 3) преобразования матрицы абсолютных час-

тот и матриц условных и безусловных процентных распределений в матрицы знаний, которые здесь не приводятся из-за ограниченного объема статьи.

При появлении новых данных, старении и потери адекватности (актуальности) ранее использованных осуществляется **пересинтез** моделей на новых актуальных данных, что занимает несколько минут. Это обеспечивает эксплуатацию методики в **адаптивном** режиме, что также позволяет исследовать объект моделирования **в динамике**. При необходимости методика без особых затрат может быть **локализована** для других фирм на их данных.

## 6. Выбор наиболее достоверной модели в качестве текущей

В простейшем случае измерение достоверности моделей осуществляется путем решения задачи идентификации объектов обучающей выборки с использованием этих моделей. При этом объект считается относящимся к тому классу, о принадлежности к которому в его системе признаков содержится наиболее суммарное количество информации (это соответствует лемме Неймана-Пирсона). Количественно в СК-анализе и системе «Эйдос» эта степень сходства конкретного объекта с обобщенным образом класса рассчитывается с использованием двух интегральных критериев:

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

Интегральный критерий представляет собой аддитивную функцию от частных критериев знаний, представленных в help режима 3.3:

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

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

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

где:  $M$  – количество градаций описательных шкал (признаков);

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

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

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

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

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

Интегральный критерий представляет собой аддитивную функцию от частных критериев знаний, представленных в help режима 3.3 и имеет вид:

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

где:

M – количество градаций описательных шкал (признаков);

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

$\bar{L}$  – среднее по вектору объекта;

$\sigma_j$  – среднеквадратичное отклонение частных критериев знаний вектора класса;

$\sigma_l$  – среднеквадратичное отклонение по вектору распознаваемого объекта.

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

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

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

В текущей версии системы «Эйдос-Х++» значения координат вектора состояния распознаваемого объекта принимались равными либо 0, если

признака нет, или  $n$ , если он присутствует у объекта с интенсивностью  $n$ , т.е. представлен  $n$  раз (например, буква «о» в слове «молоко» представлена 3 раза, а буква «м» - один раз).

Приведенное выражение для интегрального критерия «Семантический резонанс знаний» получается непосредственно из выражения для критерия «Сумма знаний» после замены координат перемножаемых векторов их стандартизированными значениями:

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

Свое наименование интегральный критерий сходства «Семантический резонанс знаний» получил потому, что по своей математической форме является корреляцией двух векторов: состояния  $j$ -го класса и состояния распознаваемого объекта.

Результаты измерения достоверности всех созданных моделей, и статистических, и когнитивных, представляются в соответствующей экранной форме (рисунок 11):

Наименование модели и частного критерия	Интегральный критерий	Вероятность правильной идентифика...	Вероятность правильной не идентиф...	Средняя вероятно... правильн... результата	Дата получения результата	Время получения результ...
ABS - частный критерий: количество встреч i-го признака...	Корреляция абс. частот с обр...	100.000	0.346	50.173	29.08.2014	16:59:21
1. ABS - частный критерий: количество встреч сочетаний: "клас...	Сумма абс. частот по признак...	100.000	0.021	50.011	29.08.2014	16:59:21
2. PRC1 - частный критерий: усл. вероятность i-го признака сред...	Корреляция усл.отн. частот с о...	100.000	0.346	50.173	29.08.2014	16:59:34
2. PRC1 - частный критерий: усл. вероятность i-го признака сред...	Сумма усл.отн. частот по приз...	100.000	0.021	50.011	29.08.2014	16:59:34
3. PRC2 - частный критерий: условная вероятность i-го признака...	Корреляция усл.отн. частот с о...	100.000	0.346	50.173	29.08.2014	16:59:47
3. PRC2 - частный критерий: условная вероятность i-го признака...	Сумма усл.отн. частот по приз...	100.000	0.021	50.011	29.08.2014	16:59:47
4. INF1 - частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу; в...	Семантический резонанс зна...	81.614	95.317	88.465	29.08.2014	17:00:01
4. INF1 - частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу; в...	Сумма знаний	96.248	70.262	83.255	29.08.2014	17:00:01
5. INF2 - частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу; в...	Семантический резонанс зна...	79.550	95.122	87.336	29.08.2014	17:00:14
5. INF2 - частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу; в...	Сумма знаний	96.248	70.563	83.405	29.08.2014	17:00:14
6. INF3 - частный критерий: Хи-квадрат, разности между фактич...	Семантический резонанс зна...	95.872	75.361	85.617	29.08.2014	17:00:28
6. INF3 - частный критерий: Хи-квадрат, разности между фактич...	Сумма знаний	95.872	75.361	85.617	29.08.2014	17:00:28
7. INF4 - частный критерий: ROI (Return On Investment); вероятно...	Семантический резонанс зна...	75.985	98.449	87.217	29.08.2014	17:00:41
7. INF4 - частный критерий: ROI (Return On Investment); вероятно...	Сумма знаний	99.250	54.754	77.002	29.08.2014	17:00:41
8. INF5 - частный критерий: ROI (Return On Investment); вероятно...	Семантический резонанс зна...	75.047	98.200	86.623	29.08.2014	17:00:55
8. INF5 - частный критерий: ROI (Return On Investment); вероятно...	Сумма знаний	98.311	58.078	78.195	29.08.2014	17:00:55
9. INF6 - частный критерий: разн. усл. и безуслов. вероятностей; вер...	Семантический резонанс зна...	91.745	76.848	84.296	29.08.2014	17:01:09
9. INF6 - частный критерий: разн. усл. и безуслов. вероятностей; вер...	Сумма знаний	95.872	62.140	79.006	29.08.2014	17:01:09
10. INF7 - частный критерий: разн. усл. и безуслов. вероятностей; ве...	Семантический резонанс зна...	87.242	77.640	82.441	29.08.2014	17:01:23
10. INF7 - частный критерий: разн. усл. и безуслов. вероятностей; ве...	Сумма знаний	90.807	63.766	77.286	29.08.2014	17:01:23

**Рисунок 11. Экранная форма с результатами измерения достоверности моделей путем распознавания обучающей выборки**

Как в АСК-анализе и системе «Эйдос» измеряется достоверность модели? Чтобы ответить на этот вопрос необходимо рассмотреть различные виды верных и неверных прогнозов того, что осуществится и того, что не осуществится.

Рассмотрим, на примере с шестигранным игральным кубиком, различные виды прогнозов: положительный и отрицательный псевдопрогнозы, идеальный и реальный прогнозы.

#### **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 удастся 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.*

В системе «Эйдос» достоверность идентификации «к-й» категории (класса)  $S_k$  равна:

$$S_k = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (BT_{ik} + T_{ik} - BF_{ik} - F_{ik}) \cdot 100$$

$N$  – количество объектов в распознаваемой выборке;

$BT_{ik}$  – уровень сходства «i-го» объекта с «к-й» категорией, к которой он был правильно отнесен системой;

$T_{ik}$  – уровень сходства «i-го» объекта с «к-й» категорией, к которой он был правильно не отнесен системой;

$BF_{ik}$  – уровень сходства «i-го» объекта с «к-й» категорией, к которой он был ошибочно отнесен системой;

$F_{ik}$  – уровень сходства «i-го» объекта с «к-й» категорией, к которой он был ошибочно не отнесен системой.

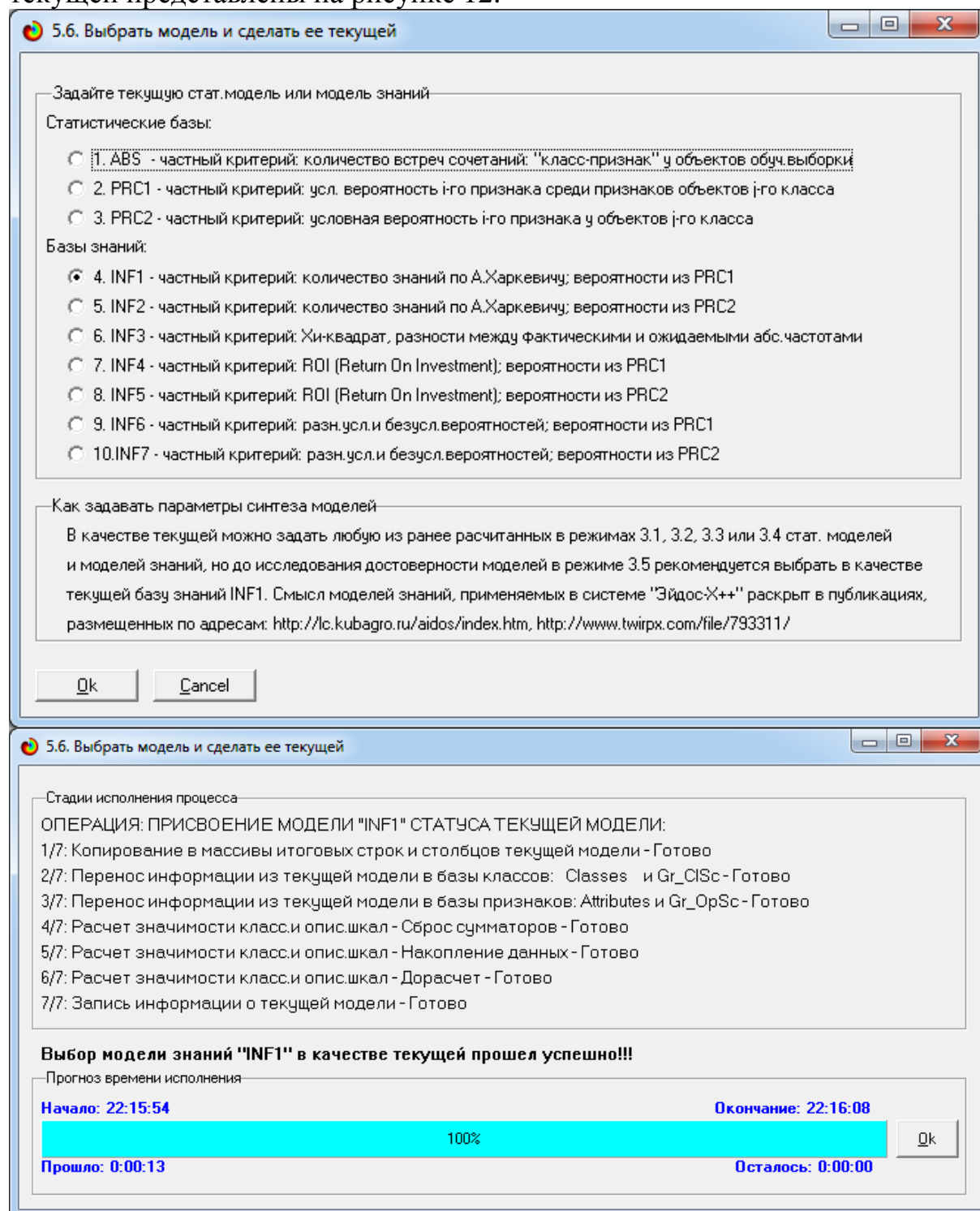
В системе есть выходные формы, в которых для расчета достоверности применяется данное выражение, но здесь мы их не приводим, т.к. это не входит в задачи данной статьи. Это и есть «золотая середина». Надо искать модель, наилучшую по этому критерию, а не такую, которая дает высшую достоверность идентификации саму по себе, т.к. в этом случае мы от модели отрицательного псевдопрогноза кинемся в другую крайность и придем к модели положительного псевдопрогноза. Этот критерий просчитывается в системе Эйдос в ряде выходных форм анализа результатов верификации модели (4.1.3.6 и т.д.).

Отметим, что метрика, используемая для оценки достоверности модели в системе «Эйдос» имеет сходство с так называемой F-мерой<sup>3</sup> и дает те же самые результаты *рейтинга* моделей по их достоверности.

Затем в соответствии с порядком преобразования данных в информацию, а ее в знания в СК-анализе и системе «Эйдос», представленным на рисунке 1, необходимо выбрать текущей моделью наиболее достоверную из них, с тем, чтобы затем решать в ней задачи идентификации, прогнозирования, принятия решений и исследования моделируемой предметной области. В нашем случае наиболее достоверной оказалась модель INF1, ос-

<sup>3</sup> См., например: <http://bazhenov.me/blog/2012/07/21/classification-performance-evaluation.html>

нованная на семантической мере информации А.Харкевича<sup>4</sup>. Экранные формы режима присвоения наиболее достоверной или иной модели статуса текущей представлены на рисунке 12:



**Рисунок 12. Экранные формы присвоения наиболее достоверной модели статуса текущей и отображение стадии исполнения**

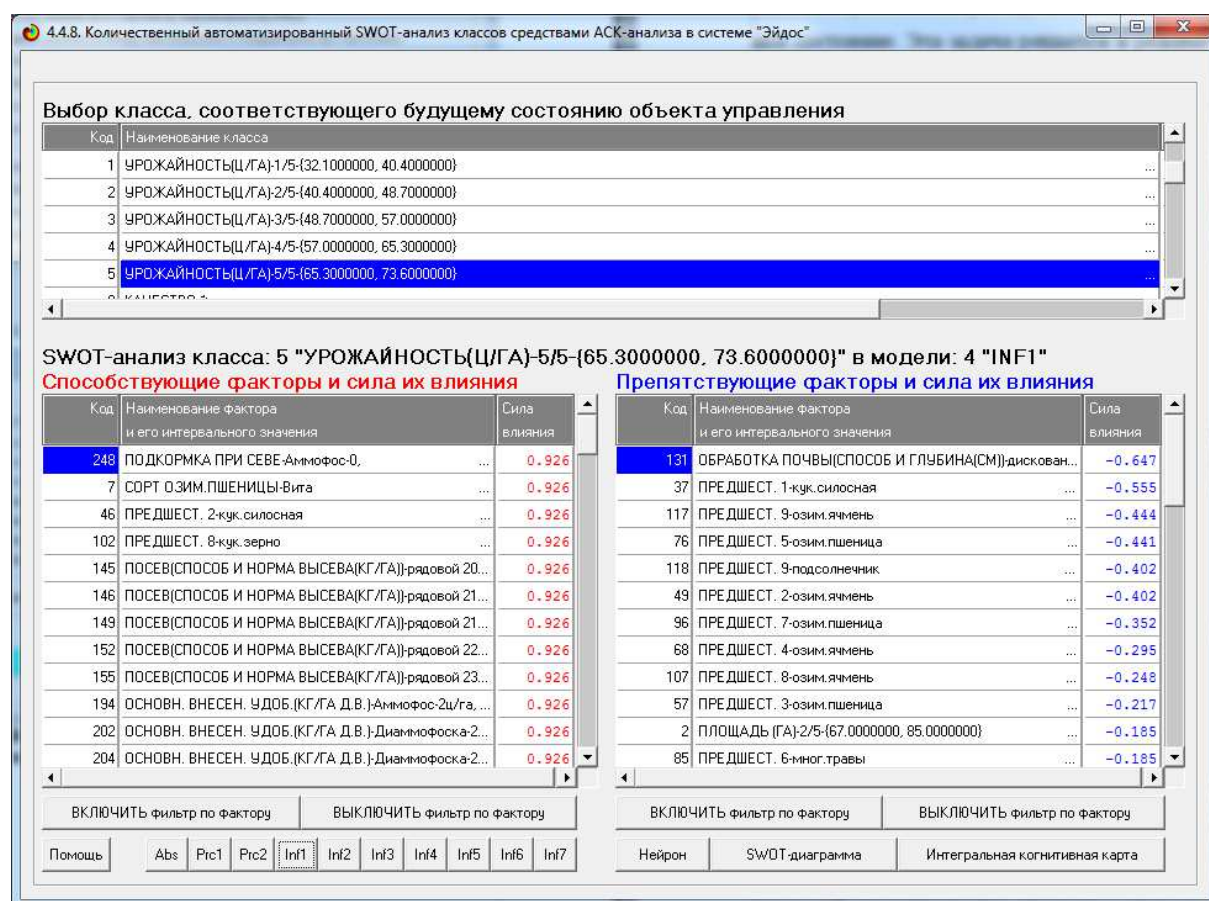
<sup>4</sup> Необходимо отметить, что в других случаях, т.е. при моделировании различных объектов, наиболее достоверными могут оказаться модели, основанные на других частных критериях знаний, приведенных в таблице 3.

## 7. Решение прямой задачи SWOT-анализа

Решение прямой задачи SWOT-анализа состоит в отображении в текстовой и графической форме системы детерминации заданных состояний объекта моделирования, т.е. указания силы и направления влияния значений различных факторов на переход объекта моделирования в заданное состояние. Эта задача решается в режиме 4.4.8 системы «Эйдос-X++».

При выборе этого режима появляется экранная форма, представленная на рисунке 14.

В этой экранной форме пользователь может выбрать любое будущее состояние объекта моделирования, любую модель и увидеть в количественном выражении какие значения факторов способствуют, какие препятствуют и в какой степени переходу объекта моделирования в данное состояние.



**Рисунок 14. Экранная форма выбора вывода результатов решения прямой задачи SWOT-анализа в текстовом виде**

Графическое представление соответствующей SWOT-диаграммы приведено на рисунке 15.



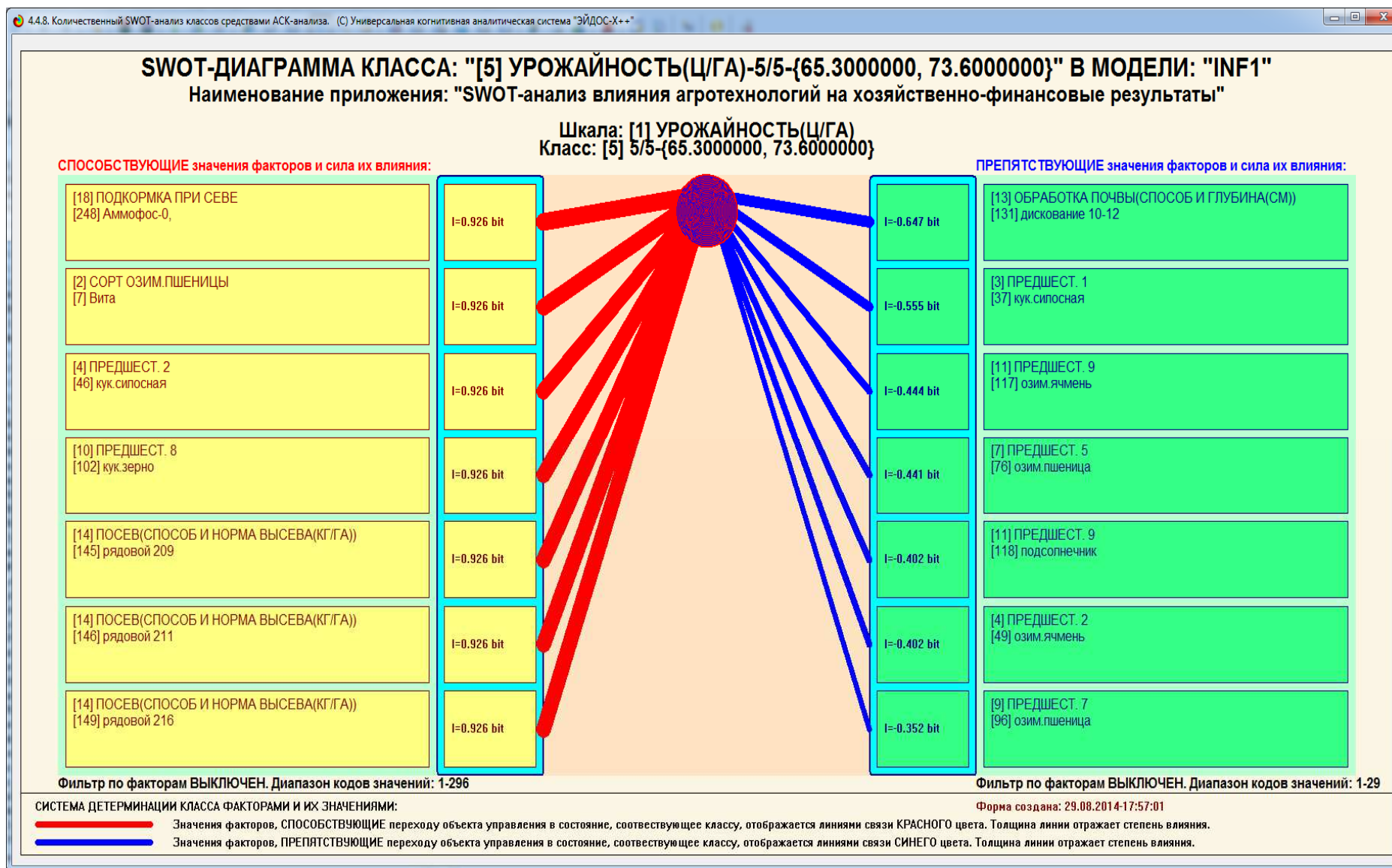


Рисунок 15. SWOT-диаграмма, формируемая в режиме 4.4.8 системы «Эйдос-Х++»

## 8. Решение обратной задачи SWOT-анализа

Если при прямой задаче SWOT-анализа мы видим, как значения факторов влияют на достижение выбранного состояния объекта моделирования, то при решении обратной задачи мы наоборот, видим, как заданное значение фактора влияет на достижение различных состояний объекта моделирования, достижению которых данное значение фактора способствует, каких препятствует и в какой степени.

Обратная задача SWOT-анализа решается в режиме 4.4.9 системы «Эйдос-Х++», в результате формируются инвертированная SWOT-матрица и инвертированная SWOT-диаграмма (см. рисунок 13).

На экранной форме, приведенной на рисунке 16, пользователь может выбрать любое значение фактора и увидеть, как оно влияет на достижение объектом моделирования различных будущих состояний: достижению каких он способствует, каких препятствует и в какой степени.

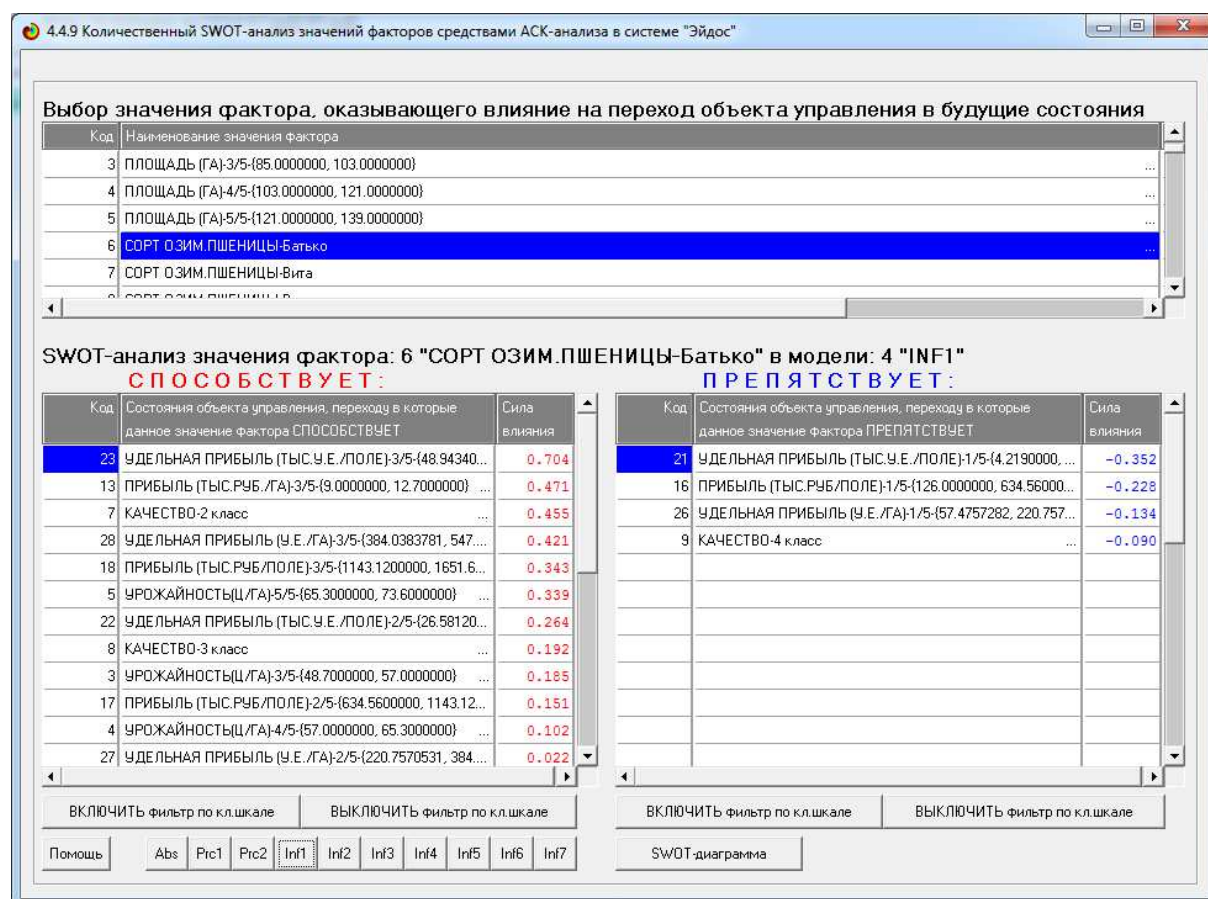


Рисунок 16. Экранная форма выбора вывода результатов решения обратной задачи SWOT-анализа в текстовом виде

Графическое представление соответствующей SWOT-диаграммы приведено на рисунке 17.

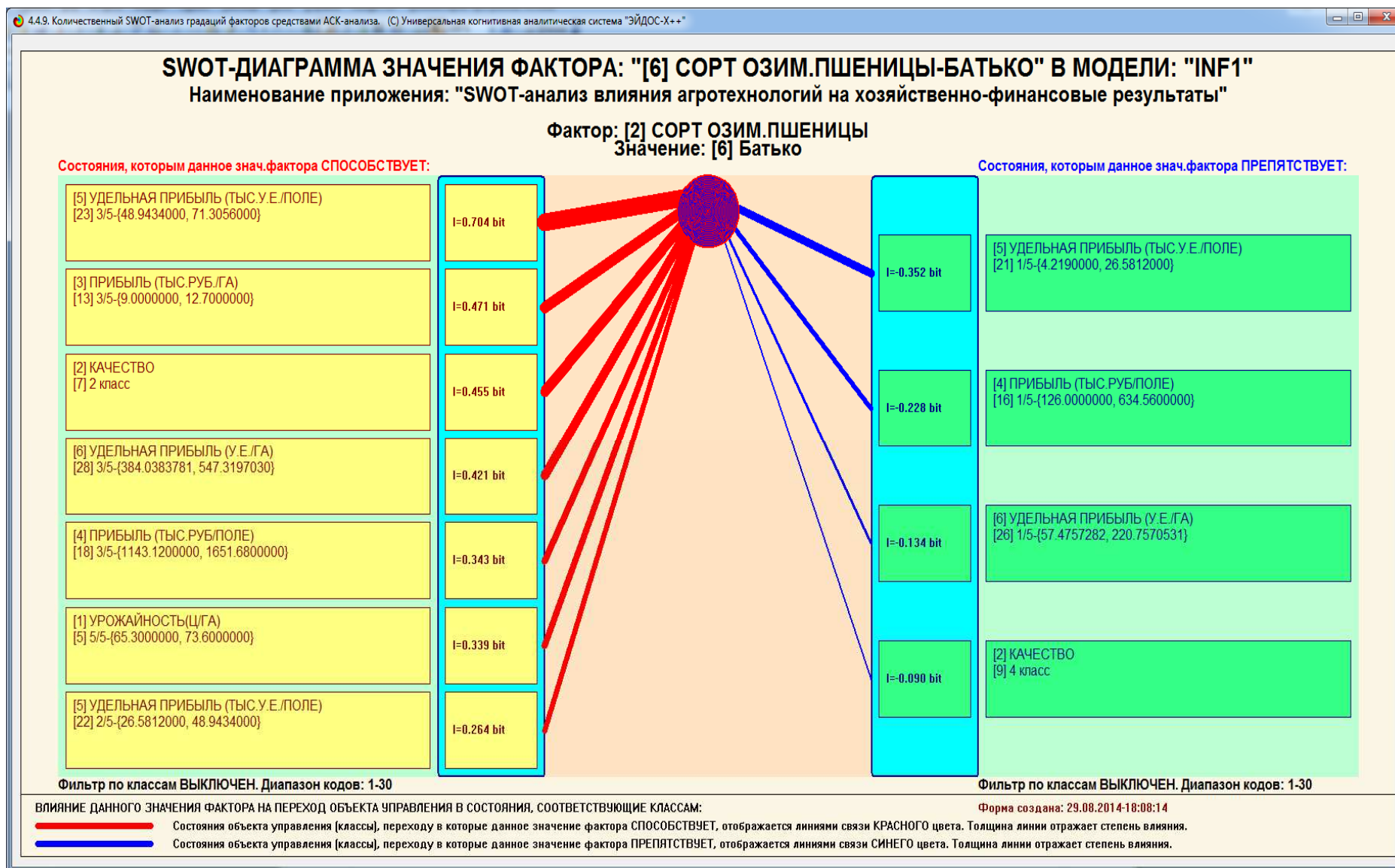


Рисунок 17. SWOT-диаграмма, формируемая в режиме 4.4.9 системы «Эйдос-Х++»

## 9. Преодоление недостатков SWOT-анализа в автоматизированном количественном SWOT-анализе средствами АСК-анализа и интеллектуальной системы «Эйдос-Х++»

1. Классический SWOT-анализ рассматривает только общие факторы, т.к. *из-за ограниченных возможностей экспертов* нет технической возможности рассматривать детализированные факторы, которые можно интерпретировать как конкретные *мероприятия* для достижения поставленных целей. Автоматизированный количественный SWOT-анализ средствами АСК-анализа и системы «Эйдос-Х++» обеспечивает построение моделей огромных размерностей. В системе «Эйдос-Х++» были проведены удачные численные эксперименты по созданию моделей размерностью 10000 классов (состояний моделируемого объекта) и 10000 значений факторов. Это вполне обеспечивает такой уровень детализации факторов, который можно рассматривать как вполне конкретные мероприятия по достижению поставленной цели.

2. *Из-за ограниченных возможностей экспертов* при SWOT-анализе обычно лишь *перечисляются* факторы без выявления основных и второстепенных, без детального анализа *взаимосвязей* между ними. Автоматизированный количественный SWOT-анализ средствами АСК-анализа и системы «Эйдос-Х++» обеспечивает классификацию факторов как основных и второстепенных по силе влияния на объект моделирования.

Рассмотрим, какую **ценность** имеют различные признаки (градации описательных шкал) и сами описательные шкалы для решения задач идентификации, прогнозирования и принятия решений.

Прежде всего, о том, что в АСК-анализе и системе «Эйдос» понимается под ценностью признака и шкалы. Обратимся к рисунку 10, в котором представлена в численной форме матрица информативности. Обратим внимание на количество информации, которое содержится в различных признаках о принадлежности и непринадлежности обладающих этими признаками объектов к различным классам. Мы видим, что это количество информации отличается по знаку и модулю. Положительное количество информации говорит о принадлежности объекта с признаком к классу, а отрицательное – о не принадлежности. Величина модуля отражает количество этой информации. С этой точки зрения все признаки можно условно разделить на три большие группы по их ценности:

- которые **в среднем** несут очень большое количество информации о принадлежности и непринадлежности к классам;
- которые **в среднем** несут некоторое количество информации о принадлежности и непринадлежности к классам;



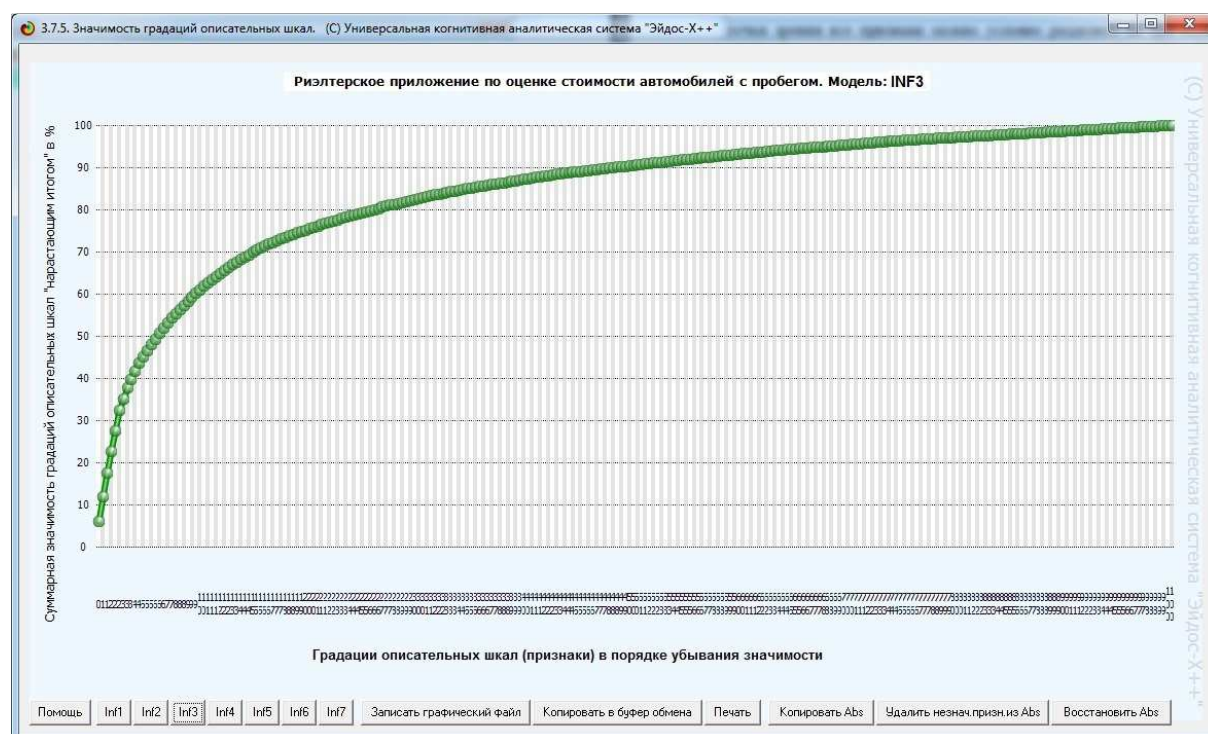
– которые *в среднем* практически не содержат информации о принадлежности и непринадлежности к классам.

Как же отразить эту ценность количественно? По мнению автора для этого достаточно использовать любую меру вариабельности информативности, например средний модуль отклонения от среднего или среднеквадратичное отклонение от среднего. В АСК-анализе и системе «Эйдос» принят второй вариант, т.е. для количественного измерения ценности признаков используется формула:

$$\sigma_i = \sqrt{\frac{1}{W-1} \sum_{j=1}^W (I_{ij} - \bar{I}_i)^2}$$

Таким образом, *ценность признака – это вариабельность его информативности*. Вместо термина «ценность» могут быть использованы его синонимы: «дифференцирующая способность», «значимость», «интегральная оценка информативности» или просто «интегральная информативность». Все эти термины применялись и применяются в АСК-анализе.

В матрице информативности для каждого признака содержится его ценность. Все признаки могут быть ранжированы в порядке убывания их ценности. Если просуммировать нарастающим итогом ценность признаков, то получим логистическую кривую, отражающую выполнение закона Парето для ценности признаков (рисунок 18):

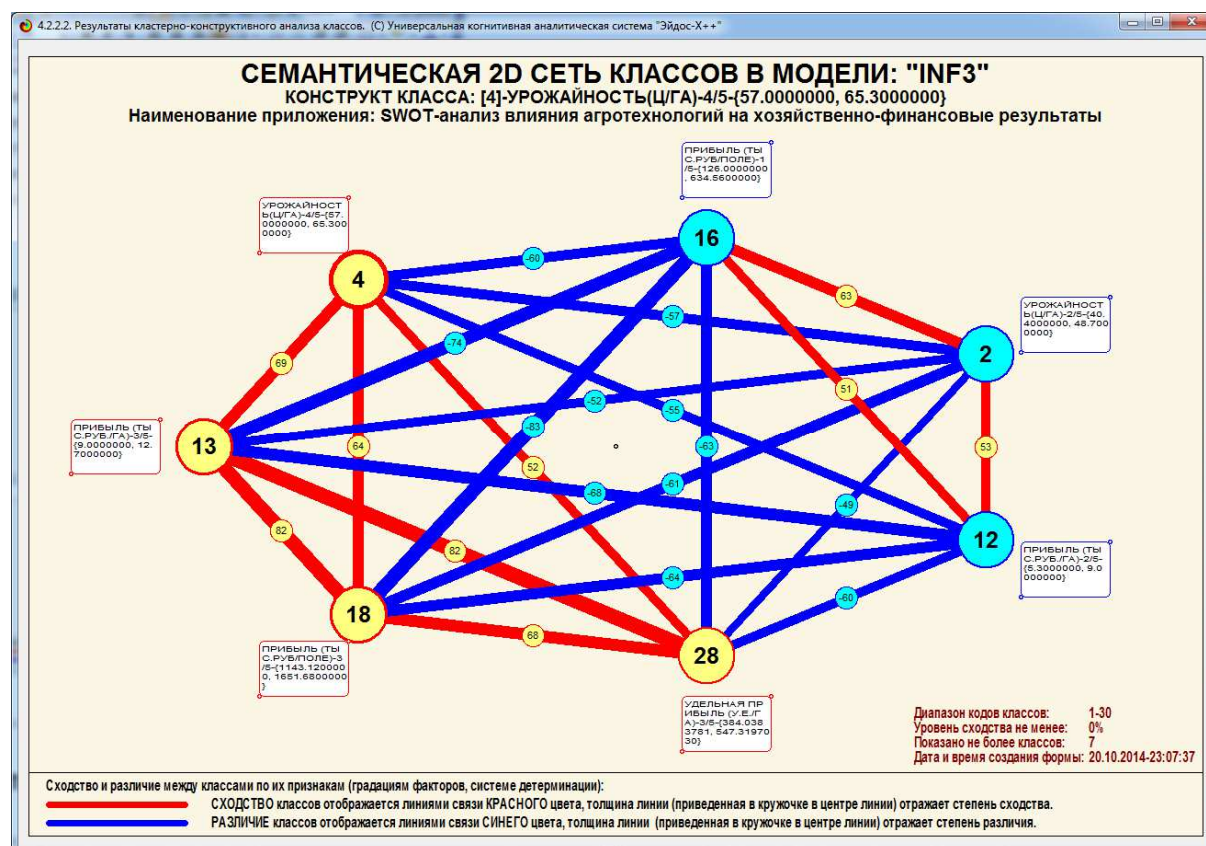


**Рисунок 18. Пример кривой ценности признаков нарастающим итогом (кривая Парето) в модели INF3 (хи-квадрат) [19]**

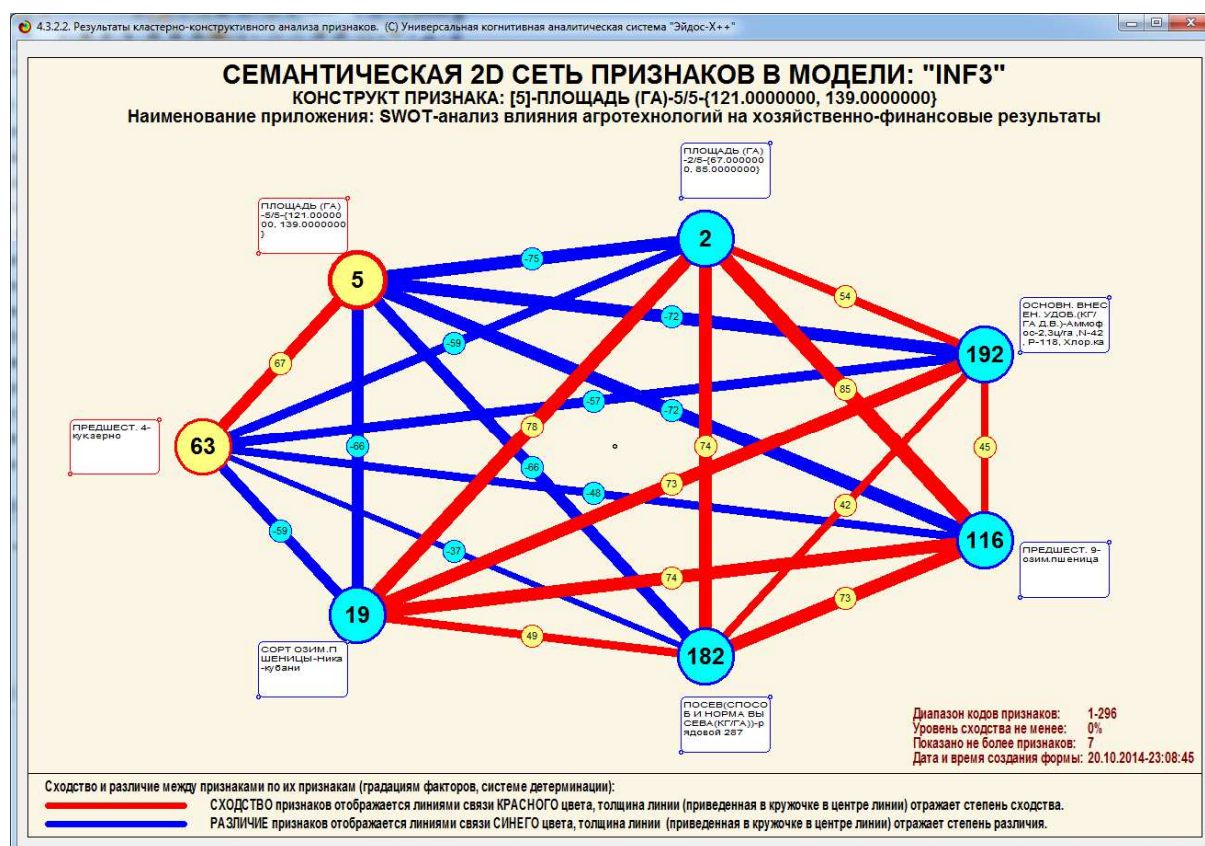
В данном случае закон Парето может быть сформулирован следующим образом: небольшая доля признаков содержит основной объем информации о предметной области, которая есть в ее модели, а большинство признаков суммарно содержат небольшую долю этой информации.

Эти малоценные признаки без ущерба для достоверности модели могут быть удалены из нее. Это операция в АСК-анализе и системе «Эйдос» называется «Ортонормирование семантического пространства», т.к. в результате ее выполнения удаляются коррелирующие признаки и остаются практически независимые друг от друга, т.е. ортонормированные.

Что касается исследования взаимосвязей между факторами, то в АСК-анализе и системе «Эйдос» для этого есть свои инструменты: это кластерно-конструктивный анализ значений факторов и классов. Кроме того могут быть получены и исследованы сочетания значений факторов и сочетания классов [17, 18]. Так что связанные с этим слабые места SWOT-анализа также преодолеваются (рисунки 19, 20).



**Рисунок 19. Пример семантической сети классов, отражающей их сходство-различие по системе детерминации**



**Рисунок 20. Пример семантической сети значений факторов (признаков), отражающей их сходство-различие по влиянию на моделируемый объект**

3. SWOT-анализ даёт в большей степени статичную картинку, чем видение развития в динамике, так как SWOT-анализ в динамике предполагает многократное проведение обычного статичного SWOT-анализа, а это невозможно *из-за ограниченных возможностей экспертов*. Автоматизированный количественный SWOT-анализ средствами АСК-анализа и системы «Эйдос-Х++» обеспечивает кардинальное сокращение затрат времени на синтез новой модели. Например, модель, рассматриваемая в качестве примера в данной статье, создавалась несколько минут. Это обеспечивает возможность многократного проведения статичного SWOT-анализа с малой периодичностью, что позволяет увидеть картину в динамике.

4. Результаты SWOT-анализа, как правило, представлены в виде **качественного** описания, в то время как для оценки ситуации часто требуются **количественные** параметры. Но эксперты не могут количественно сравнить факторы по их силе и направлению влияния. Автоматизированный количественный SWOT-анализ средствами АСК-анализа и системы «Эйдос-Х++» обеспечивает построение **количественных моделей моделируемого объекта, отражающих в сопоставимой форме силу и направление причинно-следственных зависимостей в неполных зашум-**

*ленных данных очень большой размерности числовой и не числовой природы, измеряемых в различных единицах измерения.* Это и продемонстрировано на реальном численном примере в данной статье.

5. SWOT-анализ является довольно *субъективным* и чрезвычайно зависит от позиции и знаний того, кто его проводит и субъективизм SWOT-анализа неизбежно обусловлен субъективизмом экспертов, дающих оценки факторам. Автоматизированный количественный SWOT-анализ средствами АСК-анализа и системы «Эйдос-Х++» обеспечивает построение моделей моделируемого объекта и его системы детерминации непосредственно на основе эмпирических данных без привлечения экспертов.

6. Для качественного SWOT-анализа необходимо привлечение больших массивов информации из самых разных сфер, что требует *значительных усилий и затрат*, а значит привлечения большого количества экспертов, что вообще практически невозможно, т.к. это люди в основном, занимающие высокое положение, работающие в условиях постоянной занятости и их время стоит очень и очень дорого. Автоматизированный количественный SWOT-анализ средствами АСК-анализа и системы «Эйдос-Х++» обеспечивает построение моделей непосредственно на основе *неполных зашумленных эмпирических данных очень большой размерности числовой и не числовой природы, измеряемых в различных единицах измерения без привлечения экспертов.* Это резко сокращает затраты труда и времени на создание и исследование моделей, делает их создание и использование гораздо более доступным.

## **10. Выводы и результаты**

Обобщая можно сделать обоснованный вывод о том, что АСК-анализ и система «Эйдос» обеспечивают решение *проблемы проведения SWOT-анализа без привлечения экспертов*, что существенно улучшает метод SWOT-анализа, обеспечивая преодоление многих его недостатков при сохранении достоинств, в частности *автоматизирует построение количественных SWOT-матриц и диаграмм.*

В статье на реальном численном примере на основе непосредственно эмпирических данных выращивания пшеницы созданы и верифицированы статистические модели и модели знаний, отражающие силу и направление влияния различных агротехнологических факторов на хозяйственно-финансовые результаты.

При этом измерительные шкалы номинального типа метризованы до числового типа. Все шкалы, измеряемые в разных единицах измерения,



преобразованы в общие единицы количества информации, что обеспечивает совместную сопоставимую обработку результатов измерений, полученных в этих шкалах.

Такими образом, *системно-когнитивный анализ и система «Эйдос» являются инструментом для построения без программирования измерительных методик, обеспечивающих измерение силы и направления влияния внутренних и внешних факторов различной природы на объект моделирования, причем эти методики могут применяться в адаптивном режиме, что обеспечивает исследование объекта моделирования не только в статике, но и в динамике.*

Созданные модели знаний позволяют получить решение прямой и обратной задач SWOT-анализа, т.е. исследовать систему детерминации будущих состояний объекта моделирования, а также определить, как влияет на поведение объекта моделирования любое заданное значение любого фактора, отраженного в модели.

### **11. PEST-анализ как детализированный SWOT-анализ**

PEST-анализ<sup>5</sup> можно рассматривать как развитие SWOT-анализа путем детализации классификации *внешних* факторов на природные, технологические, организационные, социально-экономические и политические. Следовательно, в АСК-анализе и системе «Эйдос» и сейчас есть все необходимые и достаточные инструменты для выполнения PEST-анализа. Для этого лишь необходимо соответствующим образом сконструировать описательные шкалы и градации. Поэтому существует возможность применения предложенной технологии решения прямой и обратной задач SWOT-анализа и для выполнения PEST-анализа средствами АСК-анализа и системы «Эйдос».

### **12. АСК-анализ и реинжиниринг бизнес-процессов**

Отметим, что развития SWOT-анализа путем детализации классификации *внутренних* факторов, аналогично PEST-анализу, предложено не было. Поэтому предлагается сделать это и классифицировать внутренние факторы предприятия на психологические, технологические, организационные, социально-экономические, финансовые и другие. Отметим, что в АСК-анализе и интеллектуальной системе «Эйдос» и сейчас есть все необходимые и достаточные инструменты для проведения такого анализа, что и *предлагается* при необходимости пользоваться.

*Бизнес-процессы можно рассматривать как внутренние факторы, влияющие на хозяйственные, финансовые и социально-экономические результаты деятельности фирмы и достижение ее целей в этих сферах.* Конечно, с другой стороны бизнес-процессы являются

---

<sup>5</sup> <https://ru.wikipedia.org/wiki/PEST-анализ>

инфраструктурой поддержки реализации управляющих воздействий, влияющих на достижение целей фирмы, а с другой стороны они являются этой инфраструктурой в действии.

Таким образом, возникает вопрос о результатах деятельности и целях фирмы.

Хозяйственные результаты деятельности фирмы – это количество и качество произведенной продукции (услуг), например урожайность пшеницы в центнерах на гектар и содержание клейковины (стекловидность), в соответствии с которыми пшеница классифицируется как сильная, ценная и рядовая.

Финансовые результаты деятельности фирмы – это, прежде всего прибыль, рентабельность, изменение капитализации (стоимости фирмы).

Вопрос и социально-экономических результатах деятельности и целях фирмы требует специального пояснения. По этому вопросу в современной науке не сложилось общепринятой точки зрения и в различных научных направлениях этот вопрос решается по-разному. Например, в неоклассической теории считается, что целью корпорации является максимизация дохода, прибыли; в бихевиористской теории – получение удовлетворительной прибыли и дохода; институциональной теории – минимизация транзакционных издержек; теории корпорации Дж. Гэлбрейта – гарантированный уровень прибыли и максимальный темп роста; в предпринимательской же теории полагают, что цель корпорации зависит от личных целей предпринимателя [24]. При этом цели корпорации, а также различных связанных с ней социальных групп людей и государства совпадают лишь частично (рисунок 21):



Рисунок 21 – цели корпорации, а также связанных с ней социальных групп и государства по С.Ю. Полонскому [24].

Таким образом, наиболее распространенная точка зрения, состоящая в том, что цель корпорации заключается исключительно в получении максимальной прибыли, является неоправданно упрощенной. Более того, максимизация прибыли может быть и нежелательной, например, если это достигается за счет ущерба целям работников и государства. В любом случае ясно, что для достижения этих целей необходимо *управлять* корпорацией как в целом, так и на различных уровнях ее иерархической структурной организации.

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

- психологических факторов, т.е. свойств личности персонала и менеджмента фирмы [15, 25, 26, 27];
- технологических факторов (АСУ ТП – автоматизированные системы управления технологическим процессами) [15, 28, 29];
- организационные (АСОУ – автоматизированные системы организационного управления) [15, 28];
- социально-экономических факторов [15, 29];
- финансовых факторов (ФСА – функционально-стоимостной анализ и метод Директ-костинг, т.е. анализ влияния затрат на результаты деятельности) [15, 26].

На основе этих моделей АСК-анализ и система «Эйдос» позволяют выработать научно-обоснованные рекомендации по реинжинирингу бизнес-процессов, т.е. по выбору такой их системы, которая обуславливает переход объекта моделирования и управления в заранее заданные целевые состояния.

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

### **13. Некоторые ограничения и перспективы**

Но это не означает, что данная технология лишена ограничений и недостатков. Конечно, они есть, и автор их видит и работает над их преодолением. Это касается и развития теоретического обоснования АСК-анализа, и совершенствования его программного инструментария – интеллектуальной системы «Эйдос-Х++». В настоящее время идет процесс наполнения ее функциональными возможностями, которые были у DOS-

версии системы «Эйдос». Все же система «Эйдос» развивалась около 30 лет, тогда как системе «Эйдос-Х++» к моменту написания статьи исполнилось лишь 2 года [10, 11].

К созданной и описанной в данной статье технологии стоит относиться как к примеру, демонстрирующему *принципиальную* возможность решения прямой и обратной задач SWOT-анализа в АСК-анализе и системе «Эйдос». Не стоит все же забывать, что все приведенные в статье модели и формы созданы на компьютере за 10 минут и сложность создания и применения данного приложения соответствует сложности лабораторной работы, в качестве которой оно и изучается в течение одной пары на дисциплинах «Интеллектуальные системы» и «Представлению знаний в интеллектуальных системах» [20].

На сайте автора по адресу: [http://lc.kubagro.ru/aidos/\\_Aidos-X.htm](http://lc.kubagro.ru/aidos/_Aidos-X.htm) всегда можно скачать систему «Эйдос-Х++» (самую новую на текущий момент версию) или обновление системы до текущей версии. 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.

#### Литература<sup>6</sup>

1. Майсак О. С. SWOT-анализ: объект, факторы, стратегии. Проблема поиска связей между факторами // Прикаспийский журнал: управление и высокие технологии. — 2013. — № 1 (21). — С. 151—157. Электронный ресурс. Адрес доступа: [http://asu.edu.ru/images/File/Izdatelstvo/Prikaspiiskii%20\(21\)%202013/151-157.pdf](http://asu.edu.ru/images/File/Izdatelstvo/Prikaspiiskii%20(21)%202013/151-157.pdf)
2. Загородников А. Н. Управление общественными связями в бизнесе. Учебник. М: Крокус, 2013 г. (гл.3 «SWOT-анализ: сущность, цель, содержание»). Электронный ресурс. Адрес доступа:
3. Филип Котлер, Роланд Бергер, Нильс Бикхофф Стратегический менеджмент по Котлеру. Лучшие приемы и методы = The Quintessence of Strategic Management: What You Really Need to Know to Survive in Business. — М.: Альпина Паблишер, 2012. — 144 с. — ISBN 978-5-9614-2213-9. Электронный ресурс. Адрес доступа:
4. Виханский О.С. Стратегическое планирование: Учебник. Москва. Издательство МГУ. 1995. 2-е издание 1998. Электронный ресурс. Адрес доступа: [http://lib100.com/book/wealth/strategicheskoe\\_upravlenie/%c2%e8%f5%e0%ed%f1%ea%e8%e9%d1%f2%f0%e0%f2%e5%e3%e8%f7%e5%f1%ea%ee%e5\\_%f3%ef%f0%e0%e2%eb%e5%ed%e8%e5.pdf](http://lib100.com/book/wealth/strategicheskoe_upravlenie/%c2%e8%f5%e0%ed%f1%ea%e8%e9%d1%f2%f0%e0%f2%e5%e3%e8%f7%e5%f1%ea%ee%e5_%f3%ef%f0%e0%e2%eb%e5%ed%e8%e5.pdf)
5. Елена Кадышева. SWOT-анализ: сделай качественно. Электронный ресурс. Адрес доступа: [http://www.denga.com.ua/index.php?option=com\\_content&task=view&id=1005](http://www.denga.com.ua/index.php?option=com_content&task=view&id=1005)
6. SWOT-анализ (подробная статья в энциклопедии маркетинга marketopedia.ru). Электронный ресурс. Адрес доступа: <http://marketopedia.ru/47-swot-analiz.html>
7. Репьев А. П. Убожество SWOT, Электронный ресурс. Адрес доступа: <http://www.repiev.ru/doc/SWOT-Stupidities.pdf>
8. Захарова А.А. Нечеткие модели и программное обеспечение SWOT-анализа социально-экономического развития города. Электронный ресурс. Адрес доступа: <http://www.ict.nsc.ru/ws/YM2005/9361/index.html>

<sup>6</sup> Многие из этих работ размещены на сайте: <http://lc.kubagro.ru/>

9. Сайт: [http://www.cibest.ru/bonus\\_0\\_1.html](http://www.cibest.ru/bonus_0_1.html)
10. Луценко Е.В. 30 лет системе «Эйдос» – одной из старейших отечественных универсальных систем искусственного интеллекта, широко применяемых и развивающихся и в настоящее время / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2009. – №10(054). С. 48 – 77. – Шифр Информрегистра: 0420900012\0110, IDA [article ID]: 0540910004. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2009/10/pdf/04.pdf>, 1,875 у.п.л.
11. Луценко Е.В. Универсальная когнитивная аналитическая система «Эйдос-Х++» / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2012. – №09(083). С. 328 – 356. – IDA [article ID]: 0831209025. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2012/09/pdf/25.pdf>, 1,812 у.п.л.
12. Луценко Е.В. Теоретические основы, технология и инструментарий автоматизированного системно-когнитивного анализа и возможности его применения для сопоставимой оценки эффективности вузов / Е.В. Луценко, В.Е. Коржаков // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2013. – №04(088). С. 340 – 359. – IDA [article ID]: 0881304022. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2013/04/pdf/22.pdf>, 1,25 у.п.л.
13. Луценко Е.В. Интеллектуальная консалтинговая система выявления технологических знаний и принятия решений по их эффективному применению на основе системно-когнитивного анализа бизнес-процессов / Е.В. Луценко, В.Е. Коржаков, А.И. Ладыга // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2010. – №05(059). С. 79 – 110. – Шифр Информрегистра: 0421000012\0091, IDA [article ID]: 0591005007. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2010/05/pdf/07.pdf>, 2 у.п.л.
14. 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.
15. 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.
16. Луценко Е.В. Методологические аспекты выявления, представления и использования знаний в АСК-анализе и интеллектуальной системе «Эйдос» / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2011. – №06(070). С. 233 – 280. – Шифр Информрегистра: 0421100012\0197, IDA [article ID]: 0701106018. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2011/06/pdf/18.pdf>, 3 у.п.л.
17. Луценко Е.В. Метод визуализации когнитивных функций – новый инструмент исследования эмпирических данных большой размерности / Е.В. Луценко, А.П. Трунев, Д.К. Бандык // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2011. – №03(067). С. 240 – 282. – Шифр Информрегистра: 0421100012\0077, IDA [article ID]: 0671103018. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2011/03/pdf/18.pdf>, 2,688 у.п.л.
18. Луценко Е.В. Метод когнитивной кластеризации или кластеризация на основе знаний (кластеризация в системно-когнитивном анализе и интеллектуальной системе «Эй-



дос») / Е.В. Луценко, В.Е. Коржаков // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2011. – №07(071). С. 528 – 576. – Шифр Информрегистра: 0421100012\0253, IDA [article ID]: 0711107040. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2011/07/pdf/40.pdf>, 3,062 у.п.л.

19. Луценко Е.В. Разработка без программирования и применение в адаптивном режиме методик риэлтерской экспресс-оценки по методу аналогий (сравнительных продаж) 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, 2013. – №10(094). С. 507 – 564. – IDA [article ID]: 0941310036. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2013/10/pdf/36.pdf>, 3,625 у.п.л.

20. Луценко Е.В. Лабораторный практикум по интеллектуальным информационным системам: Учебное пособие для студентов специальности "Прикладная информатика (по областям)" и другим экономическим специальностям. 2-е изд., перераб. и доп. – Краснодар: КубГАУ, 2006. – 318с.

21. 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.

22. Луценко Е.В. Когнитивные функции как адекватный инструмент для формального представления причинно-следственных зависимостей / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2010. – №09(063). С. 1 – 23. – Шифр Информрегистра: 0421000012\0233, IDA [article ID]: 0631009001. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2010/09/pdf/01.pdf>, 1,438 у.п.л.

23. Орлов А.И. Системная нечеткая интервальная математика (СНИМ) – перспективное направление теоретической и вычислительной математики / А.И. Орлов, Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2013. – №07(091). С. 255 – 308. – IDA [article ID]: 0911307015. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2013/07/pdf/15.pdf>, 3,375 у.п.л.

24. Полонский С.Ю. Стратегическое управление прибыльным ростом корпорации с учетом динамики потребительской ценности. Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора экономических наук по специальности 08.00.05. – Санкт-Петербург, 2007 г., 32 с. –РИНЦ, [Электронный ресурс] – Режим доступа: [http://elibrary.finec.ru/materials\\_files/refer/A6596\\_b.pdf](http://elibrary.finec.ru/materials_files/refer/A6596_b.pdf).

25. Луценко Е.В. АСК-анализ как адекватный инструмент контроллинга и менеджмента для средней и малой фирмы / Е.В. Луценко, В.Е. Коржаков // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2010. – №09(063). С. 24 – 55. – Шифр Информрегистра: 0421000012\0238, IDA [article ID]: 0631009002. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2010/09/pdf/02.pdf>, 2 у.п.л.

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

27. Наприев И.Л., Луценко Е.В., Чистилин А.Н. Образ-Я и стилевые особенности деятельности сотрудников органов внутренних дел в экстремальных условиях. Монография (научное издание). – Краснодар: КубГАУ. 2008. – 262 с.

28. Луценко Е.В., Коржаков В.Е., Ермоленко В.В. Интеллектуальные системы в контроллинге и менеджменте средних и малых фирм: Под науч. ред. д.э.н., проф. Е.В.Луценко. Монография (научное издание). – Майкоп: АГУ. 2011. – 392 с.

29. Горпинченко К.Н., Луценко Е.В. Прогнозирование и принятие решений по выбору агротехнологий в зерновом производстве с применением методов искусственного интеллекта (на примере СК-анализа). Монография (научное издание). – Краснодар, КубГАУ. 2013. – 168 с.

### Literatura

1. Majsak O. S. SWOT-analiz: ob#ekt, faktory, strategii. Problema poiska svjazej mezhdru faktorami // Prikaspijskij zhurnal: upravlenie i vysokie tehnologii. — 2013. — № 1 (21). — S. 151—157. Jelektronnyj resurs. Adres dostupa: [http://asu.edu.ru/images/File/Izdatelstvo/Prikaspiiskii%201\(21\)%202013/151-157.pdf](http://asu.edu.ru/images/File/Izdatelstvo/Prikaspiiskii%201(21)%202013/151-157.pdf)

2. Zagorodnikov A. N. Upravlenie obshhestvennymi svjazjami v biznese. Uchebnik. M: Krokus, 2013 g. (gl.3 «SWOT-analiz: sushhnost', cel', sodержanie»). Jelektronnyj resurs. Adres dostupa:

3. Filip Kotler, Roland Berger, Nil's Bikhoff Strategicheskij menedzhment po Kotleru. Luchshie priemy i metody = The Quintessence of Strategic Management: What You Really Need to Know to Survive in Business. — M.: Al'pina Pablsher, 2012. — 144 s. — ISBN 978-5-9614-2213-9. Jelektronnyj resurs. Adres dostupa:

4. Vihanskij O.S. Strategicheskoe planirovanie: Uchebnik. Moskva. Izdatel'stvo MGU. 1995. 2-e izdanie 1998. Jelektronnyj resurs. Adres dostupa: [http://lib100.com/book/wealth/strategicheskoe\\_ypravlenie/%c2%e8%f5%e0%ed%f1%ea%e8%e9\\_%d1%f2%f0%e0%f2%e5%e3%e8%f7%e5%f1%ea%ee%e5\\_%f3%ef%f0%e0%e2%eb%e5%ed%e8%e5.pdf](http://lib100.com/book/wealth/strategicheskoe_ypravlenie/%c2%e8%f5%e0%ed%f1%ea%e8%e9_%d1%f2%f0%e0%f2%e5%e3%e8%f7%e5%f1%ea%ee%e5_%f3%ef%f0%e0%e2%eb%e5%ed%e8%e5.pdf)

5. Elena Kadysheva. SWOT-analiz: sdelay kachestvenno. Jelektronnyj resurs. Adres dostupa: [http://www.denga.com.ua/index.php?option=com\\_content&task=view&id=1005](http://www.denga.com.ua/index.php?option=com_content&task=view&id=1005)

6. SWOT-analiz (podrobnaja stat'ja v jenciklopedii marketinga marketopedia.ru). Jelektronnyj resurs. Adres dostupa: <http://marketopedia.ru/47-swot-analiz.html>

7. Rep'ev A. P. Ubozhestvo SWOT, Jelektronnyj resurs. Adres dostupa: <http://www.repiev.ru/doc/SWOT-Stupidities.pdf>

8. Zaharova A.A. Nechetkie modeli i programmnoe obespechenie SWOT-analiza social'no-jekonomicheskogo razvitija goroda. Jelektronnyj resurs. Adres dostupa: <http://www.ict.nsc.ru/ws/YM2005/9361/index.html>

9. Sajt: [http://www.cibest.ru/bonus\\_0\\_1.html](http://www.cibest.ru/bonus_0_1.html)

10. Lucenko E.V. 30 let sisteme «Jejdos» – odnoj iz starejshih otechestvennyh universal'nyh sistem iskusstvennogo intellekta, shiroko primenjaemyh i razvivajushhihsja i v nastojashhee vremja / E.V. Lucenko // Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2009. – №10(054). S. 48 – 77. – Shifr Informregistra: 0420900012\0110, IDA [article ID]: 0540910004. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2009/10/pdf/04.pdf>, 1,875 u.p.l.

11. Lucenko E.V. Universal'naja kognitivnaja analiticheskaja sistema «Jejdos-H++» / E.V. Lucenko // Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2012. – №09(083). S. 328 – 356. – IDA [article ID]: 0831209025. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2012/09/pdf/25.pdf>, 1,812 u.p.l.

12. Lucenko E.V. Teoreticheskie osnovy, tehnologija i instrumentarij avtomatizirovannogo sistemno-kognitivnogo analiza i vozmozhnosti ego primenenija dlja sopostavimoj ocenki

jeffektivnosti vuzov / E.V. Lucenko, V.E. Korzhakov // Politematicheskij setevoy jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2013. – №04(088). S. 340 – 359. – IDA [article ID]: 0881304022. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2013/04/pdf/22.pdf>, 1,25 u.p.l.

13. Lucenko E.V. Intellekтуал'naja konsaltingovaja sistema vyjavlenija tehnologicheskikh znanij i prinjatija reshenij po ih jeffektivnomu primeneniju na osnove sistemno-kognitivnogo analiza biznes-processov / E.V. Lucenko, V.E. Korzhakov, A.I. Ladyga // Politematicheskij setevoy jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2010. – №05(059). S. 79 – 110. – Shifr Informregistra: 042100012\0091, IDA [article ID]: 0591005007. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2010/05/pdf/07.pdf>, 2 u.p.l.

14. Lucenko E.V. Metrizacija izmeritel'nyh shkal razlichnyh tipov i sovместnaja сопоставimaja kolichestvennaja obrabotka raznorodnyh faktorov v sistemno-kognitivnom analize i sisteme «Jejdos» / E.V. Lucenko // Politematicheskij setevoy 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.

15. 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.

16. Lucenko E.V. Metodologicheskie aspekty vyjavlenija, predstavlenija i ispol'zovanija znanij v ASK-analize i intellektual'noj sisteme «Jejdos» / E.V. Lucenko // Politematicheskij setevoy jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2011. – №06(070). S. 233 – 280. – Shifr Informregistra: 0421100012\0197, IDA [article ID]: 0701106018. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2011/06/pdf/18.pdf>, 3 u.p.l.

17. Lucenko E.V. Metod vizualizacii kognitivnyh funkcij – novyj instrument issledovanija jempiricheskikh dannyh bol'shoj razmernosti / E.V. Lucenko, A.P. Trunev, D.K. Bandyk // Politematicheskij setevoy jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2011. – №03(067). S. 240 – 282. – Shifr Informregistra: 0421100012\0077, IDA [article ID]: 0671103018. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2011/03/pdf/18.pdf>, 2,688 u.p.l.

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

19. Lucenko E.V. Razrabotka bez programmirovanija i primenenie v adaptivnom rezhime metodik rijel'terskoj jekspress-ocenki po metodu analogij (sravnitel'nyh prodazh) v sistemno-kognitivnom analize i intellektual'noj sisteme «Jejdos» / E.V. Lucenko, V.E. Korzhakov // Politematicheskij setevoy jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2013. – №10(094). S. 507 – 564. – IDA [article ID]: 0941310036. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2013/10/pdf/36.pdf>, 3,625 u.p.l.

20. Lucenko E.V. Laboratornyj praktikum po intellektual'nym informacionnym sistemam: Uchebnoe posobie dlja studentov special'nosti "Prikladnaja informatika (po oblastjam)" i drugim jekonomicheskim special'nostjam. 2-e izd., pererab. i dop. – Krasnodar: KubGAU, 2006. – 318s.

21. Lucenko E.V. Sistemno-kognitivnyj podhod k postroeniju mnogourovnevoj semanticheskoi informacionnoj modeli upravlenija agropromyshlennym holdingom / E.V.



Lucenko, V.I. Lojko, O.A. Makarevich // Politematicheskij setevoy jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2008. – №07(041). S. 194 – 214. – Shifr Informregistra: 0420800012\0095, IDA [article ID]: 0410807011. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2008/07/pdf/11.pdf>, 1,312 u.p.l.

22. Lucenko E.V. Kognitivnye funkicii kak adekvatnyj instrument dlja formal'nogo predstavlenija prichinno-sledstvennyh zavisimostej / E.V. Lucenko // Politematicheskij setevoy jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2010. – №09(063). S. 1 – 23. – Shifr Informregistra: 0421000012\0233, IDA [article ID]: 0631009001. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2010/09/pdf/01.pdf>, 1,438 u.p.l.

23. Orlov A.I. Sistemnaja nechetkaja interval'naja matematika (SNIM) – perspektivnoe napravlenie teoreticheskoi i vychislitel'noj matematiki / A.I. Orlov, E.V. Lucenko // Politematicheskij setevoy jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2013. – №07(091). S. 255 – 308. – IDA [article ID]: 0911307015. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2013/07/pdf/15.pdf>, 3,375 u.p.l.

24. Polonskij S.Ju. Strategicheskoe upravlenie pribyl'nym rostom korporacii s uchedom dinamiki potrebitel'skoj cennosti. Avtoreferat dissertacii na soiskanie uchenoj stepeni doktora jekonomicheskikh nauk po special'nosti 08.00.05. – Sankt-Peterburg, 2007 g, 32 s. –RINC. [Jelektronnyj resurs] – Rezhim dostupa: [http://elibrary.finec.ru/materials\\_files/refer/A6596\\_b.pdf](http://elibrary.finec.ru/materials_files/refer/A6596_b.pdf).

25. Lucenko E.V. ASK-analiz kak adekvatnyj instrument kontrollinga i menedzhmenta dlja srednej i maloj firmy / E.V. Lucenko, V.E. Korzhakov // Politematicheskij setevoy jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2010. – №09(063). S. 24 – 55. – Shifr Informregistra: 0421000012\0238, IDA [article ID]: 0631009002. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2010/09/pdf/02.pdf>, 2 u.p.l.

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

27. Napriev I.L., Lucenko E.V., Chistilin A.N. Obraz-Ja i stilevye osobennosti dejatel'nosti sotrudnikov organov vnutrennih del v jekstremal'nyh uslovijah. Monografija (nauchnoe izdanie). – Krasnodar: KubGAU. 2008. – 262 s.

28. Lucenko E.V., Korzhakov V.E., Ermolenko V.V. Intellektual'nye sistemy v kontrollinge i menedzhmente srednih i malyh firm: Pod nauch. red. d.je.n., prof. E.V.Lucenko. Monografija (nauchnoe izdanie). – Majkop: AGU. 2011. – 392 s.

29. Gorpichenko K.N., Lucenko E.V. Prognozirovanie i prinjatие reshenij po vyboru agrotehnologij v zernovom proizvodstve s primeneniem metodov iskusstvennogo intellekta (na primere SK-analiza). Monografija (nauchnoe izdanie). – Krasnodar, KubGAU. 2013. – 168 s.

Приложение (фрагмент исходных данных)

Год, № поля	урожайность (ц/га)	Качество	Прибыль (тыс.руб./га)	Прибыль (тыс.руб/б/га)	Удельная прибыль (тыс.у.е./поле)	Удельная прибыль (у.е./га)	Площадь (га)	Сорт озим.пшеницы	предшест. 1	предшест. 2	предшест. 3	предшест. 4	предшест. 5	предшест. 6	предшест. 7	предшест. 8	предшест. 9	предшест. 10
1999 П1	38,0	5 класс	2,400	304,800	14,514	114	127	Половчанка	подсолнечник	озим.пшеница	кук.силосная	озим.пшеница	сах.свекла	озим.пшеница	горох	озим.пшеница	озим.ячмень	кук.зерновая
1999 П10	40,8	4 класс	4,100	282,900	13,470	195	69	Ника-кубани	сах.свекла	озим.пшеница	кук.зерновая	озим.пшеница	подсолнечник	озим.пшеница	озим.ячмень	сах.свекла	озим.пшеница	мног.травы
1999 П11	38,8	5 класс	3,900	214,500	10,210	186	55	Офелия элита	сах.свекла	озим.пшеница	озим.ячмень	кук.силосная	озим.пшеница	подсолнечник	озим.пшеница	кук.зерновая	озим.ячмень	яров.ячмень
1999 П12	42,1	4 класс	4,200	289,800	13,800	200	69	Скифянка	сах.свекла	озим.пшеница	кук.силосная	озим.пшеница	подсолнечник	горох	озим.пшеница	сах.свекла	озим.пшеница	озим.ячмень
1999 П18	35,1	5 класс	3,570	367,710	17,510	170	103	офелия элита	кук.зерно	озим.пшеница	подсолнечник	озим.пшеница	кук.силосная	озим.пшеница	озим.ячмень	сах.свекла	кук.зерновая	озим.пшеница
1999 П19	39,5	4 класс	3,940	445,220	21,200	188	113	Новокубанка	кук.силосная	озим.пшеница	яров.ячмень	озим.пшеница	подсолнечник	озим.пшеница	горох	озим.ячмень	подсолнечник	озим.пшеница
1999 П20	34,7	4 класс	3,600	259,200	12,342	171	72	Новокубанка	кук.силосная	озим.пшеница	горох	озим.пшеница	подсолнечник	кук.силосная	озим.пшеница	кук.силосная	кук.зерновая	озим.ячмень
1999 П6	43,1	4 класс	4,100	348,500	16,590	195	85	Офелия элита	мног.травы	кук.зерновая	озим.пшеница	подсолнечник	озим.пшеница	озим.ячмень	кук.силосная	кук.силосная	кук.зерновая	сах.свекла
1999 П8	32,4	4 класс	4,200	445,200	21,200	200	106	Скифянка	сах.свекла	озим.пшеница	горох	озим.ячмень	озим.пшеница	подсолнечник	озим.пшеница	сах.свекла	озим.пшеница	яров.ячмень
2000 П1	36,7	5 класс	3,500	444,500	12,347	97	127	Эхо	озим.пшеница	подсолнечник	озим.пшеница	кук.силосная	озим.пшеница	сах.свекла	озим.пшеница	горох	озим.пшеница	озим.ячмень
2000 П10	32,2	5 класс	3,100	213,900	5,940	86	69	Офелия	озим.пшеница	сах.свекла	озим.пшеница	кук.зерновая	озим.пшеница	подсолнечник	озим.пшеница	озим.ячмень	сах.свекла	озим.пшеница
2000 П14	45,7	4 класс	5,900	424,800	11,800	164	72	Крошка	горох	озим.ячмень	озим.пшеница	кук.силосная	озим.пшеница	подсолнечник	озим.пшеница	горох	озим.ячмень	озим.пшеница
2000 П15	32,2	5 класс	3,100	151,900	4,219	86	49	Крошка	горох	озим.пшеница	озим.пшеница	подсолнечник	озим.пшеница	озим.пшеница	кук.силосная	кук.силосная	озим.пшеница	озим.пшеница
2000 П2	34,5	4 класс	3,900	495,300	13,750	108	127	Половчанка	сах.свекла	озим.ячмень	озим.пшеница	подсолнечник	озим.пшеница	сах.свекла	озим.ячмень	горох	озим.пшеница	кук.зерно
2000 П5	32,1	5 класс	3,480	389,760	10,820	97	112	Крошка	сах.свекла	озим.пшеница	горох	озим.пшеница	озим.ячмень	подсолнечник	озим.пшеница	озим.пшеница	яров.ячмень	кук.зерно
2000 П6	35,3	5 класс	3,500	297,500	8,260	97	85	Офелия	озим.пшеница	мног.травы	кук.зерновая	озим.пшеница	подсолнечник	озим.пшеница	озим.ячмень	кук.силосная	яров.ячмень	озим.пшеница
2000 П9	34,7	4 класс	3,500	406,000	11,270	97	116	Кулава	подсолнечник	озим.пшеница	озим.ячмень	сах.свекла	озим.пшеница	яров.ячмень	подсолнечник	озим.пшеница	сах.свекла	озим.пшеница
2001 П11	48,8	4 класс	7,300	401,500	13,987	254	55	Княжна	подсолнечник	озим.пшеница	сах.свекла	озим.пшеница	озим.ячмень	кук.силосная	озим.пшеница	подсолнечник	озим.пшеница	кук.зерновая
2001 П12	44,5	4 класс	7,010	483,690	16,850	244	69	Крошка	подсолнечник	озим.пшеница	сах.свекла	озим.пшеница	кук.силосная	озим.пшеница	подсолнечник	горох	озим.пшеница	сах.свекла
2001 П17	60,0	3 класс	7,800	468,000	16,300	272	60	Крошка	горох	озим.ячмень	кук.силосная	кук.зерновая	озим.пшеница	подсолнечник	озим.пшеница	озим.ячмень	сах.свекла	озим.пшеница
2001 П18	36,0	5 класс	5,030	518,090	18,050	175	103	половчанка	кук.силосная	озим.пшеница	кук.зерно	озим.пшеница	подсолнечник	озим.пшеница	кук.силосная	озим.пшеница	озим.ячмень	сах.свекла
2001 П19	40,0	4 класс	4,780	540,140	18,820	167	113	Крошка	кук.силосная	озим.пшеница	кук.силосная	озим.пшеница	яров.ячмень	озим.пшеница	подсолнечник	озим.пшеница	горох	озим.ячмень
2001 П20	44,0	3 класс	5,200	374,400	13,045	181	72	Эхо	горох	озим.пшеница	кук.силосная	озим.пшеница	горох	озим.пшеница	подсолнечник	кук.силосная	озим.пшеница	кук.силосная
2001 П7	44,4	4 класс	4,960	386,880	13,480	173	78	Офелия	кук.зерно	озим.ячмень	озим.пшеница	кук.силосная	озим.ячмень	подсолнечник	озим.пшеница	мног.травы	мног.травы	мног.травы
2001 П8	45,2	4 класс	5,280	559,680	19,500	184	106	Половчанка	подсолнечник	озим.пшеница	сах.свекла	озим.пшеница	горох	озим.ячмень	озим.пшеница	подсолнечник	озим.пшеница	сах.свекла
2002 П1	55,4	3 класс	7,200	914,400	29,028	229	127	Офелия	кук.силосная	озим.пшеница	озим.пшеница	подсолнечник	озим.пшеница	кук.силосная	озим.пшеница	сах.свекла	озим.пшеница	горох
2002 П10	47,2	5 класс	5,960	411,240	13,055	189	69	Княжна	подсолнечник	озим.пшеница	озим.пшеница	сах.свекла	озим.пшеница	кук.зерновая	озим.пшеница	подсолнечник	озим.пшеница	озим.ячмень
2002 П14	56,2	4 класс	6,960	501,120	15,908	221	72	Княжна	сах.свекла	озим.пшеница	горох	озим.ячмень	озим.пшеница	кук.силосная	озим.пшеница	подсолнечник	озим.пшеница	горох
2002 П15	53,8	4 класс	6,840	335,160	10,640	217	49	Уманка	сах.свекла	озим.пшеница	горох	озим.ячмень	озим.пшеница	подсолнечник	озим.пшеница	сах.свекла	озим.пшеница	кук.силосная
2002 П16	54,7	4 класс	6,950	479,550	15,220	221	69	уманка	подсолнечник	озим.ячмень	яров.ячмень	мног.травы	мног.травы	мног.травы	мног.травы	озим.пшеница	озим.ячмень	подсолнечник
2002 П2	52,5	3 класс	7,060	896,620	28,460	224	127	Крошка	горох	озим.пшеница	сах.свекла	озим.ячмень	озим.пшеница	подсолнечник	озим.пшеница	сах.свекла	озим.ячмень	горох
2002 П4	60,2	3 класс	7,700	1070,300	33,970	244	139	Крошка	мног.травы	мног.травы	мног.травы	кук.зерно	озим.пшеница	озим.ячмень	подсолнечник	озим.пшеница	горох	озим.ячмень
2002 П6	55,3	4 класс	6,960	591,600	18,780	221	85	Княжна	кук.силосная	озим.пшеница	озим.пшеница	мног.травы	кук.зерновая	озим.пшеница	подсолнечник	озим.пшеница	озим.ячмень	кук.силосная
2002 П8	58,4	4 класс	6,600	699,600	22,200	209	106	Половчанка	озим.пшеница	подсолнечник	озим.пшеница	сах.свекла	озим.пшеница	горох	озим.ячмень	озим.пшеница	подсолнечник	озим.пшеница
2002 П9	47,3	3 класс	6,580	763,280	24,230	209	116	Уманка	кук.силосная	озим.пшеница	подсолнечник	озим.пшеница	озим.ячмень	сах.свекла	озим.пшеница	яров.ячмень	подсолнечник	озим.пшеница
2003 П11	55,2	4 класс	7,600	418,000	13,350	243	55	Дял	кук.силосная	озим.пшеница	подсолнечник	озим.пшеница	сах.свекла	озим.пшеница	озим.ячмень	кук.силосная	озим.пшеница	подсолнечник
2003 П12	51,0	4 класс	7,300	503,700	16,090	233	69	Уманка	кук.силосная	озим.пшеница	подсолнечник	озим.пшеница	сах.свекла	озим.пшеница	кук.силосная	озим.пшеница	подсолнечник	горох
2003 П17	48,5	4 класс	7,980	478,800	15,290	255	60	Лира	сах.свекла	озим.пшеница	горох	озим.ячмень	кук.силосная	кук.зерновая	озим.пшеница	подсолнечник	озим.пшеница	озим.ячмень
2003 П18	53,8	3 класс	8,000	824,000	26,320	256	103	дял	подсолнечник	озим.пшеница	кук.силосная	озим.пшеница	кук.зерно	озим.пшеница	подсолнечник	озим.пшеница	кук.силосная	озим.пшеница
2003 П19	54,2	4 класс	8,230	929,990	29,710	263	113	Лира	кук.силосная	озим.пшеница	кук.силосная	озим.пшеница	кук.силосная	озим.пшеница	яров.ячмень	озим.пшеница	подсолнечник	озим.пшеница
2003 П2	36,0	5 класс	4,800	609,600	19,470	153	127	Княжна	озим.пшеница	горох	озим.пшеница	сах.свекла	озим.ячмень	озим.пшеница	подсолнечник	озим.пшеница	сах.свекла	озим.ячмень
2003 П20	46,9	4 класс	7,060	508,320	16,240	226	72	Крошка	кук.силосная	озим.пшеница	горох	озим.пшеница	кук.силосная	озим.пшеница	горох	озим.пшеница	подсолнечник	кук.силосная
2003 П3	49,0	4 класс	5,900	637,200	20,360	189	108	Крошка	мног.травы	мног.травы	мног.травы	мног.травы	мног.травы	кук.зерновая	озим.пшеница	озим.ячмень	подсолнечник	озим.пшеница
2004 П1	54,3	3 класс	5,600	711,200	24,954	196	127	Победа-50	сах.свекла	озим.пшеница	кук.силосная	озим.пшеница	озим.пшеница	подсолнечник	озим.пшеница	кук.силосная	озим.пшеница	сах.свекла

2004 П13	52,0	4 класс	5,300	397,500	13,940	186	75	Финт	мног.травы	мног.травы	мног.травы	мног.травы	мног.травы	мног.травы	мног.травы	озим.пшеница	подсолнечник	озим.пшеница	сах.свекла
2004 П16	50,8	4 класс	5,600	386,400	13,550	196	69	финт	сах.свекла	озим.пшеница	подсолнечник	озим.ячмень	яров.ячмень	мног.травы	мног.травы	мног.травы	мног.травы	мног.травы	озим.пшеница
2004 П4	44,0	4 класс	7,200	1000,800	35,110	253	139	Селлта	сах.свекла	озим.пшеница	мног.травы	мног.травы	мног.травы	кук.зерно	озим.пшеница	озим.ячмень	подсолнечник	озим.пшеница	
2004 П5	40,0	5 класс	5,600	627,200	22,000	196	112	Дон-95	кук.силосная	кук.зерно	озим.ячмень	озим.пшеница	сах.свекла	озим.пшеница	горох	озим.пшеница	озим.ячмень	подсолнечник	
2004 П6	50,0	3 класс	7,800	663,000	23,280	274	85	Селянка	подсолнечник	озим.пшеница	кук.силосная	озим.пшеница	озим.пшеница	мног.травы	кук.зерновая	озим.пшеница	подсолнечник	озим.пшеница	
2004 П8	58,0	4 класс	6,400	678,400	23,800	225	106	Лири	кук.зерно	озим.пшеница	озим.пшеница	подсолнечник	озим.пшеница	сах.свекла	озим.пшеница	горох	озим.ячмень	озим.пшеница	
2005 П10	70,0	5 класс	2,000	138,000	5,000	72	69	Победа-50	сах.свекла	кук.зерно	озим.пшеница	подсолнечник	озим.пшеница	озим.пшеница	сах.свекла	озим.пшеница	кук.зерновая	озим.пшеница	
2005 П11	68,2	5 класс	2,500	137,500	4,940	90	55	Победа-50	сах.свекла	озим.пшеница	кук.силосная	озим.пшеница	подсолнечник	озим.пшеница	сах.свекла	озим.пшеница	озим.ячмень	кук.силосная	
2005 П12	64,8	5 класс	2,700	186,300	6,700	97	69	Селянка	кук.силосная	озим.пшеница	кук.силосная	озим.пшеница	подсолнечник	озим.пшеница	сах.свекла	озим.пшеница	кук.силосная	озим.пшеница	
2005 П17	60,5	5 класс	2,100	126,000	4,530	76	60	Победа-50	подсолнечник	озим.пшеница	сах.свекла	озим.пшеница	горох	озим.ячмень	кук.силосная	кук.зерновая	озим.пшеница	подсолнечник	
2005 П18	59,6	4 класс	1,600	164,800	5,920	57	103	зимородок	кук.зерно	озим.пшеница	подсолнечник	озим.пшеница	кук.силосная	озим.пшеница	кук.зерно	озим.пшеница	подсолнечник	озим.пшеница	
2005 П19	65,8	4 класс	1,900	214,700	7,700	68	113	Батько	подсолнечник	озим.пшеница	кук.силосная	озим.пшеница	кук.силосная	озим.пшеница	кук.силосная	озим.пшеница	яров.ячмень	озим.пшеница	
2005 П3	62,8	5 класс	1,680	181,440	6,526	60	108	Татьяна	подсолнечник	озим.пшеница	мног.травы	мног.травы	мног.травы	мног.травы	мног.травы	мног.травы	кук.зерновая	озим.пшеница	
2005 П7	61,2	5 класс	2,640	205,920	7,400	95	78	Селянка	кук.зерно	озим.ячмень	подсолнечник	озим.пшеница	кук.зерно	озим.ячмень	озим.пшеница	кук.силосная	озим.ячмень	подсолнечник	
2006 П13	61,2	3 класс	10,600	795,000	28,800	384	75	Батько	сах.свекла	озим.пшеница	мног.травы	мног.травы	мног.травы	мног.травы	мног.травы	мног.травы	озим.пшеница	подсолнечник	
2006 П14	58,8	3 класс	10,000	720,000	26,080	362	72	Зимородок	соя	озим.ячмень	подсолнечник	озим.пшеница	сах.свекла	озим.пшеница	горох	озим.ячмень	озим.пшеница	кук.силосная	
2006 П15	68,8	3 класс	11,200	548,800	19,884	406	49	Краснодарская-99	мног.травы	озим.ячмень	подсолнечник	озим.пшеница	сах.свекла	озим.пшеница	горох	озим.ячмень	озим.пшеница	подсолнечник	
2006 П4	67,8	3 класс	10,800	1501,200	54,390	391	139	Таня	подсолнечник	озим.пшеница	сах.свекла	озим.пшеница	мног.травы	мног.травы	мног.травы	кук.зерно	озим.пшеница	озим.ячмень	
2006 П5	65,9	3 класс	10,600	1187,200	43,010	384	112	Краснодарская-99	подсолнечник	озим.пшеница	кук.силосная	кук.зерно	озим.ячмень	озим.пшеница	сах.свекла	озим.пшеница	горох	озим.пшеница	
2006 П6	70,2	3 класс	11,200	952,000	34,490	406	85	Краснодарская-99	горох	озим.пшеница	подсолнечник	озим.пшеница	кук.силосная	озим.пшеница	мног.травы	кук.зерновая	озим.пшеница	озим.пшеница	
2007 П1	54,6	2 класс	10,900	1384,300	53,240	419	127	Батько	сах.свекла	озим.ячмень	озим.пшеница	сах.свекла	озим.пшеница	кук.силосная	озим.пшеница	озим.пшеница	подсолнечник	озим.пшеница	
2007 П11	57,3	2 класс	12,300	676,500	26,019	473	55	Таня	подсолнечник	озим.пшеница	сах.свекла	озим.пшеница	кук.силосная	озим.пшеница	подсолнечник	озим.пшеница	сах.свекла	озим.пшеница	
2007 П17	43,6	3 класс	10,100	606,000	23,300	388	60	Восторг	мног.травы	озим.пшеница	подсолнечник	озим.пшеница	сах.свекла	озим.пшеница	горох	озим.ячмень	кук.силосная	кук.зерновая	
2007 П18	57,2	3 класс	11,800	1215,400	46,746	454	103	Таня	сах.свекла	озим.пшеница	кук.зерно	озим.пшеница	подсолнечник	озим.пшеница	кук.силосная	озим.пшеница	кук.зерно	озим.пшеница	
2007 П19	58,4	3 класс	12,100	1367,300	52,600	465	113	Краснодарская-99	соя	озим.пшеница	подсолнечник	озим.пшеница	кук.силосная	озим.пшеница	кук.силосная	озим.пшеница	кук.силосная	озим.пшеница	
2007 П2	57,4	2 класс	11,800	1498,600	57,640	454	127	Таня	подсолнечник	озим.ячмень	кук.силосная	озим.пшеница	озим.пшеница	горох	озим.пшеница	сах.свекла	озим.ячмень	озим.пшеница	
2007 П3	57,7	2 класс	12,300	1328,400	51,090	473	108	Краснодарская-99	соя	озим.пшеница	подсолнечник	озим.пшеница	мног.травы	мног.травы	мног.травы	мног.травы	мног.травы	кук.зерновая	
2007 П7	56,6	2 класс	11,300	881,400	33,900	435	78	Москвич	сах.свекла	озим.пшеница	кук.зерно	озим.ячмень	подсолнечник	озим.пшеница	кук.зерно	озим.ячмень	озим.пшеница	кук.силосная	
2008 П12	67,8	2 класс	18,500	1276,500	55,500	804	69	Вита	подсолнечник	кук.силосная	озим.пшеница	кук.силосная	озим.пшеница	кук.силосная	озим.пшеница	подсолнечник	озим.пшеница	сах.свекла	
2008 П14	63,3	3 класс	18,600	1339,200	58,220	809	72	Лири	сах.свекла	озим.пшеница	соя	озим.ячмень	подсолнечник	озим.пшеница	сах.свекла	озим.пшеница	горох	озим.ячмень	
2008 П15	70,1	3 класс	19,200	940,800	40,904	835	49	Таня	сах.свекла	озим.пшеница	мног.травы	озим.ячмень	подсолнечник	озим.пшеница	сах.свекла	озим.пшеница	горох	озим.ячмень	
2008 П4	72,8	1 класс	19,200	2668,800	116,030	835	139	Таня	соя	озим.пшеница	подсолнечник	озим.пшеница	сах.свекла	озим.пшеница	мног.травы	мног.травы	мног.травы	кук.зерно	
2008 П5	70,9	2 класс	19,000	2128,000	92,520	826	112	Краснодарская-99	сах.свекла	озим.пшеница	подсолнечник	озим.пшеница	кук.силосная	кук.зерно	озим.ячмень	озим.пшеница	сах.свекла	озим.пшеница	
2008 П6	73,6	2 класс	20,100	1708,500	74,280	874	85	Краснодарская-99	сах.свекла	озим.пшеница	горох	озим.пшеница	подсолнечник	озим.пшеница	кук.силосная	озим.пшеница	озим.пшеница	мног.травы	
2008 П8	68,7	2 класс	18,900	2003,400	87,100	822	106	Москвич	подсолнечник	кук.зерно	сах.свекла	озим.пшеница	кук.зерно	озим.пшеница	озим.пшеница	подсолнечник	озим.пшеница	сах.свекла	
2008 П9	69,3	2 класс	19,000	2204,000	95,820	826	116	Таня	кук.силосная	мног.травы	мног.травы	мног.травы	мног.травы	мног.травы	озим.пшеница	кук.силосная	озим.пшеница	подсолнечник	
2009 П1	58,7		11,800	1498,600	44,220	348	127	Татьяна	подсолнечник	озим.пшеница	сах.свекла	озим.ячмень	озим.пшеница	сах.свекла	озим.пшеница	кук.силосная	озим.пшеница	озим.пшеница	
2009 П10	58,8	5 класс	12,100	834,900	24,620	357	69	Селянка	подсолнечник	кук.зерно	сах.свекла	озим.пшеница	сах.свекла	кук.зерно	озим.пшеница	подсолнечник	озим.пшеница	озим.пшеница	
2009 П17	60,1	4 класс	12,400	744,000	21,940	366	60	Фортуна	кук.силосная	озим.пшеница	мног.травы	озим.пшеница	подсолнечник	озим.пшеница	сах.свекла	озим.пшеница	горох	озим.ячмень	
2009 П18	59,1	4 класс	11,800	1215,400	35,858	348	103	Таня	подсолнечник	озим.пшеница	сах.свекла	озим.пшеница	кук.зерно	озим.пшеница	подсолнечник	озим.пшеница	кук.силосная	озим.пшеница	
2009 П19	54,9	4 класс	12,300	1389,900	41,000	363	113	Краснодарская-99	сах.свекла	озим.пшеница	соя	озим.пшеница	подсолнечник	озим.пшеница	кук.силосная	озим.пшеница	кук.силосная	озим.пшеница	
2009 П20	56,8	4 класс	13,800	993,600	29,300	407	72	Грация	сах.свекла	озим.ячмень	кук.силосная	кук.зерно	подсолнечник	озим.пшеница	кук.силосная	озим.пшеница	горох	озим.пшеница	
2009 П3	56,5	2 класс	10,900	1177,200	34,720	321	108	Краснодарская-99	кук.силосная	озим.пшеница	соя	озим.пшеница	подсолнечник	озим.пшеница	мног.травы	мног.травы	мног.травы	мног.травы	
2009 П5	59,3	4 класс	11,900	1332,800	39,310	351	112	Краснодарская-99	озим.пшеница	сах.свекла	озим.пшеница	подсолнечник	озим.пшеница	кук.силосная	кук.зерно	озим.ячмень	озим.пшеница	сах.свекла	
2009 П7	58,3	4 класс	10,900	850,200	25,070	321	78	Таня	подсолнечник	озим.пшеница	сах.свекла	озим.пшеница	кук.зерно	озим.ячмень	подсолнечник	озим.пшеница	кук.зерно	озим.ячмень	