

УДК 303.732.4

UDC 303.732.4

**СИСТЕМНО-КОГНИТИВНЫЙ АНАЛИЗ
ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ НА ПРИМЕРЕ
ФОНДОВОГО РЫНКА (когнитивная структу-
ризация и формализация предметной области)**

**SYSTEMIC-COGNITIVE ANALYSIS OF TIME
NUMBERS (cognitive structurization and subject
domain formalization, synthesis and verification of
semantic information model)**

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

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

Лебедев Евгений Александрович
аспирант
*Кубанский государственный аграрный универси-
тет, Краснодар, Россия*

Lebedev Evgeniy Aleksandrovich
post-graduate student
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

В статье на примере одного из сегментов фондово-
го рынка рассматривается технология и методика
применение системно-когнитивного анализа и его
инструментария – системы «Эйдос» для когнитив-
ная структуризации и формализации предметной
области с целью моделирования временных рядов

In the article the technology and a technique of appli-
cation of systemic-cognitive analysis and its toolkit -
"Eidoses" system is shown for synthesis and verifica-
tion of information semantic models of time numbers
(on an example of one of segments of the share mar-
ket)

Ключевые слова: СИСТЕМНО-КОГНИТИВНЫЙ
АНАЛИЗ, ВРЕМЕННЫЕ РЯДЫ, ФОНДОВЫЙ
РЫНОК, ТЕХНИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ,
ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ,
СЕМАНТИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ
МОДЕЛЬ

Keywords: SYSTEMIC-COGNITIVE ANALYSIS,
TIME NUMBERS, SHARE MARKET, TECHNICAL
ANALYSIS, FUNDAMENTAL ANALYSIS,
SEMANTIC INFORMATION MODEL

До наступления мирового финансового кризиса фондовый рынок яв-
лялся самым динамичным и одним из наиболее привлекательных рынков
России. Являясь индикатором развития экономики, фондовый рынок на
протяжении нескольких лет показывал устойчивый положительный тренд,
что создало благоприятные условия для входа на рынок новых игроков,
как профессиональных – банков, брокерских фирм, так и простых граждан,
пытающихся приумножить свое благосостояние.

Фондовый рынок одним из первых ощутил последствия мирового
финансового кризиса. Дефицит ликвидности привел к необходимости вы-
вода крупными корпорациями денежных средств из портфеля ценных бу-
маг, что за непродолжительный период, с октября 2008 по январь 2009
привело к снижению более чем в три раза (с 2000 до 600 пунктов) индекса
ММВБ.

Большинство существующих методов анализа фондового рынка не
позволили вовремя спрогнозировать кризисные явления, вследствие чего
многие трейдеры понесли значительные убытки. Поэтому возникла по-
требность в новых методах анализа фондового рынка, которые бы обеспе-
чивали как адекватную оценку существующих, так и прогнозирование бу-
дущих рисков, что позволило бы трейдерам оперативно принимать адек-
ватные решения на рынке акций.

Одним из таких методов по мнению авторов, мог бы стать новый математический и инструментальный метод экономики: системно-когнитивный анализ (СК-анализ) [7]. Впервые СК-анализ был успешно применен для прогнозирования на фондовом рынке в 1994 году [7, 17]. С тех пор прошло уже более 16 лет, в течение которых получили значительное развитие как сам метод СК-анализа, так и технология и методика его применения, включая его программный инструментарий – универсальную когнитивную аналитическую систему «Эйдос (система «Эйдос»» [1-17].

Системно-когнитивный анализ предметной области предполагает ряд этапов [7]:

1. Когнитивная структуризация предметной области.
2. Формализация предметной области.
3. Подготовка обучающей выборки.
4. Синтез семантической информационной модели (СИМ).
5. Повышение эффективности СИМ.
6. Верификация СИМ.
7. Решение задач прогнозирования.
8. Решение задач поддержки принятия решений.
9. Исследование предметной области путем исследования ее СИМ.

В данной статье на примере одного из сегментов фондового рынка: рынка простых акций Сбербанка России, рассмотрим этапы с 1-го по 6-й, а этапы с 7-го по 9-й планируется рассмотреть в последующих статьях.

Идея применения СК-анализа для прогнозирования фондового рынка состоит в том, чтобы выявить события на фондовом рынке, затем выявить причинно-следственные связи между этими событиями, а затем, зная причинно-следственные связи между событиями по уже наступившим событиям прогнозировать наступление будущих, которые ими обусловлены.

Перед рассмотрением этапов 1-6 считаем целесообразным привести краткую справку по СК-анализу.

Автоматизированный системно-когнитивный анализ (АСК-анализ) – автоматизированный СК-анализ, т.е. системный анализ, автоматизированный путем структурирования по базовым когнитивным операциям системного анализа (*БКОСА*) и включающий: формализуемую когнитивную концепцию, математическую модель, методику численных расчетов и реализующий их программный инструментарий, в качестве которого в настоящее время выступает универсальная когнитивная аналитическая система "Эйдос". АСК-анализ предложен в 2002 году Е.В.Луценко [7].

Компоненты АСК-анализа: формализуемая когнитивная концепция и следующий из нее когнитивный конфигуратор; теоретические основы,

методология, технология и методика СК-анализа; математическая модель СК-анализа, основанная на системном обобщении семантической меры целесообразности информации А. Харкевича; методика численных расчетов, в универсальной форме реализующая математическую модель СК-анализа, включающая иерархическую структуру данных и 24 детальных алгоритма 10 БКОСА; специальное инструментальное программное обеспечение, реализующее математическую модель и численный метод СК-анализа – Универсальная когнитивная аналитическая система "Эйдос"; методика, технология и результаты синтеза рефлексивных АСУ активными объектами на основе АСК-анализа.

Этапы АСК-анализа: 1) когнитивная структуризация предметной области; 2) формализация предметной области (конструирование классификационных и описательных шкал и градаций); 3) подготовка обучающей выборки (ввод данных мониторинга в базу прецедентов); 4) синтез семантической информационной модели (СИМ); 5) оптимизация СИМ; 6) проверка адекватности СИМ (измерение внутренней и внешней, дифференциальной и интегральной валидности); 7) системно-когнитивный анализ СИМ, исследование моделируемого объекта путем исследования его модели: решение задач идентификации и прогнозирования; генерация информационных портретов классов и факторов, т.е. решение обратной задачи прогнозирования, поддержка принятия решений по управлению (результаты отображаются в графической форме двухмерных и трехмерных профилей классов и факторов); кластерно-конструктивный анализ классов и факторов (результаты отображаются в форме семантических сетей классов и факторов); – содержательное сравнение классов и факторов (результаты отображаются в форме когнитивных диаграмм классов и факторов); изучение системы детерминации состояний моделируемого объекта, нелокальные нейроны и интерпретируемые нейронные сети; построение классических когнитивных моделей (когнитивных карт); построение интегральных когнитивных моделей (интегральных когнитивных карт).

Математическая модель АСК-анализа основана на системной теории информации (СТИ). Системная теория информации (СТИ) – отличия СТИ от классической теории информации Больцмана-Найквиста-Хартли-Шеннона обусловлены отличиями понятия "*система*" от понятия "*множество*". СТИ рассматривает в качестве элементов не только первичные элементы множества, но и элементы, представляющие собой подсистемы различных уровней иерархии, образующиеся за счет *взаимодействия* первичных элементов, а также учитывает понятие *цели*. В рамках СТИ предложено системное обобщение семантической меры информации Харкевича, которое удовлетворяет принципу соответствия с мерой Хартли в детермини-

стском случае, как и мера Шеннона в случае равновероятных событий, чем преодолена несогласованность семантической теории информации и классической теории информации Шеннона. Так как данная мера учитывает понятие цели, то по сути она является количественной мерой знаний. В рамках СТИ предложены гипотезы "О возрастании эмерджентности", следующие из нее: "О природе сложности системы", и "О видах системной информации".

1. Когнитивная структуризация предметной области.

Под когнитивной структуризацией в СК-анализе понимается определение будущих, как желательных (целевых), так и нежелательных состояний объекта исследования и управления, а также системы факторов, детерминирующих (обуславливающих) эти состояния. В общем случае, как факторы могут рассматриваться и факторы окружающей среды, и технологические факторы, и параметры самого объекта исследования, в т.ч. его предыстория [12].

Перед тем как решить, какие показатели в нашем случае мы будем рассматривать в качестве классов, а какие в качестве факторов – считаем необходимым сказать несколько слов о техническом и фундаментальном анализе фондового рынка и их соотношении с СК-анализом. В *техническом анализе*, как известно¹, прогнозы курсов ценных бумаг основываются на исследовании и учете внутренних закономерностей, имеющих во временных рядах, характеризующих динамику фондового рынка. Обычно считается, что противоположностью техническому анализу является *фундаментальный анализ*², в котором прогнозы основываются на исследованиях влияния на курсы ценных бумаг различных *событий* как на самом фондовом рынке, причем не обязательно только в прогнозируемом его сегменте, так и вообще в экономике и даже политике и природе.

Среди природных явлений, оказывающих на фондовый рынок наиболее очевидное влияние, мы бы отметили землетрясения, цунами, торнадо и тайфуны, а также суточные и сезонные явления, т.е. смену времени суток и времен года. Многие из этих явлений непосредственно определяются относительным движением Земли, Луны, Солнца и планет Солнечной системы.

Специалисты по техническому анализу утверждают, что в форме временных рядов находят свое взвешенное отражения все факторы любой природы, как известные, так и неизвестные, и, поэтому, технический анализ вполне самодостаточен. С первой частью этого утверждения трудно не согласиться. Однако выявление влияния этих различных факторов непо-

¹ [http://ru.wikipedia.org/wiki/Технический анализ](http://ru.wikipedia.org/wiki/Технический_анализ)

² [http://ru.wikipedia.org/wiki/Фундаментальный анализ](http://ru.wikipedia.org/wiki/Фундаментальный_анализ)

средственно и исключительно из формы самих временных рядов является самостоятельной сложноразрешимой **проблемой**, которую отдаленно можно сравнить с разложением произвольных функций в ряд (по гармоническим функциям, степенным функциям, экспонентам, спецфункциям или функциям другого вида), с той только существенной разницей, что вид самих базисных функций, каждая из которых описывает влияние некоторого определенного «монофактора» и по которым производится разложение в ряд временного ряда, в случае технического анализа заранее неизвестен. По мнению авторов одним из преимуществ фундаментального анализа перед техническим является то, что эта проблема в нем просто не возникает (или уже решена), т.к. различные факторы, влияющие на исследуемый временной ряд, изначально описываются своими временными рядами, т.е. уже «выделены» из основного ряда.

В СК-анализе временных рядов, в частности фондового рынка, используется подход, в котором, *как в техническом подходе*, исследуются временные ряды, характеризующих динамику фондового рынка, но исследуются для того, чтобы выявить в них **события**, а затем исследовать влияние этих событий на курсы ценных бумаг и использовать знание этого влияния для прогнозирования и поддержки принятия решений, *как в фундаментальном анализе*. Кроме того сам СК-анализ позволяет включать в таблицы исходных данных не только числовые, но и текстовые (лингвистические) переменные и совместно обрабатывать информацию временных рядов из баз данных и информацию о событиях любого рода, происходивших в прошлом, настоящем и будущем относительно текущей даты.

В СК-анализе событием или экономическим фактом является обнаружение на опыте определенного **сочетания** градации фактора, т.е. **интервального** значения некоторого экономического показателя (градации описательной шкалы), и принадлежности моделируемого объекта, характеризующегося этим значением, к определенной обобщенной категории, т.е. классу (также характеризующемуся **интервальным** значением некоторого экономического показателя, т.е. градацией классификационной шкалы).

Таким образом, по мнению авторов, вполне обоснованно можно считать, что СК-анализ фондового рынка в определенном смысле является синтезом технического и фундаментального анализа. Впервые это положение было выдвинуто в работах [7, 8].

Форма представления исходных данных, полученных авторами с сайта [17], приведен в таблице 1:

Таблица 1 – ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ (ФРАГМЕНТ)³

Дата	Курс, суточный, средневзвешенный с учетом объемов продаж	Объем сделки	Количество сделок
18.07.05	20,831	482000,000	694,000
19.07.05	21,175	32357000,000	2354,000
20.07.05	21,200	10444000,000	1169,000
21.07.05	21,301	20494000,000	1707,000
22.07.05	22,113	46049000,000	3908,000
25.07.05	22,889	41326000,000	3285,000
26.07.05	22,536	25726000,000	2502,000
27.07.05	22,306	14413000,000	1530,000
28.07.05	22,353	1184000,000	1117,000
29.07.05	21,937	1532000,000	1775,000
01.08.05	21,824	11778000,000	1169,000
02.08.05	22,240	14194000,000	1249,000
03.08.05	22,163	1878000,000	1798,000
04.08.05	22,317	25479000,000	2365,000
05.08.05	22,532	6497000,000	886,000
08.08.05	22,587	5878000,000	835,000
09.08.05	22,351	1431000,000	1631,000
10.08.05	22,414	7615000,000	830,000
11.08.05	22,196	1208000,000	999,000
12.08.05	21,890	11303000,000	1423,000
15.08.05	22,062	6871000,000	976,000
16.08.05	22,860	19378000,000	2397,000
17.08.05	23,307	24173000,000	2297,000
18.08.05	23,707	17274000,000	1950,000
19.08.05	24,052	12344000,000	1431,000
22.08.05	24,991	32607000,000	3016,000
23.08.05	25,556	16614000,000	1864,000
24.08.05	25,640	11735000,000	1300,000
25.08.05	25,417	8614000,000	1051,000
26.08.05	25,285	11967000,000	1316,000
29.08.05	25,281	798000,000	1370,000
30.08.05	25,496	10141000,000	1113,000
31.08.05	25,223	13269000,000	1500,000
01.09.05	25,690	11214000,000	1298,000
02.09.05	25,614	6423000,000	712,000
05.09.05	25,412	6865000,000	1036,000
06.09.05	24,690	25417000,000	2602,000
07.09.05	24,240	25176000,000	1709,000
08.09.05	25,016	28199000,000	2195,000
09.09.05	25,744	27859000,000	2264,000
12.09.05	25,583	9752000,000	1102,000
13.09.05	25,801	18528000,000	2129,000
14.09.05	25,467	17891000,000	1975,000
15.09.05	25,574	7744000,000	929,000
16.09.05	25,866	13276000,000	1623,000
19.09.05	26,085	16724000,000	1582,000
20.09.05	26,644	29778000,000	2578,000
21.09.05	26,815	17435000,000	1953,000
22.09.05	27,076	1415000,000	1394,000
23.09.05	26,576	13508000,000	1747,000

³ Источник информации: официальный сайт Московской межбанковской валютной биржи (ММББ): <http://www.micex.ru>

Учитывая вышесказанное (об СК-анализе как синтезе технического и фундаментального анализа) возникает вопрос о том, *какие события* могут быть выявлены из таблицы 1, и *каким методом*?

Предлагается исследовать события, формализуемые значениями следующих шкал (таблица 2):

Таблица 2 – ИССЛЕДУЕМЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ

Наименование показателя
1. Дата
2. Тренд суточного курса на день вперед.
3. Тренд недельного курса на неделю вперед.
4. Сценарий динамики суточного тренда курса на неделю вперед.
5. Курс, суточный, средневзвешенный с учетом объемов продаж.
6. Курс, недельный, средневзвешенный с учетом объемов продаж.
7. Тренд суточного курса на день назад.
8. Сценарий динамики суточного тренда курса на неделю назад.
9. Средний тренд суточного курса на неделю назад.
10. Станд.откл.тренда суточного курса на неделю назад.
11. Тренд среднего тренда курса на неделю назад.
12. Средний тренд среднего тренда курса на неделю назад.
13. Ст.откл.тренда среднего тренда курса на неделю назад.
14. Объем сделки.
15. Тренд объема сделок на день назад.
16. Средний тренд объема сделок на неделю назад.
17. Станд.откл.тренда объема сделок на неделю назад.
18. Тренд среднего тренда объема сделок на неделю назад.
19. Ср.тренда ср.тренда объема сделок на неделю назад.
20. Ст.откл.тренда ср.тренда объема сделок на неделю назад.
21. Количество сделок.
22. Тренд количества сделок на день назад.
23. Средний тренд количества сделок на неделю назад.
24. Станд.откл.тренда количества сделок на неделю назад.
25. Тренд ср.тренда количества сделок на неделю назад.
26. Ср.тренда ср.тренда количества сделок на неделю назад.
27. Ст.откл.тренда ср.тренда кол-ва сделок на неделю назад.

Необходимо отметить, что сам *набор исследуемых событий* определяется разработчиком приложения, в данном случае авторами статьи, и может быть легко расширен или изменен. Например, на основе даты могут быть сформированы такие вторичные признаки, как: «День недели», «Месяц», «Время года», что не было сделано в примере, приведенном в данной статье.

Для трейдеров представляет интерес прогнозирование будущих событий на фондовом рынке, формализуемых первыми шкалами 2-4, на основе знания об уже произошедших событиях, формализуемых шкалами 4-27. Это позволяет разделить все шкалы на классификационные: 2-4, и описательные: 5-27.

Но каким *методом* можно получить значения показателей в этих шкалах? Предлагается на основе первичных показателей, формализуемых шкалами: 5, 14, 21 расчетным путем, т.е. *методом прямого счета*, получить вторичные показатели (шкалы 6-10, 15-17, 22-24). На основе вторичных показателей также *методом прямого счета* получают третичные показатели (шкалы 10-12, 17-19, 24-26). Таким образом, предлагается исследовать события, формализуемые значениями следующих классификационных и описательных шкал (таблица 3):

1. Дата

Классификационные шкалы:

2. Тренд суточного курса на день вперед.
3. Тренд недельного курса на неделю вперед.
4. Сценарий динамики суточного тренда курса на неделю вперед.

Первичный показатель:

5. Курс, суточный, средневзвешенный с учетом объемов продаж.

Описательные шкалы:

Вторичные показатели:

6. Курс, недельный, средневзвешенный с учетом объемов продаж.
7. Тренд суточного курса на день назад.
8. Сценарий динамики суточного тренда курса на неделю назад.
9. Средний тренд суточного курса на неделю назад.
10. Станд.откл.тренда суточного курса на неделю назад.

Третичные показатели:

11. Тренд среднего тренда курса на неделю назад.
12. Средний тренд среднего тренда курса на неделю назад.
13. Ст.откл.тренда среднего тренда курса на неделю назад.

Первичный показатель:

14. Объем сделки.

Вторичные показатели:

15. Тренд объема сделок на день назад.
16. Средний тренд объема сделок на неделю назад.
17. Станд.откл.тренда объема сделок на неделю назад.

Третичные показатели:

18. Тренд среднего тренда объема сделок на неделю назад.
19. Ср.тренда ср.тренда объема сделок на неделю назад.
20. Ст.откл.тренда ср.тренда объема сделок на неделю назад.

Первичный показатель:

21. Количество сделок.

Вторичные показатели:

22. Тренд количества сделок на день назад.
23. Средний тренд количества сделок на неделю назад.
24. Станд.откл.тренда количества сделок на неделю назад.

Третичные показатели:

25. Тренд ср.тренда количества сделок на неделю назад.
26. Ср.тренда ср.тренда количества сделок на неделю назад.
27. Ст.откл.тренда ср.тренда кол-ва сделок на неделю назад.

Таблица 3 – ТАБЛИЦА ИСХОДНЫХ ДАННЫХ С ПЕРВИЧНЫМИ, ВТОРИЧНЫМИ И ТРЕТИЧНЫМИ ПОКАЗАТЕЛЯМИ (ФРАГМЕНТ)

Исходные данные	Классы	Первичный признак	Признаки 2-го порядка (вторичные)							Признаки 3-го порядка (третичные)			Первичный признак	Признаки 2-го порядка (вторичные)			Признаки 3-го порядка (третичные)			Первичный признак	Признаки 2-го порядка (вторичные)			Признаки 3-го порядка (третичные)		
			Тренд суточного курса на день вперед	Тренд недельного курса на неделю вперед	Сценарий динамики суточного тренда курса на день вперед	Сценарий динамики суточного тренда курса на неделю вперед	Сценарий динамики суточного тренда курса на неделю вперед	Сценарий динамики суточного тренда курса на неделю вперед	Сценарий динамики суточного тренда курса на неделю вперед	Тренд среднего тренда курса на неделю назад	Средний тренд среднего тренда курса на неделю назад	Ст. откл. тренда среднего тренда курса на неделю назад		Объем сделки	Тренд объема сделок на день назад	Средний тренд объема сделок на неделю назад	Станд. откл. тренда объема сделок на неделю назад	Тренд среднего тренда объема сделок на неделю назад	Ср. тренда ср. тренда объема сделок на неделю назад		Ст. откл. тренда ср. тренда объема сделок на неделю назад	Количество сделок	Тренд количества сделок на день назад	Средний тренд количества сделок на неделю назад	Объем сделки	Тренд объема сделок на день назад
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
18.07.05	1.652	1.599	S26	20.831	21.884	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	492000.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	694.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
19.07.05	0.117	0.406	S13	21.175	22.042	1.625	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	32357000.000	98.510	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2354.000	70.518	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
20.07.05	0.477	-0.296	S7	21.200	22.216	1.117	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10444000.000	-209.814	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1169.000	-101.369	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
21.07.05	3.810	-0.668	S4	21.301	22.311	0.475	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	20494000.000	49.039	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1707.000	31.517	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
22.07.05	3.512	-0.596	S1	22.113	22.386	3.670	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	46049000.000	55.495	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	3908.000	56.320	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
25.07.05	-1.542	-0.420	S37	22.889	22.422	3.993	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	41326000.000	-11.429	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	3285.000	-18.965	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
26.07.05	-1.023	0.522	S17	22.536	22.234	-1.567	S49	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	25726000.000	-80.639	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2502.000	-31.295	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
27.07.05	0.212	1.095	S42	22.306	22.132	-1.033	S26	1.102	1.907	0.000	0.000	0.000	14413000.000	-78.492	-11.263	101.780	0.000	0.000	0.000	1530.000	-63.529	0.961	58.802	0.000	0.000	0.000
28.07.05	-1.860	0.635	S53	22.353	22.150	0.212	S13	0.954	2.042	0.000	0.000	0.000	1184000.000	-117.314	-22.476	104.587	0.000	0.000	0.000	1117.000	-36.974	-8.115	63.676	0.000	0.000	0.000
29.07.05	-0.514	0.285	S27	21.937	22.162	-1.895	S7	0.752	2.034	0.000	0.000	0.000	1532000.000	22.715	-196.165	416.033	0.000	0.000	0.000	1775.000	37.070	-23.471	53.738	0.000	0.000	0.000
01.08.05	1.906	0.540	S14	21.824	22.253	-0.517	S4	0.465	2.268	0.000	0.000	0.000	11778000.000	86.993	-162.946	423.969	0.000	0.000	0.000	1169.000	-51.839	-3.694	45.067	0.000	0.000	0.000
02.08.05	-0.347	1.294	S47	22.240	22.328	1.870	S1	0.323	2.298	0.000	0.000	0.000	14194000.000	17.021	-157.524	427.361	0.000	0.000	0.000	1249.000	6.405	-15.602	45.225	0.000	0.000	0.000
03.08.05	0.693	2.218	S24	22.163	22.360	-0.348	S37	0.066	1.932	0.000	0.000	0.000	1878000.000	-655.804	-163.021	424.402	0.000	0.000	0.000	1798.000	30.534	-22.732	34.707	0.000	0.000	0.000
04.08.05	0.966	3.121	S12	22.317	22.374	0.688	S17	-0.468	1.259	0.000	0.000	0.000	25479000.000	92.629	-255.074	454.834	0.000	0.000	0.000	2365.000	23.975	-15.061	40.209	0.000	0.000	0.000
05.08.05	0.245	6.285	S38	22.532	22.291	0.957	S42	-0.146	1.219	-113.277	-14.160	40.049	6497000.000	-292.166	-233.179	469.215	1970.397	246.300	696.641	886.000	-166.930	-7.766	42.013	-908.033	-113.504	321.038
08.08.05	-1.045	8.357	S33	22.587	22.225	0.244	S53	0.138	1.210	-85.531	-24.851	46.609	5878000.000	-10.531	-263.704	464.401	1073.288	380.461	744.159	835.000	-6.108	-22.537	72.211	177.734	-91.287	335.824
09.08.05	0.279	9.508	S49	22.351	22.373	-1.056	S27	0.143	1.210	-81.033	-34.980	49.171	1431000.000	-310.762	-105.592	275.214	-46.172	374.689	747.702	1631.000	48.804	-18.128	72.125	-22.765	-94.133	335.036
10.08.05	-0.970	9.869	S61	22.414	22.617	0.278	S14	0.263	0.997	-43.511	-40.419	47.113	7615000.000	81.208	-153.231	278.149	-5.962	373.944	748.132	830.000	-96.506	-16.451	73.740	345.397	-50.958	369.393
11.08.05	-1.379	9.999	S84	22.196	22.846	-0.979	S47	0.376	0.937	16.357	-38.374	49.416	1208000.000	-530.381	-154.058	277.324	-2.201	373.689	748.289	999.000	16.917	-22.832	79.054	46.345	-45.165	370.667
12.08.05	0.785	9.682	S35	21.890	23.073	-1.399	S54	-0.031	0.787	-146.744	-56.717	59.370	11303000.000	86.313	-232.258	297.488	42.472	378.978	745.405	1423.000	29.796	-21.331	79.798	-6.167	-45.936	370.566
15.08.05	3.619	7.429	S18	22.062	23.691	0.778	S12	-0.181	0.942	-61.363	-64.398	54.782	6871000.000	-64.503	-125.613	250.233	-50.676	372.643	749.290	976.000	-45.799	-21.436	79.719	36.873	-41.327	371.447
16.08.05	1.953	5.393	S9	22.860	24.082	3.492	S38	-0.168	0.957	14.835	-62.533	57.459	19378000.000	64.542	-148.260	233.885	-36.418	368.091	751.984	2397.000	59.282	-31.404	77.424	304.399	-3.277	391.344
17.08.05	1.719	3.630	S16	23.307	24.500	1.916	S33	0.194	1.669	40.613	-43.297	63.487	24173000.000	18.836	-97.302	236.154	-63.102	113.904	389.140	2297.000	-4.354	1.912	55.547	-104.049	97.221	161.609
18.08.05	1.453	2.246	S8	23.707	24.849	1.690	S49	0.433	1.792	203.430	-7.177	104.791	17274000.000	-39.939	-92.964	238.283	-11.959	-21.752	34.247	1950.000	-17.795	1.163	55.514	-106.416	61.702	172.260
19.08.05	3.906	1.199	S4	24.052	25.130	1.432	S61	0.825	1.710	214.183	29.725	125.062	12344000.000	-39.938	-54.275	218.163	-64.580	-24.053	36.656	1431.000	-36.268	-8.351	51.554	-49.237	58.393	174.356
22.08.05	2.259	-0.331	S34	24.991	25.306	3.759	S63	0.990	1.704	163.182	55.562	129.077	32607000.000	62.143	-71.581	210.287	-53.536	-30.000	37.157	3016.000	52.563	0.254	37.498	-101.113	2.579	136.774
23.08.05	0.330	-1.779	S26	25.556	25.452	2.209	S35	1.867	1.733	-5494.651	-633.314	1988.449	16814000.000	-96.262	13.065	61.310	-105.625	-42.928	43.546	1884.000	-61.803	5.345	42.254	-125.058	-18.846	142.254
24.08.05	-0.870	-1.631	S41	25.640	25.381	0.329	S18	2.182	1.084	-1305.980	-778.219	1970.181	11738000.000	-41.576	-13.446	62.945	-89.313	-59.401	29.183	1300.000	-43.385	-7.740	47.302	-63.890	-26.061	142.981
25.08.05	-0.519	-1.356	S21	25.417	25.390	-0.878	S9	2.118	1.189	-1380.809	-940.649	1956.154	8614000.000	-36.232	-10.171	60.390	-93.140	-64.709	31.164	1051.000	-23.692	-7.395	46.986	-76.450	-40.227	141.461
26.08.05	-0.017	-1.358	S11	25.265	25.408	-0.522	S16	1.494	1.463	669.437	-858.824	2014.647	11967000.000	28.019	-24.567	50.873	-74.752	-89.501	29.069	1316.000	20.137	-19.249	36.702	-2209.643	-354.482	750.012
29.08.05	0.852	-1.053	S6	25.281	25.431	-0.017	S8	1.146	1.627	164.583	-843.328	2023.013	799000.000	-1399.624	-23.398	52.142	-74.831	-70.967	28.968	1370.000	3.942	-15.750	39.425	-1454.241	-523.256	832.938
30.08.05	-1.072	0.403	S3	25.496	25.223	0.845	S4	0.902	1.659	9.293	-867.595	2009.784	10141000.000	92.131	-217.639	523.757	300.994	-31.848	135.497	1113.000	-23.091	-12.645	40.087	51.418	-503.527	845.989
31.08.05	1.851	2.091	S34	25.223	24.999	-1.084	S34	0.818	1.643	-17.375	-896.540	1993.581	13269000.000	23.574	-198.772	533.513	177.686	-1.565	153.070	1500.000	25.800	-10.763	39.090	-433.298	-1039.035	1566.466
01.09.05	-0.294	2.866	S49	25.690	24.967	1.817	S28	0.126	1.141	-82.4																

Таблица 4 – ФОРМУЛЫ EXCEL ДЛЯ РАСЧЕТА ВТОРИЧНЫХ И ТРЕТИЧНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ⁴

Наименование шкалы	Столбец в Excel	Формула расчета
1. Дата	A	
Классификационные шкалы:		
2. Тренд суточного курса на день вперед.	B	$= (E19 - E18) / E18 * 100$
3. Тренд недельного курса на неделю вперед.	C	$= (F24 - F18) / F18 * 100$
4. Сценарий динамики суточного тренда курса на неделю вперед.	D	Алгоритм идентификации сценария описан ниже
<u>Первичный показатель:</u>		
5. Курс, суточный, средневзвешенный с учетом объемов продаж.	E	
Описательные шкалы:		
<u>Вторичные показатели:</u>		
6. Курс, недельный, средневзвешенный с учетом объемов продаж.	F	$= (E18 * U18 + E19 * U19 + E20 * U20 + E21 * U21 + E22 * U22 + E23 * U23) / \text{СУММ} (U18 : U23)$
7. Тренд суточного курса на день назад.	G	$= (E18 - E17) / E18 * 100$
8. Сценарий динамики суточного тренда курса на неделю назад.	H	Алгоритм идентификации сценария описан ниже
9. Средний тренд суточного курса на неделю назад.	I	$= \text{СРЗНАЧ} (G11 : G17)$
10. Станд.откл.тренда суточного курса на неделю назад.	J	$= \text{СТАНДОТКЛОН} (G11 : G17)$
<u>Третичные показатели:</u>		
11. Тренд среднего тренда курса на неделю назад.	K	$= (I18 - I11) / I11 * 100$
12. Средний тренд среднего тренда курса на неделю назад.	L	$= \text{СРЗНАЧ} (K11 : K18)$
13. Ст.откл.тренда среднего тренда курса на неделю назад.	M	$= \text{СТАНДОТКЛОН} (K11 : K18)$
<u>Первичный показатель:</u>		
14. Объем сделки.	N	
<u>Вторичные показатели:</u>		
15. Тренд объема сделок на день назад.	O	$= (N18 - N17) / N18 * 100$
16. Средний тренд объема сделок на неделю назад.	P	$= \text{СРЗНАЧ} (O11 : O17)$
17. Станд.откл.тренда объема сделок на неделю назад.	Q	$= \text{СТАНДОТКЛОН} (O11 : O17)$
<u>Третичные показатели:</u>		
18. Тренд среднего тренда объема сделок на неделю назад.	R	$= (P18 - P11) / P11 * 100$
19. Ср.тренда ср.тренда объема сделок на неделю назад.	S	$= \text{СРЗНАЧ} (R11 : R18)$
20. Ст.откл.тренда ср.тренда объема сделок на неделю назад.	T	$= \text{СТАНДОТКЛОН} (R11 : R18)$
<u>Первичный показатель:</u>		
21. Количество сделок.	U	
<u>Вторичные показатели:</u>		
22. Тренд количества сделок на день назад.	V	$= (U18 - U17) / U18 * 100$
23. Средний тренд количества сделок на неделю назад.	W	$= \text{СРЗНАЧ} (V11 : V17)$
24. Станд.откл.тренда количества сделок на неделю назад.	X	$= \text{СТАНДОТКЛОН} (V11 : V17)$
<u>Третичные показатели:</u>		
25. Тренд ср.тренда количества сделок на неделю назад.	Y	$= (W18 - W11) / W11 * 100$
26. Ср.тренда ср.тренда количества сделок на неделю назад.	Z	$= \text{СРЗНАЧ} (Y11 : Y18)$
27. Ст.откл.тренда ср.тренда кол-ва сделок на неделю назад.	AA	$= \text{СТАНДОТКЛОН} (Y11 : Y18)$

Рассмотрим теперь, какой *смысл* вкладывают авторы в термин «*сценарий*», как предлагается *классифицировать* сценарии и каким *методом* определяются сценарии, приведенные в таблице 3.

⁴ Все формулы в таблице 3 приведены для строки 18 таблицы 2 (за 05.08.2005), т.к. это первая строка, для которой есть недельная предыстория вторичных показателей

Под сценарием показателя понимается динамика его изменения за какой-либо определенный интервал времени. Впервые сценарии были предложены и применены автором (Луценко Е.В.) в 1994 году в системе «Эйдос-фонд» [8, 17], которая обеспечивала не только прогнозирование самого курса доллара на каждый из дней на 30 дней вперед, но и прогнозирование сценария изменения курса доллара в течение дня, на который делался прогноз. Кроме того эта система прогнозировала достоверность прогнозирования [7] путем определения степени согласованности друг с другом точечных прогнозов, сделанных на определенный день с разных позиций во времени, чем обеспечивалось не только прогнозирование курса доллара, но и прогнозирование окончания периодов эргодичности и время наступления периодов бифуркации (периодов нарушения закономерностей, отраженных в обучающей выборке и формирования новых закономерностей).

Простейшим сценарием является тренд, т.е. *разность* сегодняшнего и вчерашнего значений показателя (т.е. его 1-я производная), т.к. он просто показывает либо увеличение, либо уменьшение значения показателя по сравнению с предыдущим временным периодом, например днем, т.е. *суточный тренд – это сценарий изменения величины показателя за 2 дня.* Наиболее экономно суточный тренд можно закодировать одним битом, например можно считать, что если значение бита равно 0, то тренд отрицательный, а если 1 – положительный. Если для кодирования сценариев использовать 2 бита, то получится уже 4 сценария, отражающих динамику показателя за 2 дня, если 3 бита, то 8 сценариев, отражающих динамику показателя за 3 дня, и вообще если для кодирования (классификации) сценариев использовать I бит, то это позволит закодировать (классифицировать) $N=2^I$ сценариев, отражающих динамику показателя за I дней (таблица 5). Это связано с тем, что добавление каждого нового бита увеличивает количество сценариев в 2 раза, т.к. этот бит имеет два значения.

**Таблица 5 – КОЛИЧЕСТВО СЦЕНАРИЕВ
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ КОЛИЧЕСТВА ВРЕМЕННЫХ ПЕРИОДОВ**

Количество временных периодов	Количество сценариев
1	2
2	4
3	8
4	16
5	32
6	64
7	128
8	256
9	512
10	1024
11	2048

12	4096
13	8192
14	16384
15	32768
16	65536

Из таблицы 5 видно, что как быстро растет количество различных сценариев с увеличением числа временных периодов. Учитывая, что Excel позволяет в одном листе обрабатывать не более 256 столбцов разумно ограничиться числом дней не более 8. В примере, рассматриваемом в данной статье, авторы остановились на использовании 64 сценариев, отражающих динамику тренда показателей за 6 дней (таблицы 6 и 7):

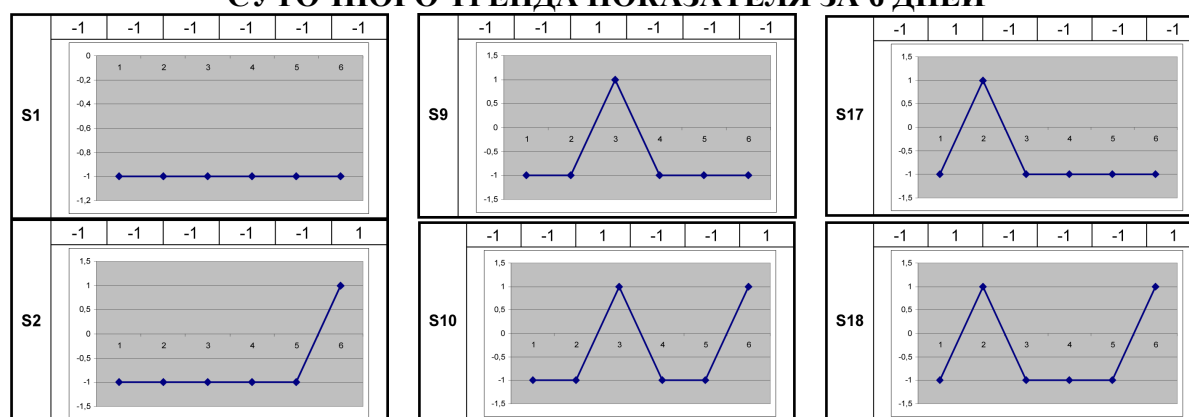
Таблица 6 – КОДЫ (СИГНАТУРЫ) СЦЕНАРИЕВ ИЗМЕНЕНИЯ СУТОЧНОГО ТРЕНДА ПОКАЗАТЕЛЯ ЗА 6 ДНЕЙ

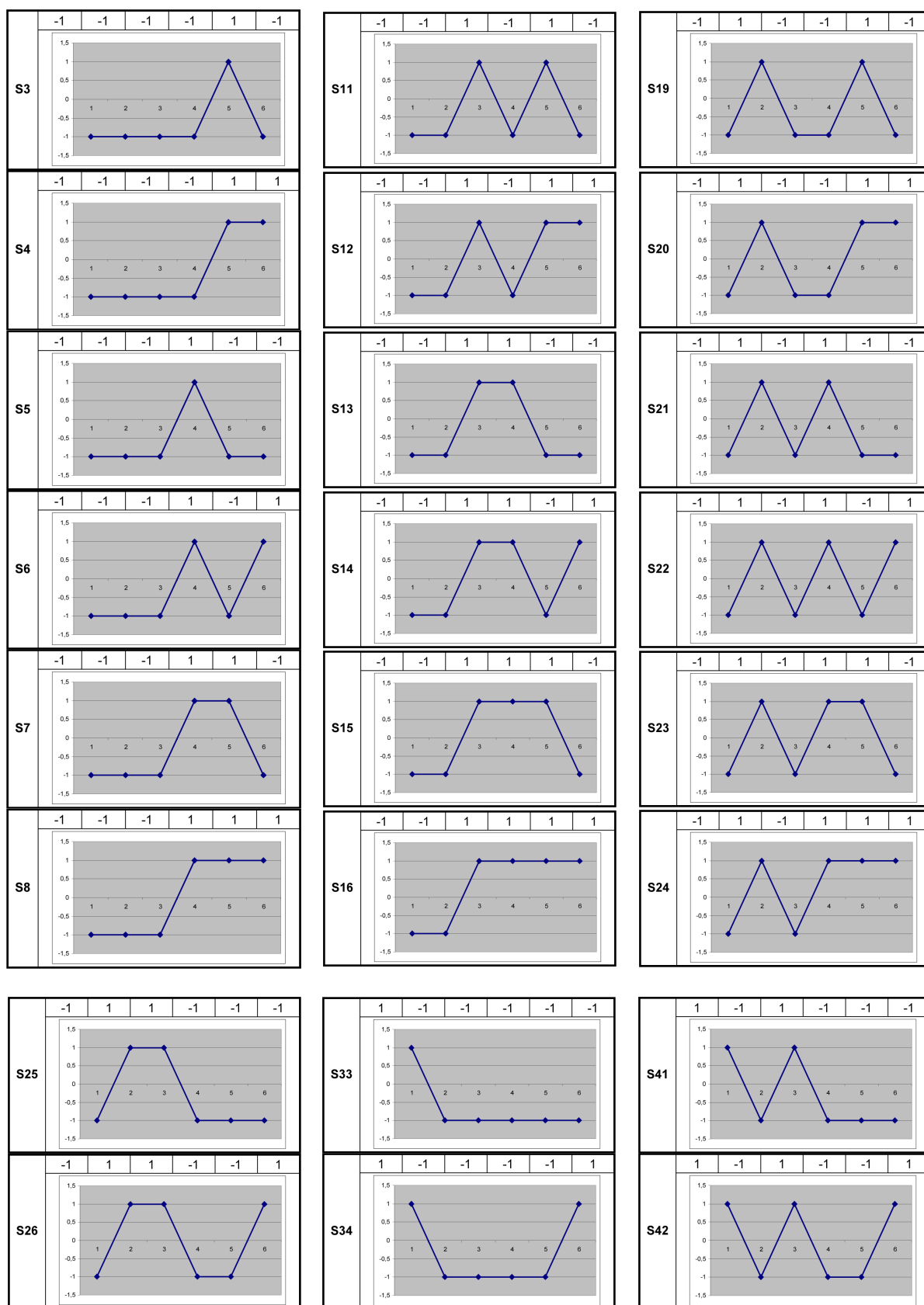
№	Абс.значения ср.взв.курса						Тренд абс.значений ср.взв.курса					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
S1	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-1	-1	-1	-1	-1	-1
S2	-1	-2	-3	-4	-5	-4	-1	-1	-1	-1	-1	1
S3	-1	-2	-3	-4	-3	-4	-1	-1	-1	-1	1	-1
S4	-1	-2	-3	-4	-3	-2	-1	-1	-1	-1	1	1
S5	-1	-2	-3	-2	-3	-4	-1	-1	-1	1	-1	-1
S6	-1	-2	-3	-2	-3	-2	-1	-1	-1	1	-1	1
S7	-1	-2	-3	-2	-1	-2	-1	-1	-1	1	1	-1
S8	-1	-2	-3	-2	-1	0	-1	-1	-1	1	1	1
S9	-1	-2	-1	-2	-3	-4	-1	-1	1	-1	-1	-1
S10	-1	-2	-1	-2	-3	-2	-1	-1	1	-1	-1	1
S11	-1	-2	-1	-2	-1	-2	-1	-1	1	-1	1	-1
S12	-1	-2	-1	-2	-1	0	-1	-1	1	-1	1	1
S13	-1	-2	-1	0	-1	-2	-1	-1	1	1	-1	-1
S14	-1	-2	-1	0	-1	0	-1	-1	1	1	-1	1
S15	-1	-2	-1	0	1	0	-1	-1	1	1	1	-1
S16	-1	-2	-1	0	1	2	-1	-1	1	1	1	1
S17	-1	0	-1	-2	-3	-4	-1	1	-1	-1	-1	-1
S18	-1	0	-1	-2	-3	-2	-1	1	-1	-1	-1	1
S19	-1	0	-1	-2	-1	-2	-1	1	-1	-1	1	-1
S20	-1	0	-1	-2	-1	0	-1	1	-1	-1	1	1
S21	-1	0	-1	0	-1	-2	-1	1	-1	1	-1	-1
S22	-1	0	-1	0	-1	0	-1	1	-1	1	-1	1
S23	-1	0	-1	0	1	0	-1	1	-1	1	1	-1
S24	-1	0	-1	0	1	2	-1	1	-1	1	1	1
S25	-1	0	1	0	-1	-2	-1	1	1	-1	-1	-1
S26	-1	0	1	0	-1	0	-1	1	1	-1	-1	1
S27	-1	0	1	0	1	0	-1	1	1	-1	1	-1
S28	-1	0	1	0	1	2	-1	1	1	-1	1	1
S29	-1	0	1	2	1	0	-1	1	1	1	-1	-1
S30	-1	0	1	2	1	2	-1	1	1	1	-1	1
S31	-1	0	1	2	3	2	-1	1	1	1	1	-1
S32	-1	0	1	2	3	4	-1	1	1	1	1	1
S33	1	0	-1	-2	-3	-4	1	-1	-1	-1	-1	-1

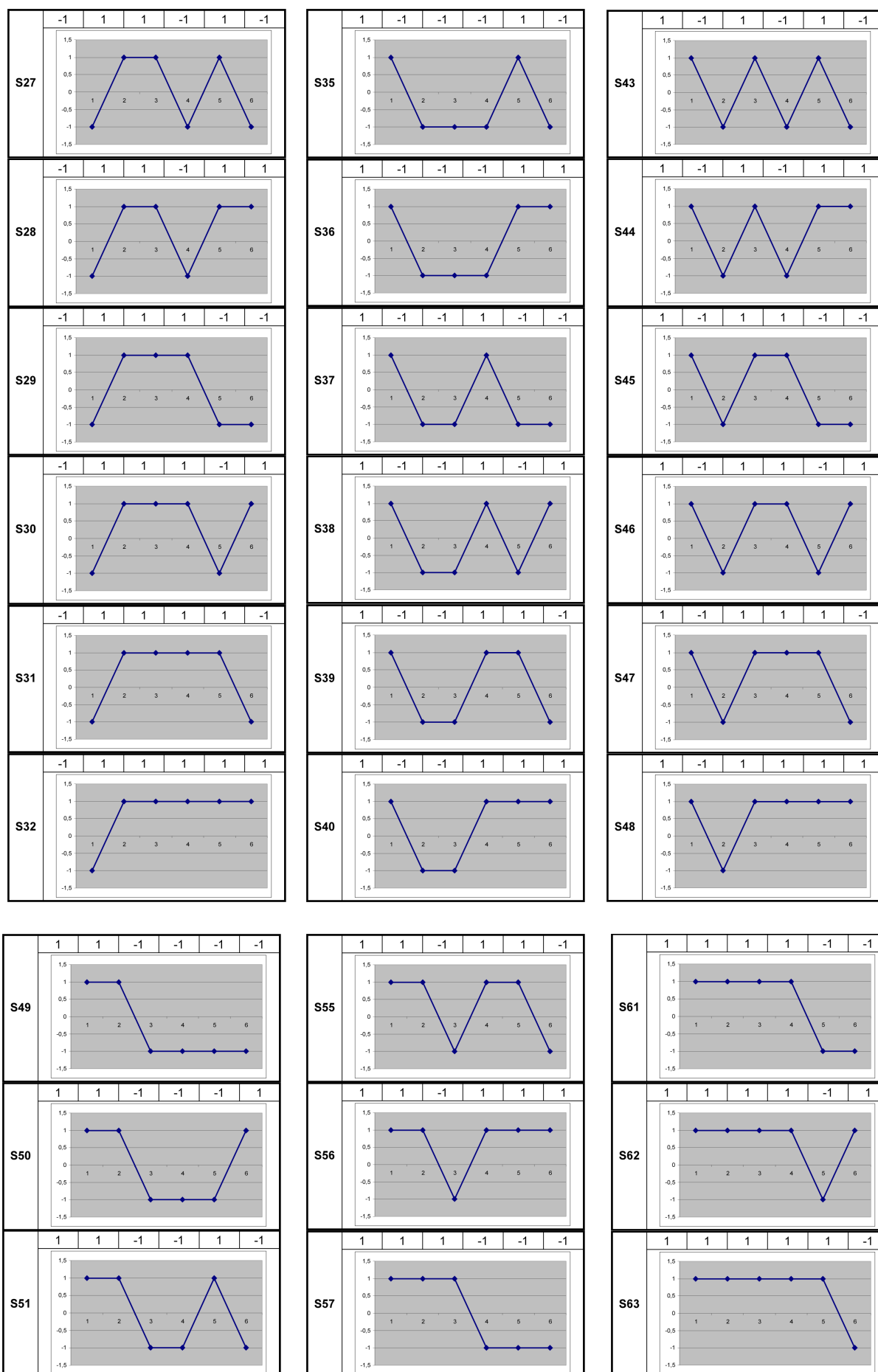
S34	1	0	-1	-2	-3	-2	1	-1	-1	-1	-1	1
S35	1	0	-1	-2	-1	-2	1	-1	-1	-1	1	-1
S36	1	0	-1	-2	-1	0	1	-1	-1	-1	1	1
S37	1	0	-1	0	-1	-2	1	-1	-1	1	-1	-1
S38	1	0	-1	0	-1	0	1	-1	-1	1	-1	1
S39	1	0	-1	0	1	0	1	-1	-1	1	1	-1
S40	1	0	-1	0	1	2	1	-1	-1	1	1	1
S41	1	0	1	0	-1	-2	1	-1	1	-1	-1	-1
S42	1	0	1	0	-1	0	1	-1	1	-1	-1	1
S43	1	0	1	0	1	0	1	-1	1	-1	1	-1
S44	1	0	1	0	1	2	1	-1	1	-1	1	1
S45	1	0	1	2	1	0	1	-1	1	1	-1	-1
S46	1	0	1	2	1	2	1	-1	1	1	-1	1
S47	1	0	1	2	3	2	1	-1	1	1	1	-1
S48	1	0	1	2	3	4	1	-1	1	1	1	1
S49	1	2	1	0	-1	-2	1	1	-1	-1	-1	-1
S50	1	2	1	0	-1	0	1	1	-1	-1	-1	1
S51	1	2	1	0	1	0	1	1	-1	-1	1	-1
S52	1	2	1	0	1	2	1	1	-1	-1	1	1
S53	1	2	1	2	1	0	1	1	-1	1	-1	-1
S54	1	2	1	2	1	2	1	1	-1	1	-1	1
S55	1	2	1	2	3	2	1	1	-1	1	1	-1
S56	1	2	1	2	3	4	1	1	-1	1	1	1
S57	1	2	3	2	1	0	1	1	1	-1	-1	-1
S58	1	2	3	2	1	2	1	1	1	-1	-1	1
S59	1	2	3	2	3	2	1	1	1	-1	1	-1
S60	1	2	3	2	3	4	1	1	1	-1	1	1
S61	1	2	3	4	3	2	1	1	1	1	-1	-1
S62	1	2	3	4	3	4	1	1	1	1	-1	1
S63	1	2	3	4	5	4	1	1	1	1	1	-1
S64	1	2	3	4	5	6	1	1	1	1	1	1

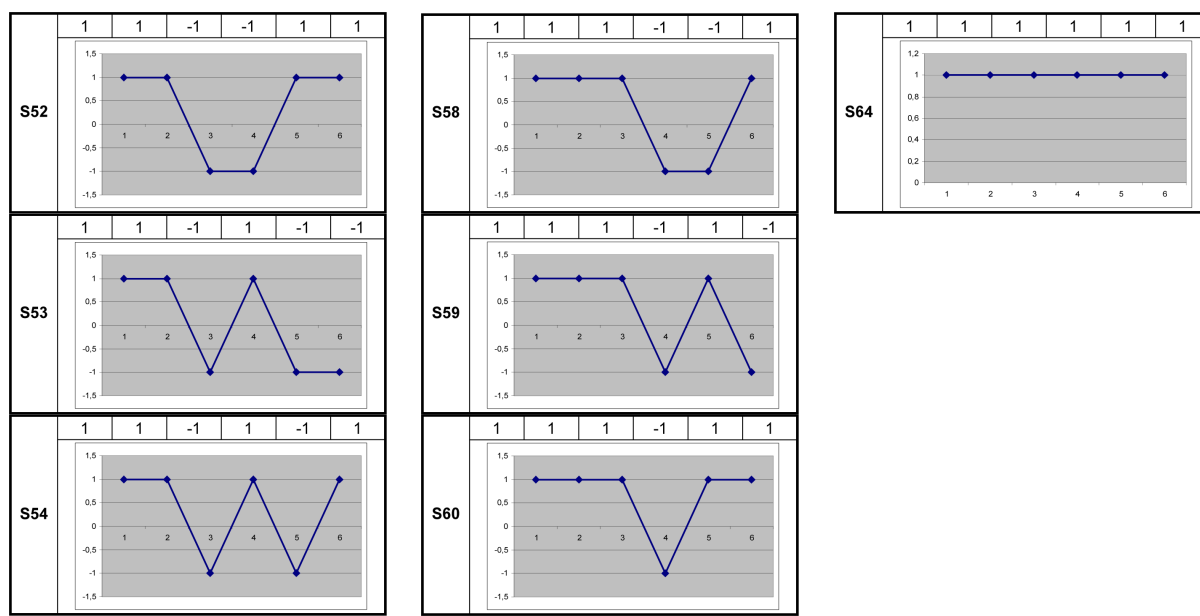
В этих таблицах 0 для наглядности заменен на -1.

Таблица 7 – КЛАССИФИКАЦИЯ СЦЕНАРИЕВ ИЗМЕНЕНИЯ СУТОЧНОГО ТРЕНДА ПОКАЗАТЕЛЯ ЗА 6 ДНЕЙ









Рассмотрим примененный *метод* идентификации типа сценария и занесения типа сценария в таблицу 2.

В примере, приведенном в данной статье, сценарии определяются в столбцах **D** и **H** таблицы 3, т.е. в 4-м и 8-м столбцах (см. таблицу 4). Причем 4-й столбец – это классификационная шкала: «Сценарий динамики суточного тренда курса на неделю *вперед*», а 8-й столбец – это описательная шкала: «Сценарий динамики суточного тренда курса на неделю *назад*».

Возникает вопрос о том, можно ли было наряду с этими сценариями исследовать и другие, например сценарии изменения других показателей и на других временных периодах и с другими интервалами усреднения (не день, а час, неделя и др.)? На этот вопрос можно ответить утвердительно. Более того, для этого нет никаких каких-то принципиальных препятствий, более того, в этом может быть смысл, т.е. в результате адекватность модели *может* повыситься.

Ясно, что могут быть применены и другие подходы для выбора системы типовых сценариев, отличающиеся от изложенного в статье. Например, в самом исходном временном ряде могут быть выявлены фактически встречающиеся наиболее сильно отличающиеся друг от друга сценарии (система «почти» ортогональных функций), могут быть использованы какие-либо функции, например сплайны⁵. Кроме того в таблице 3 исходных данных после 4-го столбца, в котором содержатся типовые сценарии тренда средневзвешенного суточного курса на 6 дней *вперед*, вполне могут быть добавлены столбцы, содержащие типовые сценарии на 6 дней через 1 день, через 2 дня и вообще через n дней относительно текущей даты. Их даже нет необходимости специально вычислять, а можно просто взять из соответствующих строк, соответствующих будущим датам, относительно текущей. Аналогично, в таблице 3 исходных данных после 8-го столбца, в

⁵ <http://ru.wikipedia.org/wiki/Сплайн>

котором содержатся типовые сценарии тренда средневзвешенного суточного курса на 6 дней *назад*, вполне могут быть добавлены столбцы, содержащие типовые сценарии на 6 дней за 1 день, за 2 дня и вообще за n дней до текущей даты. Их даже нет необходимости специально вычислять, а можно просто взять из соответствующих строк, соответствующих прошедшим датам, относительно текущей.

Но в примере, разбираемом в данной статье, авторы для простоты решили ограничиться исследованием недельных сценариев тренда суточного курса на неделю вперед и неделю назад от текущей даты, что позволяет полностью продемонстрировать технологию и для целей статьи вполне достаточно.

Сценарии на неделю вперед определяются с помощью таблицы 8, которая является листом в той же Excel-книге, что и таблица исходных данных 3.

Таблица 8 – ТАБЛИЦА ДЛЯ ИДЕНТИФИКАЦИИ ТИПА СЦЕНАРИЯ НА НЕДЕЛЮ ВПЕРЕД (ФРАГМЕНТ)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
1																
2		Определение сценария динамики тренда курса на неделю вперед														
3																
4		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15
5	1	-0,99	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1
6	2	-1	-1	1	1	-1	-1	1	1	-1	-1	1	1	-1	-1	1
7	3	-1	-1	-1	-1	1	1	1	1	-1	-1	-1	-1	1	1	1
8	4	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	1	1	1	1	1	1
9	5	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
10	6	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
11	Korr	0,07	0,07	-0,29	-0,17	-0,20	-0,10	-0,39	-0,31	0,58	0,52	0,23	0,28	0,30	0,34	0,07
12		-0,17	-0,17	-0,09	-0,20	0,63	0,37	0,43	0,28	0,57	0,31	0,38	0,23	0,95	0,77	0,82
13		-0,09	-0,09	0,63	0,42	0,56	0,37	0,94	0,82	-0,53	-0,49	0,08	0,00	0,03	-0,04	0,49
14		0,64	0,64	0,58	0,96	-0,40	0,19	0,14	0,61	-0,30	0,27	0,22	0,68	-0,55	-0,04	-0,09
15		0,93	0,93	-0,33	0,47	-0,20	0,57	-0,43	0,29	0,10	0,81	-0,18	0,52	-0,08	0,62	-0,32
16		-0,38	-0,38	-0,20	-0,46	0,24	-0,11	0,04	-0,25	-0,49	-0,69	-0,55	-0,80	-0,20	-0,47	-0,33
17		-0,29	-0,29	0,19	-0,08	-0,61	-0,71	-0,34	-0,53	-0,09	-0,30	0,07	-0,15	-0,56	-0,74	-0,39
18		0,08	0,08	-0,73	-0,51	-0,20	-0,10	-0,74	-0,64	0,73	0,64	0,00	0,06	0,42	0,45	-0,15
19		-0,74	-0,74	-0,24	-0,78	0,65	-0,07	0,32	-0,25	-0,18	-0,73	-0,33	-0,87	0,37	-0,20	0,17
20		-0,55	-0,55	0,77	0,18	-0,46	-0,79	0,25	-0,17	0,11	-0,35	0,70	0,25	-0,27	-0,67	0,32

В строках с 5-й по 10-ю находятся сигнатуры (коды) сценариев, наименования которых приведены в строке 4, номера дней приведены в столбце А. Эти коды те же самые, что и в таблицах 6, 7. В строках с 11 по 949 (номер последней строки это определяется объемом выборки) в каж-

дом столбце приведены коэффициенты корреляции между сигнатурой соответствующего столбцу сценария и фактическим сценарием динамики суточного тренда курса, представленного в столбце **В** (2-й столбец) таблицы 2 (для удобства читателей в таблице 9 в увеличенном виде приведен фрагмент этой таблицы). Excel-формула для расчета этого коэффициента корреляции для ячейки **В11** имеет вид: =КОРРЕЛ(В\$5:В\$10;д!\$В5:д!\$В10). 11-я строка таблицы 8 содержит коэффициенты корреляции диапазона \$В5:д!\$В10 таблицы 9 со всеми сценариями. Отметим, что диапазон \$В5:д!\$В10 таблицы 9 отражает будущую динамику тренда курса на неделю вперед относительно текущей даты: 18.07.2005.

Таблица 9 – ТАБЛИЦА ИСХОДНЫХ ДАННЫХ (ФРАГМЕНТ)

1	Источ- ник информ	Классы			Первич- ный признак	Признаки 2-го порядка (вторичные)					Признаки 3-го порядка (третичные)			Первичный признак
2	Дата	Тренд суточного курса на ден вперед	Тренд недельного курса на неделю вперед	Сценарий динамики суточного тренда курса на неделю вперед	Курс, суточный, средневзвешенный с учетом объемов продаж	Курс, недельный, средневзвешенный с учетом объемов продаж	Тренд суточного курса на ден назад	Сценарий динамики суточного тренда курса на неделю назад	Средний тренд суточного курса на неделю назад	Станд. откл. тренда суточного курса на неделю назад	Тренд среднего тренда курса на неделю назад	Средний тренд среднего тренда курса на неделю назад	Ст. откл. тренда среднего тренд, курса на неделю назад	Объем сделки
3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
4	18.07.05	1,652	1,599	S26	20,831	21,884	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	482000,000
5	19.07.05	0,117	0,406	S13	21,175	22,042	1,625	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	32357000,000
6	20.07.05	0,477	-0,296	S7	21,200	22,216	0,117	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	10444000,000
7	21.07.05	3,810	-0,668	S4	21,301	22,311	0,475	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	20494000,000
8	22.07.05	3,512	-0,596	S1	22,113	22,386	3,670	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	46049000,000
9	25.07.05	-1,542	-0,420	S37	22,889	22,422	3,393	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	41326000,000
10	26.07.05	-1,023	0,522	S17	22,536	22,234	-1,567	S49	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	25726000,000
11	27.07.05	0,212	1,095	S42	22,306	22,132	-1,033	S26	1,102	1,907	0,000	0,000	0,000	14413000,000
12	28.07.05	-1,860	0,635	S53	22,353	22,150	0,212	S13	0,954	2,042	0,000	0,000	0,000	1184000,000
13	29.07.05	-0,514	0,285	S27	21,937	22,162	-1,895	S7	0,752	2,034	0,000	0,000	0,000	1532000,000
14	01.08.05	1,906	0,540	S14	21,824	22,253	-0,517	S4	0,465	2,268	0,000	0,000	0,000	11778000,000
15	02.08.05	-0,347	1,294	S47	22,240	22,328	1,870	S1	0,323	2,298	0,000	0,000	0,000	14194000,000
16	03.08.05	0,693	2,218	S24	22,163	22,350	-0,348	S37	0,066	1,932	0,000	0,000	0,000	1878000,000
17	04.08.05	0,966	3,121	S12	22,317	22,374	0,688	S17	-0,468	1,259	0,000	0,000	0,000	25479000,000
18	05.08.05	0,245	6,285	S38	22,532	22,291	0,957	S42	-0,146	1,219	-113,277	-14,160	40,049	6497000,000
19	08.08.05	-1,045	8,357	S33	22,587	22,225	0,244	S53	0,138	1,210	-85,531	-24,851	46,609	5878000,000
20	09.08.05	0,279	9,508	S49	22,351	22,373	-1,056	S27	0,143	1,210	-81,033	-34,980	49,171	1431000,000

Для ячейки **D4** таблицы 9 тип сценария определяется с помощью следующей Excel-формулы:

= "S"&ФИКСИРОВАННЫЙ(ПОИСКПОЗ(МАКС('s1'!B11:'s1'!BM11);'s1'!B11:'s1'!BM11;0);0), которая обеспечивает:

- определение максимального коэффициента корреляции в строке 11 таблицы 8;
- поиск столбца в строке 11 таблицы 8, содержащего этот максимальный коэффициент корреляции;

– формирование наименования соответствующего сценария и занесение этого наименования в ячейку **D4** таблицы 9.

Для остальных строк столбца **D** таблицы 9 идентификация типов сценариев определяется совершенно аналогично, но коэффициенты корреляции берутся, соответственно, уже из следующих строк таблицы 8.

Рассмотрим, каким образом определяется тип сценария для столбца **H** таблицы 9. Для этого используется таблица 10, в строках 5-10 которой приведены сигнатуры сценариев, а в строке 11 – коэффициенты корреляции с этими сигнатурами диапазона \$G5:\$G10 таблицы 9, который содержит тренд суточного курса на день назад относительно текущей даты: 26.07.2005.

Таблица 10 – ТАБЛИЦА ДЛЯ ИДЕНТИФИКАЦИИ ТИПА СЦЕНАРИЯ НА НЕДЕЛЮ НАЗАД (ФРАГМЕНТ)

	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
1																
2	Определение сценария динамики тренда курса на неделю назад															
3																
4		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15
5	1	-0,99	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1
6	2	-1	-1	1	1	-1	-1	1	1	-1	-1	1	1	-1	-1	1
7	3	-1	-1	-1	-1	1	1	1	1	-1	-1	-1	-1	1	1	1
8	4	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	1	1	1	1	1	1
9	5	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
10	6	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
11	Korr	-0,46	-0,46	0,02	-0,35	-0,43	-0,70	-0,32	-0,64	-0,32	-0,62	-0,23	-0,56	-0,59	-0,90	-0,54
12		0,08	0,08	-0,28	-0,16	-0,20	-0,09	-0,38	-0,30	0,58	0,52	0,23	0,28	0,30	0,35	0,07
13		-0,16	-0,16	-0,08	-0,19	0,63	0,37	0,43	0,29	0,56	0,32	0,38	0,24	0,94	0,77	0,83
14		-0,09	-0,09	0,62	0,43	0,56	0,38	0,94	0,82	-0,54	-0,49	0,07	0,00	0,02	-0,05	0,48
15		0,63	0,63	0,58	0,96	-0,40	0,18	0,14	0,60	-0,30	0,27	0,22	0,68	-0,55	-0,05	-0,09
16		0,92	0,92	-0,34	0,46	-0,20	0,57	-0,43	0,28	0,11	0,82	-0,18	0,52	-0,07	0,62	-0,32
17		-0,38	-0,38	-0,19	-0,46	0,25	-0,11	0,04	-0,24	-0,50	-0,70	-0,55	-0,80	-0,20	-0,47	-0,33
18		-0,29	-0,29	0,19	-0,08	-0,62	-0,72	-0,34	-0,53	-0,09	-0,30	0,08	-0,14	-0,56	-0,74	-0,39
19		0,08	0,08	-0,73	-0,52	-0,20	-0,09	-0,74	-0,64	0,72	0,64	-0,01	0,05	0,41	0,45	-0,16
20		-0,75	-0,75	-0,24	-0,78	0,65	-0,08	0,32	-0,25	-0,18	-0,73	-0,33	-0,86	0,37	-0,21	0,17

Коэффициент корреляции для ячейки **F11** таблицы 10 рассчитывается по формуле: =КОРРЕЛ(F\$5:F\$10;d!\$G5:d!\$G10). В остальных ячейках таблицы 10 рассчитаны коэффициенты корреляции с типовыми сценариями фактических сценариев изменения трендов суточного курса на день назад относительно различных текущих дат.

Для ячейки **H10** таблицы 9 тип сценария определяется с помощью следующей Excel-формулы:

= "S"&ФИКСИРОВАННЫЙ(ПОИСКПОЗ(МАКС('s2'!F11:'s2'!BP11);'s2'!F11:'s2'!BP11;0);0), которая обеспечивает:

- определение максимального коэффициента корреляции в строке 11 таблицы 9;
- поиск столбца в строке 11 таблицы 9, содержащего этот максимальный коэффициент корреляции;
- формирование наименования соответствующего сценария и занесение этого наименования в ячейку **H10** таблицы 9.

Для остальных строк столбца **H** таблицы 9 идентификация типов сценариев определяется совершенно аналогично, но коэффициенты корреляции берутся, соответственно, уже из следующих строк таблицы 10, соответствующих различным датам.

На рисунке 1 в качестве примера приведены графики фактического сценария и типового, с которым он идентифицирован:

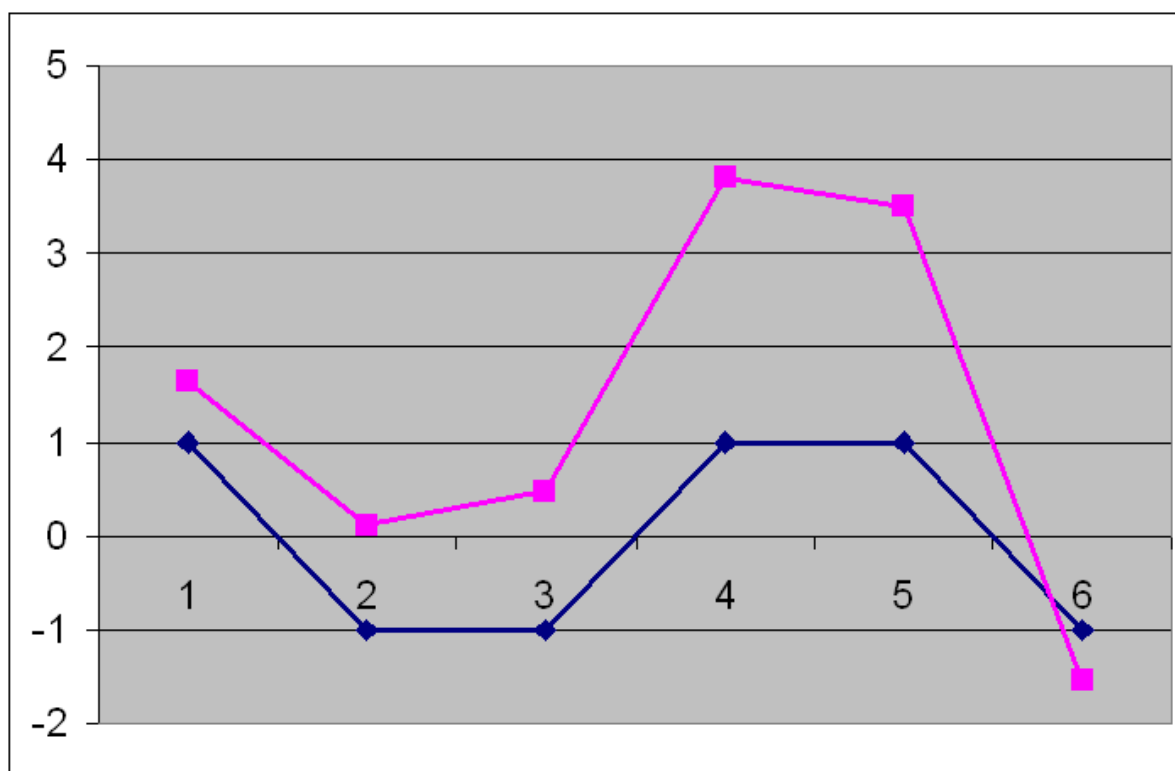
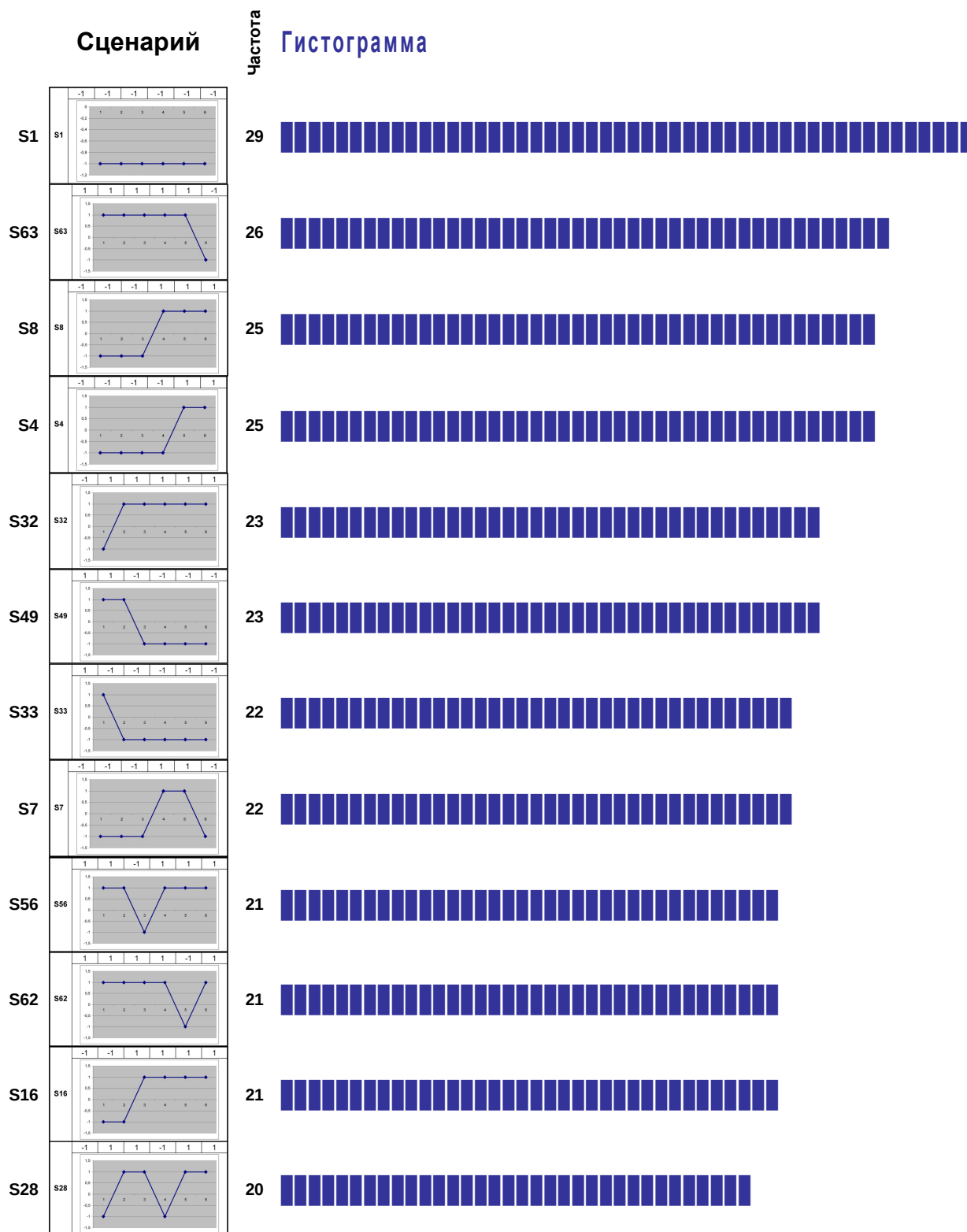


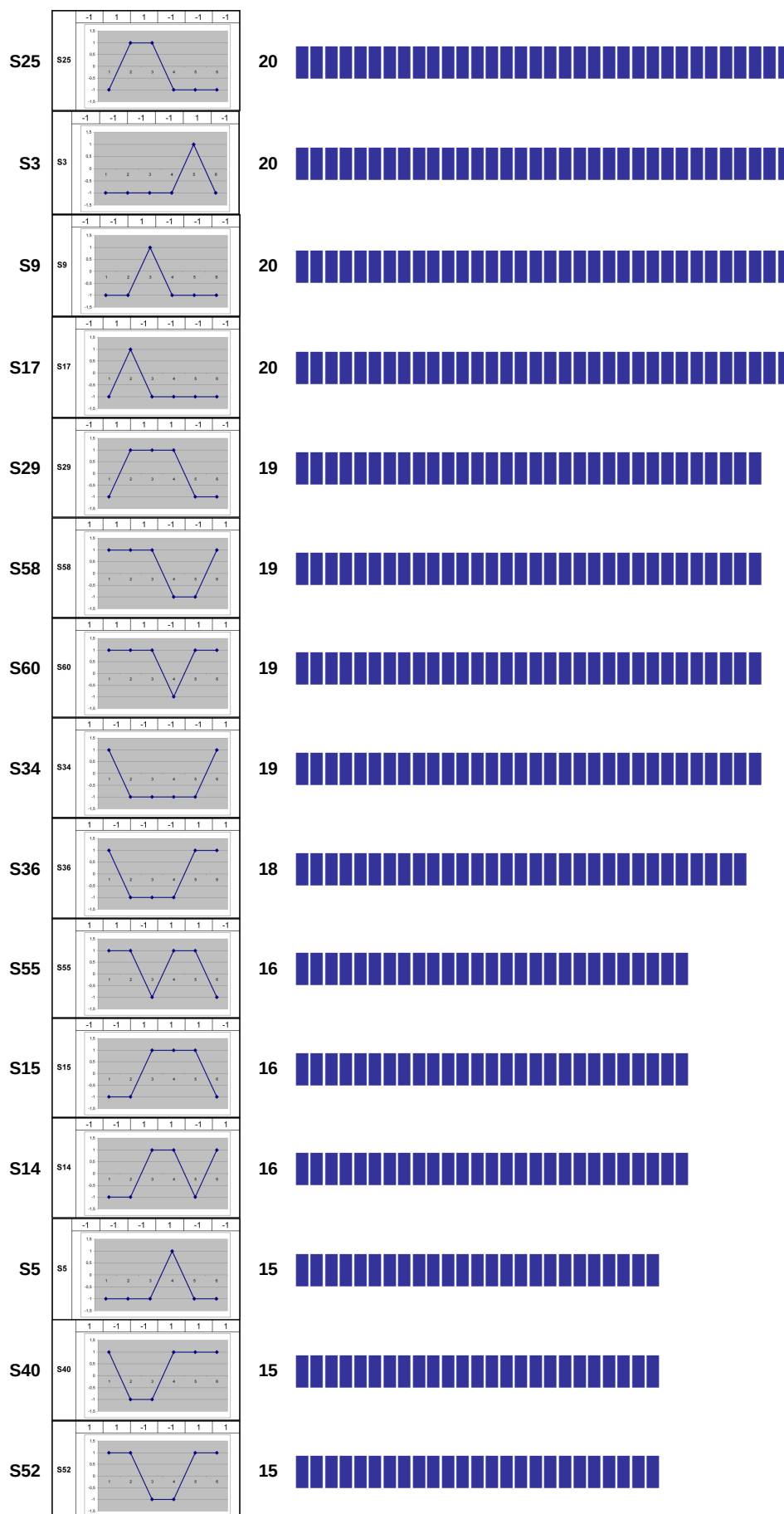
Рисунок 1. Фактический недельный сценарий изменения тренда суточного курса на день вперед относительно текущей даты: 18.07.2005 (розовый), и типовый сценарий S26, с которым он идентифицирован (синий).

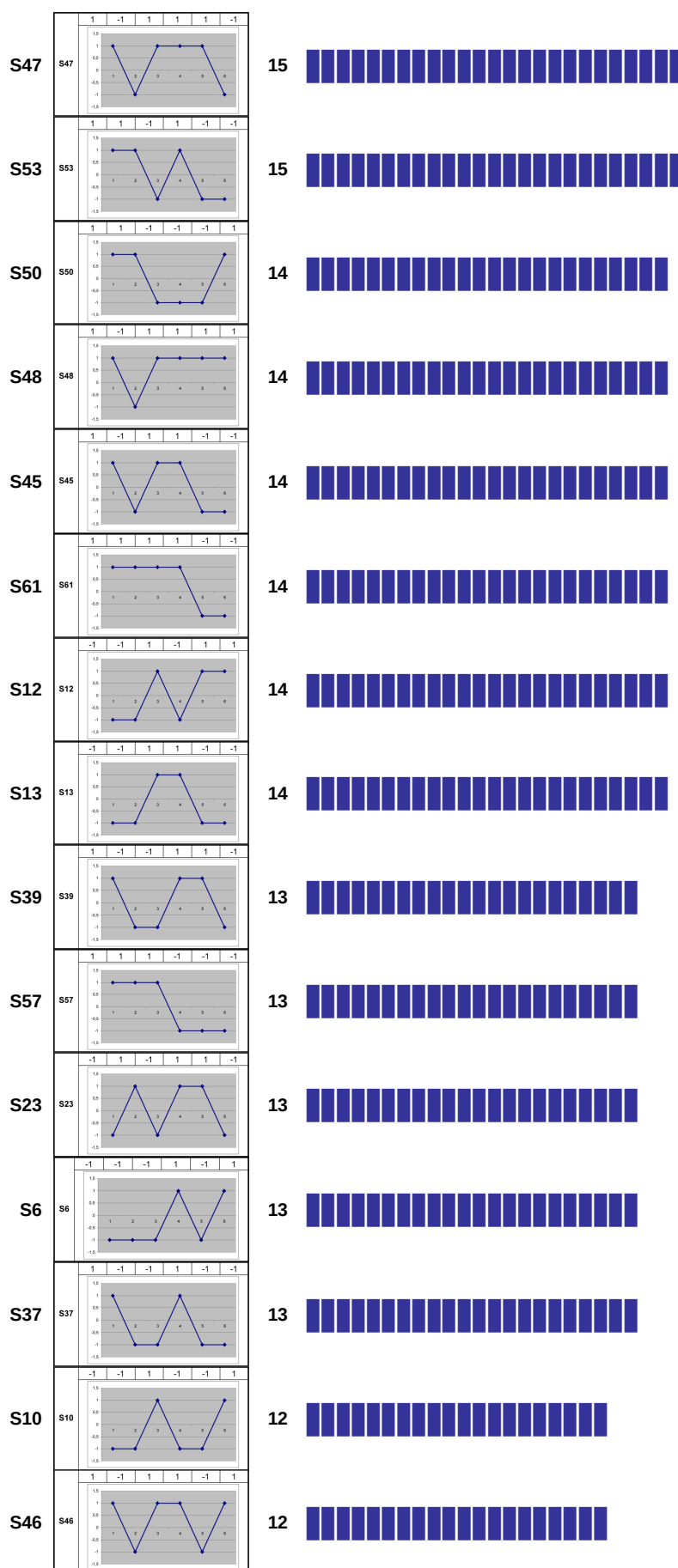
Коэффициент корреляции между данными фактическим и типовым сценариями составил 0.87.

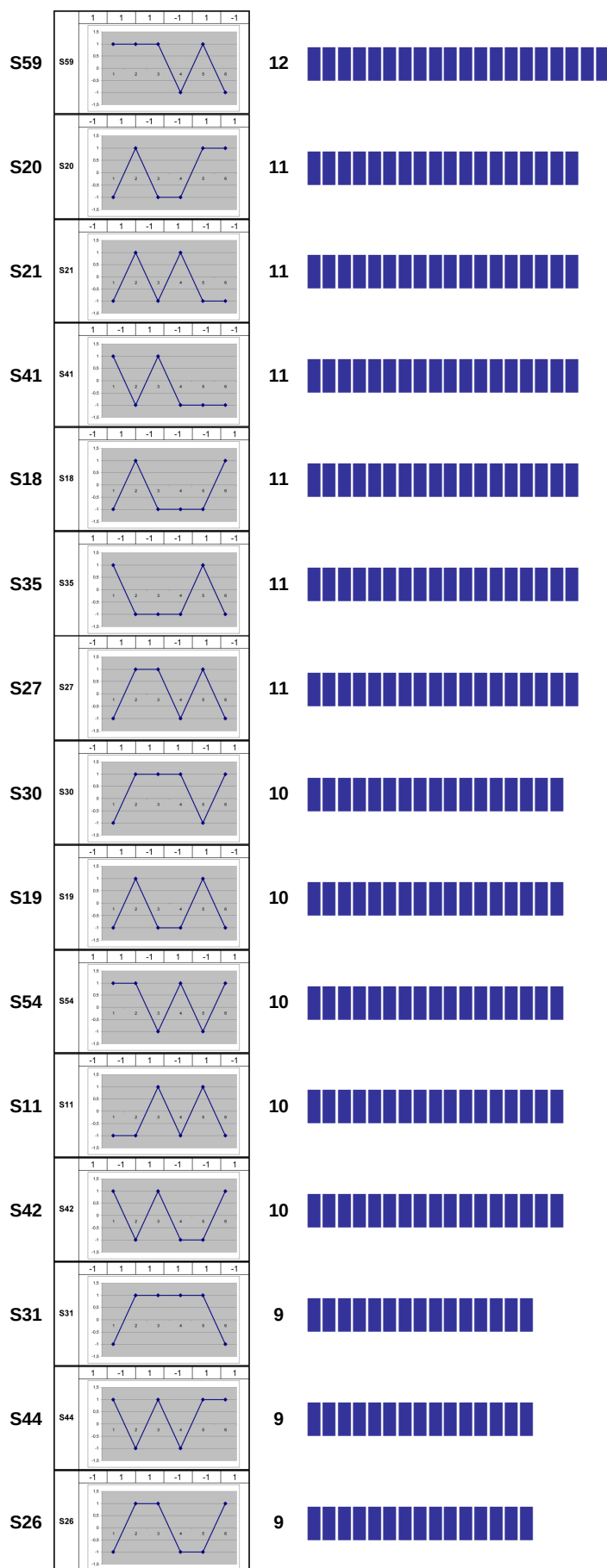
Интересно отметить, что фактические сценарии, соответствующие различным типовым сценариям, встречаются в реальной выборке с различной частотой (таблицы 11 и 12):

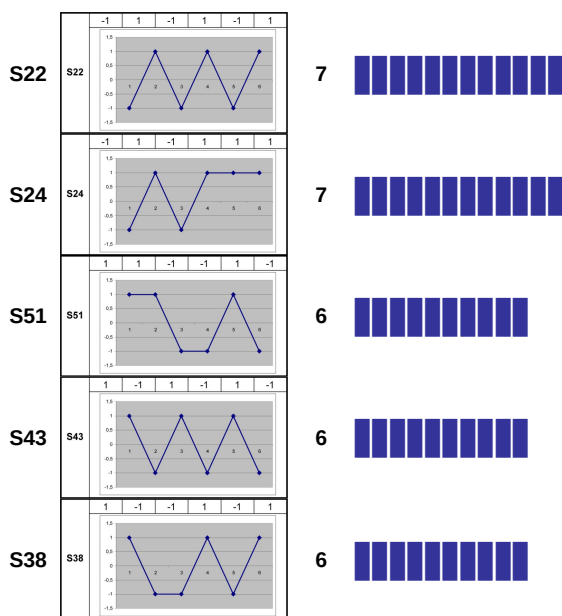
Таблица 11 – ЧАСТОТЫ ВСТРЕЧАЕМОСТИ СЦЕНАРИЕВ ДИНАМИКИ КЛАССОВ











Визуальный сопоставительный анализ наиболее часто и наиболее редко встречающихся сценариев позволяет сделать вывод о том, что чаще встречаются сценарии с низкой частотой изменения трендов, и реже с высокой частотой, т.е. со сценариями суточных трендов получается так же, как с погодой, т.е. вероятнее всего завтра она не изменится. Ясно, что этот вывод касается как сценариев суточных трендов курса, опережающих текущую дату, так и предшествующих ей, т.к. по сути это одни и те же сценарии.

2. Формализация предметной области.

Формализация предметной области осуществляется на основе ее когнитивной структуризации, проведенной на предыдущем этапе СК-анализа.

Формализация предметной области – это конструирование классификационных и описательных шкал и градаций, как правило, порядкового типа, с использованием интервальных оценок, в системе которых предметная область описывается в кодированной форме, пригодной для обработки на компьютере с использованием математических моделей [7].

В примере, рассматриваемом в данной статье, формализация предметной области осуществляется автоматически режимом _152 системы «Эйдос» (рисунок 2):

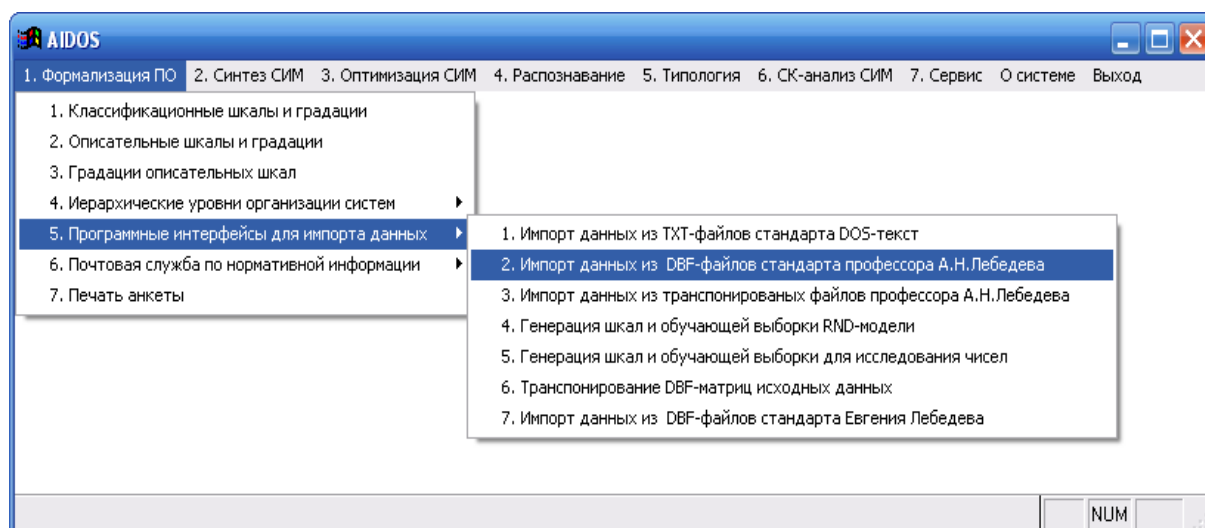


Рисунок 2. Вызов программного интерфейса (режим _152 системы «Эйдос»), обеспечивающего автоматическую формализацию предметной области на основе исходных данных, представленных в форме таблицы 2.

Предварительно, т.е. перед запуском этого режима, исходные данные из таблицы 2 средствами MS Excel или OpenOffice записываются в стандарте DBF IV (кодировка MS DOS, кириллица, кодовая страница 866).

Help этого режима имеет вид, представленный на рисунке 3:

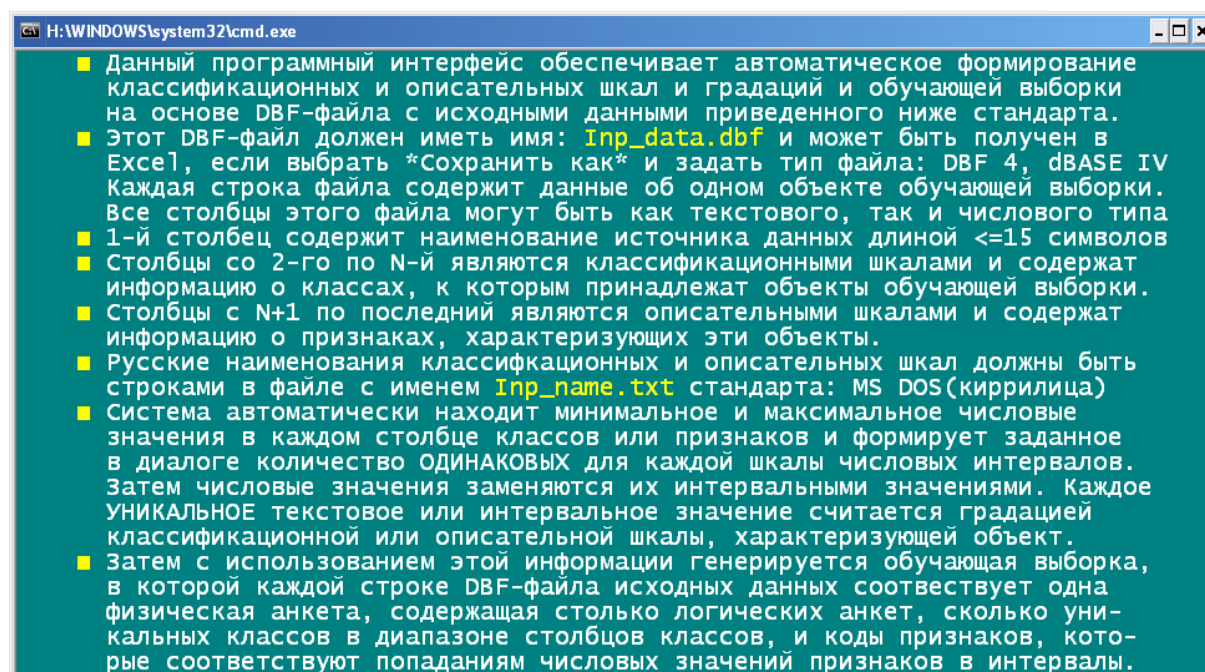


Рисунок 3. Help режима _152 системы «Эйдос»

Далее в этом режиме задаются:

- диапазон столбцов, содержащих классификационные шкалы и градации;
- диапазон столбцов, содержащих описательные шкалы и градации (рисунок 4);

- суммарное количество уникальных текстовых и числовых интервальных градаций в классификационных шкалах;
- суммарное количество уникальных текстовых и числовых интервальных градаций в описательных шкалах (рисунок 5):

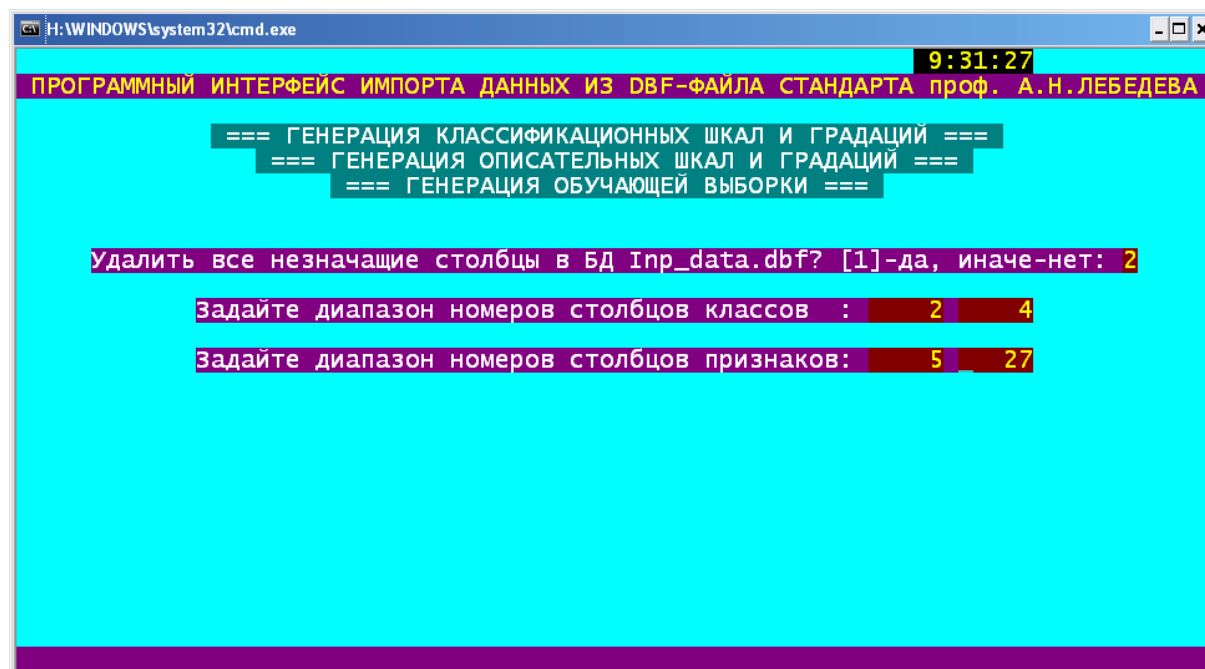


Рисунок 4. Экранная форма пользовательского интерфейса режима _152 системы «Эйдос»: задание диапазонов столбцов с классификационными и описательными шкалами и градациями

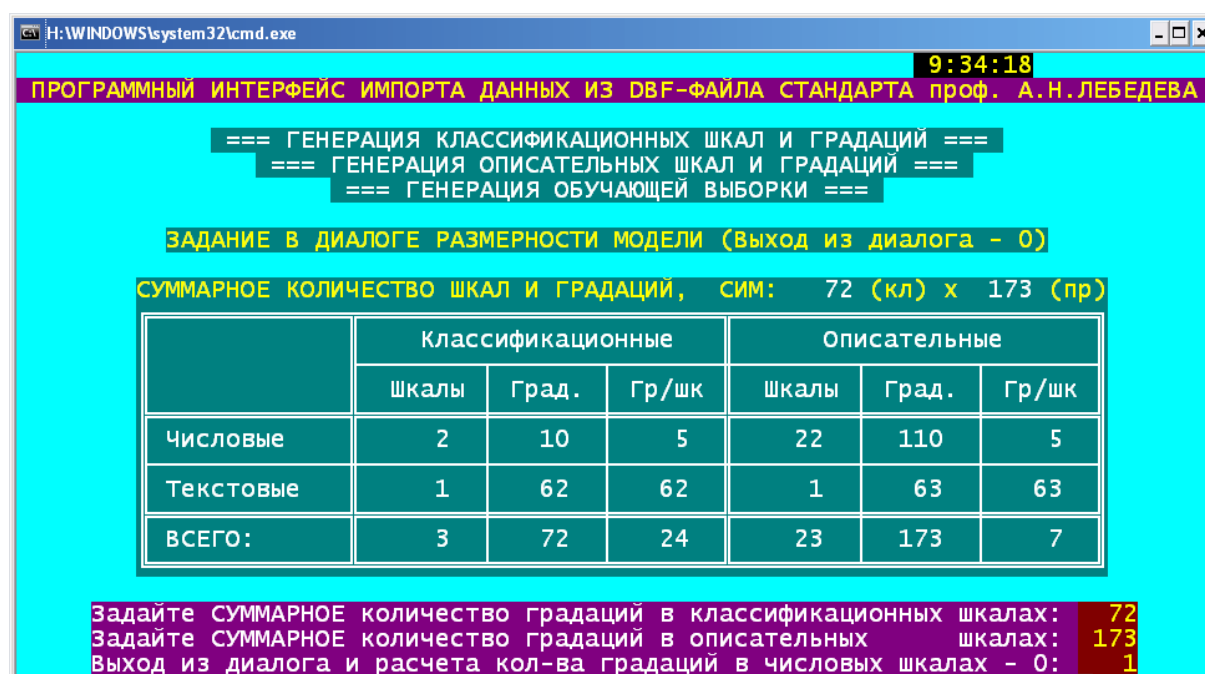


Рисунок 5. Экранная форма пользовательского интерфейса режима _152 системы «Эйдос»: задание суммарного количества градаций в классификационных и описательных шкалах

В результате работы данного режима (с заданными в диалоге параметрами) формируются справочники классов и признаков, а также обучающая выборка (таблицы 13 и 14):

Таблица 12 – СПРАВОЧНИК КЛАССИФИКАЦИОННЫХ ШКАЛ И ГРАДАЦИЙ

[illegible]

Таблица 13 – СПРАВОЧНИК ОПИСАТЕЛЬНЫХ ШКАЛ И ГРАДАЦИЙ

[illegible]

81	СРЕДНИЙ ТРЕНД СУТОЧНОГО КУРСА НА НЕДЕЛЮ НАЗАД: {-3.03, -0.10}
82	СРЕДНИЙ ТРЕНД СУТОЧНОГО КУРСА НА НЕДЕЛЮ НАЗАД: {-0.10, 2.82}
83	СРЕДНИЙ ТРЕНД СУТОЧНОГО КУРСА НА НЕДЕЛЮ НАЗАД: {2.82, 5.75}
84	СТАНД.ОТКЛ.ТРЕНДА СУТОЧНОГО КУРСА НА НЕДЕЛЮ НАЗАД: {0.00, 3.08}
85	СТАНД.ОТКЛ.ТРЕНДА СУТОЧНОГО КУРСА НА НЕДЕЛЮ НАЗАД: {3.08, 6.17}
86	СТАНД.ОТКЛ.ТРЕНДА СУТОЧНОГО КУРСА НА НЕДЕЛЮ НАЗАД: {6.17, 9.25}
87	СТАНД.ОТКЛ.ТРЕНДА СУТОЧНОГО КУРСА НА НЕДЕЛЮ НАЗАД: {9.25, 12.33}
88	СТАНД.ОТКЛ.ТРЕНДА СУТОЧНОГО КУРСА НА НЕДЕЛЮ НАЗАД: {12.33, 15.42}
89	ТРЕНД СРЕДНЕГО ТРЕНДА КУРСА НА НЕДЕЛЮ НАЗАД: {-136972.73, -100856.93}
90	ТРЕНД СРЕДНЕГО ТРЕНДА КУРСА НА НЕДЕЛЮ НАЗАД: {-100856.93, -64741.14}
91	ТРЕНД СРЕДНЕГО ТРЕНДА КУРСА НА НЕДЕЛЮ НАЗАД: {-64741.14, -28625.35}
92	ТРЕНД СРЕДНЕГО ТРЕНДА КУРСА НА НЕДЕЛЮ НАЗАД: {-28625.35, 7490.45}
93	ТРЕНД СРЕДНЕГО ТРЕНДА КУРСА НА НЕДЕЛЮ НАЗАД: {7490.45, 43606.24}
94	СРЕДНИЙ ТРЕНД СРЕДНЕГО ТРЕНДА КУРСА НА НЕДЕЛЮ НАЗАД: {-17167.01, -12729.17}
95	СРЕДНИЙ ТРЕНД СРЕДНЕГО ТРЕНДА КУРСА НА НЕДЕЛЮ НАЗАД: {-12729.17, -8291.33}
96	СРЕДНИЙ ТРЕНД СРЕДНЕГО ТРЕНДА КУРСА НА НЕДЕЛЮ НАЗАД: {-8291.33, -3853.49}
97	СРЕДНИЙ ТРЕНД СРЕДНЕГО ТРЕНДА КУРСА НА НЕДЕЛЮ НАЗАД: {-3853.49, 584.35}
98	СРЕДНИЙ ТРЕНД СРЕДНЕГО ТРЕНДА КУРСА НА НЕДЕЛЮ НАЗАД: {584.35, 5022.19}
99	СТ.ОТК.ТРЕНДА СРЕДНЕГО ТРЕНДА КУРСА НА НЕДЕЛЮ НАЗАД: {0.00, 9699.80}
100	СТ.ОТК.ТРЕНДА СРЕДНЕГО ТРЕНДА КУРСА НА НЕДЕЛЮ НАЗАД: {9699.80, 19399.61}
101	СТ.ОТК.ТРЕНДА СРЕДНЕГО ТРЕНДА КУРСА НА НЕДЕЛЮ НАЗАД: {19399.61, 29099.41}
102	СТ.ОТК.ТРЕНДА СРЕДНЕГО ТРЕНДА КУРСА НА НЕДЕЛЮ НАЗАД: {29099.41, 38799.22}
103	СТ.ОТК.ТРЕНДА СРЕДНЕГО ТРЕНДА КУРСА НА НЕДЕЛЮ НАЗАД: {38799.22, 48499.02}
104	ОБЪЕМ СДЕЛКИ: {256000.00, 1617383819.00}
105	ОБЪЕМ СДЕЛКИ: {1617383819.00, 3234511638.00}
106	ОБЪЕМ СДЕЛКИ: {3234511638.00, 4851639457.00}
107	ОБЪЕМ СДЕЛКИ: {4851639457.00, 6468767276.00}
108	ОБЪЕМ СДЕЛКИ: {6468767276.00, 8085895095.00}
109	ТРЕНД ОБЪЕМА СДЕЛОК НА ДЕНЬ НАЗАД: {-37280.73, -29804.61}
110	ТРЕНД ОБЪЕМА СДЕЛОК НА ДЕНЬ НАЗАД: {-29804.61, -22328.50}
111	ТРЕНД ОБЪЕМА СДЕЛОК НА ДЕНЬ НАЗАД: {-22328.50, -14852.38}
112	ТРЕНД ОБЪЕМА СДЕЛОК НА ДЕНЬ НАЗАД: {-14852.38, -7376.26}
113	ТРЕНД ОБЪЕМА СДЕЛОК НА ДЕНЬ НАЗАД: {-7376.26, 99.86}
114	СРЕДНИЙ ТРЕНД ОБЪЕМА СДЕЛОК НА НЕДЕЛЮ НАЗАД: {-5346.93, -4273.44}
115	СРЕДНИЙ ТРЕНД ОБЪЕМА СДЕЛОК НА НЕДЕЛЮ НАЗАД: {-4273.44, -3199.94}
116	СРЕДНИЙ ТРЕНД ОБЪЕМА СДЕЛОК НА НЕДЕЛЮ НАЗАД: {-3199.94, -2126.45}
117	СРЕДНИЙ ТРЕНД ОБЪЕМА СДЕЛОК НА НЕДЕЛЮ НАЗАД: {-2126.45, -1052.95}
118	СРЕДНИЙ ТРЕНД ОБЪЕМА СДЕЛОК НА НЕДЕЛЮ НАЗАД: {-1052.95, 20.54}
119	СТАНД.ОТКЛ.ТРЕНДА ОБЪЕМА СДЕЛОК НА НЕДЕЛЮ НАЗАД: {0.00, 2819.06}
120	СТАНД.ОТКЛ.ТРЕНДА ОБЪЕМА СДЕЛОК НА НЕДЕЛЮ НАЗАД: {2819.06, 5638.11}
121	СТАНД.ОТКЛ.ТРЕНДА ОБЪЕМА СДЕЛОК НА НЕДЕЛЮ НАЗАД: {5638.11, 8457.16}
122	СТАНД.ОТКЛ.ТРЕНДА ОБЪЕМА СДЕЛОК НА НЕДЕЛЮ НАЗАД: {8457.16, 11276.22}
123	СТАНД.ОТКЛ.ТРЕНДА ОБЪЕМА СДЕЛОК НА НЕДЕЛЮ НАЗАД: {11276.22, 14095.28}
124	ТРЕНД СРЕДНЕГО ТРЕНДА ОБЪЕМА СДЕЛОК НА НЕДЕЛЮ НАЗАД: {-10087125.90, -8035574.11}
125	ТРЕНД СРЕДНЕГО ТРЕНДА ОБЪЕМА СДЕЛОК НА НЕДЕЛЮ НАЗАД: {-8035574.11, -5984022.31}
126	ТРЕНД СРЕДНЕГО ТРЕНДА ОБЪЕМА СДЕЛОК НА НЕДЕЛЮ НАЗАД: {-5984022.31, -3932470.52}
127	ТРЕНД СРЕДНЕГО ТРЕНДА ОБЪЕМА СДЕЛОК НА НЕДЕЛЮ НАЗАД: {-3932470.52, -1880918.72}
128	ТРЕНД СРЕДНЕГО ТРЕНДА ОБЪЕМА СДЕЛОК НА НЕДЕЛЮ НАЗАД: {-1880918.72, 170633.08}
129	СР.ТРЕНДА СР.ТРЕНДА ОБЪЕМА СДЕЛОК НА НЕДЕЛЮ НАЗАД: {-1260714.26, -998395.35}
130	СР.ТРЕНДА СР.ТРЕНДА ОБЪЕМА СДЕЛОК НА НЕДЕЛЮ НАЗАД: {-998395.35, -736076.45}
131	СР.ТРЕНДА СР.ТРЕНДА ОБЪЕМА СДЕЛОК НА НЕДЕЛЮ НАЗАД: {-736076.45, -473757.54}
132	СР.ТРЕНДА СР.ТРЕНДА ОБЪЕМА СДЕЛОК НА НЕДЕЛЮ НАЗАД: {-473757.54, -211438.64}
133	СР.ТРЕНДА СР.ТРЕНДА ОБЪЕМА СДЕЛОК НА НЕДЕЛЮ НАЗАД: {-211438.64, 50880.27}
134	СТ.ОТК.ТРЕНДА СР.ТРЕНДА ОБЪЕМА СДЕЛОК НА НЕДЕЛЮ НАЗАД: {0.00, 714061.74}
135	СТ.ОТК.ТРЕНДА СР.ТРЕНДА ОБЪЕМА СДЕЛОК НА НЕДЕЛЮ НАЗАД: {714061.74, 1428123.48}
136	СТ.ОТК.ТРЕНДА СР.ТРЕНДА ОБЪЕМА СДЕЛОК НА НЕДЕЛЮ НАЗАД: {1428123.48, 2142185.21}
137	СТ.ОТК.ТРЕНДА СР.ТРЕНДА ОБЪЕМА СДЕЛОК НА НЕДЕЛЮ НАЗАД: {2142185.21, 2856246.95}
138	СТ.ОТК.ТРЕНДА СР.ТРЕНДА ОБЪЕМА СДЕЛОК НА НЕДЕЛЮ НАЗАД: {2856246.95, 3570308.69}
139	КОЛИЧЕСТВО СДЕЛОК: {573.00, 37541.40}
140	КОЛИЧЕСТВО СДЕЛОК: {37541.40, 74509.80}
141	КОЛИЧЕСТВО СДЕЛОК: {74509.80, 111478.20}
142	КОЛИЧЕСТВО СДЕЛОК: {111478.20, 148446.60}
143	КОЛИЧЕСТВО СДЕЛОК: {148446.60, 185415.00}
144	ТРЕНД КОЛИЧЕСТВА СДЕЛОК НА ДЕНЬ НАЗАД: {-449.83, -342.47}
145	ТРЕНД КОЛИЧЕСТВА СДЕЛОК НА ДЕНЬ НАЗАД: {-342.47, -235.10}
146	ТРЕНД КОЛИЧЕСТВА СДЕЛОК НА ДЕНЬ НАЗАД: {-235.10, -127.74}
147	ТРЕНД КОЛИЧЕСТВА СДЕЛОК НА ДЕНЬ НАЗАД: {-127.74, -20.37}
148	ТРЕНД КОЛИЧЕСТВА СДЕЛОК НА ДЕНЬ НАЗАД: {-20.37, 87.00}
149	СРЕДНИЙ ТРЕНД КОЛИЧЕСТВА СДЕЛОК НА НЕДЕЛЮ НАЗАД: {-61.94, -45.36}
150	СРЕДНИЙ ТРЕНД КОЛИЧЕСТВА СДЕЛОК НА НЕДЕЛЮ НАЗАД: {-45.36, -28.79}
151	СРЕДНИЙ ТРЕНД КОЛИЧЕСТВА СДЕЛОК НА НЕДЕЛЮ НАЗАД: {-28.79, -12.22}
152	СРЕДНИЙ ТРЕНД КОЛИЧЕСТВА СДЕЛОК НА НЕДЕЛЮ НАЗАД: {-12.22, 4.35}
153	СРЕДНИЙ ТРЕНД КОЛИЧЕСТВА СДЕЛОК НА НЕДЕЛЮ НАЗАД: {4.35, 20.92}
154	СТАНД.ОТКЛ.ТРЕНДА КОЛИЧЕСТВА СДЕЛОК НА НЕДЕЛЮ НАЗАД: {0.00, 36.26}
155	СТАНД.ОТКЛ.ТРЕНДА КОЛИЧЕСТВА СДЕЛОК НА НЕДЕЛЮ НАЗАД: {36.26, 72.52}
156	СТАНД.ОТКЛ.ТРЕНДА КОЛИЧЕСТВА СДЕЛОК НА НЕДЕЛЮ НАЗАД: {72.52, 108.79}
157	СТАНД.ОТКЛ.ТРЕНДА КОЛИЧЕСТВА СДЕЛОК НА НЕДЕЛЮ НАЗАД: {108.79, 145.05}
158	СТАНД.ОТКЛ.ТРЕНДА КОЛИЧЕСТВА СДЕЛОК НА НЕДЕЛЮ НАЗАД: {145.05, 181.31}
159	ТРЕНД СР.ТРЕНДА КОЛИЧЕСТВА СДЕЛОК НА НЕДЕЛЮ НАЗАД: {-84084.25, -59363.54}
160	ТРЕНД СР.ТРЕНДА КОЛИЧЕСТВА СДЕЛОК НА НЕДЕЛЮ НАЗАД: {-59363.54, -34642.83}
161	ТРЕНД СР.ТРЕНДА КОЛИЧЕСТВА СДЕЛОК НА НЕДЕЛЮ НАЗАД: {-34642.83, -9922.12}

162	ТРЕНД СР.ТРЕНДА КОЛИЧЕСТВА СДЕЛОК НА НЕДЕЛЮ НАЗАД: {-9922.12, 14798.58}
163	ТРЕНД СР.ТРЕНДА КОЛИЧЕСТВА СДЕЛОК НА НЕДЕЛЮ НАЗАД: {14798.58, 39519.29}
164	СР.ТРЕНДА СР.ТРЕНДА КОЛИЧЕСТВА СДЕЛОК НА НЕДЕЛЮ НАЗАД: {-10565.98, -7456.05}
165	СР.ТРЕНДА СР.ТРЕНДА КОЛИЧЕСТВА СДЕЛОК НА НЕДЕЛЮ НАЗАД: {-7456.05, -4346.12}
166	СР.ТРЕНДА СР.ТРЕНДА КОЛИЧЕСТВА СДЕЛОК НА НЕДЕЛЮ НАЗАД: {-4346.12, -1236.18}
167	СР.ТРЕНДА СР.ТРЕНДА КОЛИЧЕСТВА СДЕЛОК НА НЕДЕЛЮ НАЗАД: {-1236.18, 1873.75}
168	СР.ТРЕНДА СР.ТРЕНДА КОЛИЧЕСТВА СДЕЛОК НА НЕДЕЛЮ НАЗАД: {1873.75, 4983.68}
169	СТ.ОТК.ТРЕНДА СР.ТРЕНДА КОЛ-ВА СДЕЛОК НА НЕДЕЛЮ НАЗАД: {0.00, 5960.05}
170	СТ.ОТК.ТРЕНДА СР.ТРЕНДА КОЛ-ВА СДЕЛОК НА НЕДЕЛЮ НАЗАД: {5960.05, 11920.10}
171	СТ.ОТК.ТРЕНДА СР.ТРЕНДА КОЛ-ВА СДЕЛОК НА НЕДЕЛЮ НАЗАД: {11920.10, 17880.15}
172	СТ.ОТК.ТРЕНДА СР.ТРЕНДА КОЛ-ВА СДЕЛОК НА НЕДЕЛЮ НАЗАД: {17880.15, 23840.20}
173	СТ.ОТК.ТРЕНДА СР.ТРЕНДА КОЛ-ВА СДЕЛОК НА НЕДЕЛЮ НАЗАД: {23840.20, 29800.26}

Справочники классификационных и описательных шкал и градаций приведены полностью. Режим _152 системы «Эйдос» позволяет сформировать справочники классификационных и описательных шкал и градаций со следующими *максимальными* размерностями:

1. Максимальное суммарное количество классификационных и описательных шкал: 256.
2. Максимальное количество градаций классификационных шкал: 4000.
3. Максимальное количество градаций описательных шкал: 4000.
4. Максимальное количество объектов обучающей выборки: 65536.

Причем ограничения 1 и 4 обусловлены ограничениями самого MS Excel. С другой стороны случаи, когда этих размерностей недостаточно, встречаются довольно редко, хотя и но встречались в практике авторов. При этом были разработаны технологии, обобщающие режим _152 на эти конкретные случаи. При этом использовалось предварительное объединение нескольких баз данных максимальных для MS Excel размерностей, а затем по сути использовалась та же самая технология, которая описывается в данной статье.

Отметим, что размерность примера, рассматриваемого в данной статье составляет:

1. Суммарное количество классификационных и описательных шкал: 26 (максимальное: 256).
2. Количество градаций классификационных шкал: 72 (максимальное: 4000).
3. Количество градаций описательных шкал: 173 (максимальное: 4000).
4. Количество объектов обучающей выборки: 935 (максимальное: 65536).

Мы видим, что размерность рассматриваемого примера во много раз меньше, чем обеспечивается непосредственным применением MS Excel и режима _152 системы «Эйдос».

3. Подготовка обучающей выборки.

С использованием ранее сформированных классификационных и описательных шкал и градаций непосредственно на основе исходных дан-

ных, приведенных в таблице 2 режимом _152 системы «Эйдос» формируется обучающая выборка.

Обучающая выборка состоит из двух баз данных, связанных друг с другом отношением «Один-ко-многим» по ключевому полю: **KOD_IST**, включающих заголовки объектов обучающей выборки и коды признаков (таблицы 15 и 16):

**Таблица 14 – БАЗА ДАННЫХ ЗАГОЛОВКОВ
ОБЪЕКТОВ ОБУЧАЮЩЕЙ ВЫБОРКИ (ФРАГМЕНТ)**

KOD_IST	NAME_IST	OBJ_1	OBJ_2	OBJ_3
1	18.07.05	3	9	28
2	19.07.05	3	9	15
3	20.07.05	3	9	70
4	21.07.05	3	9	43
5	22.07.05	3	9	11
6	25.07.05	2	9	40
7	26.07.05	2	9	19
8	27.07.05	3	9	46
9	28.07.05	2	9	58
10	29.07.05	3	9	29
11	01.08.05	3	9	16
12	02.08.05	3	9	51
13	03.08.05	3	9	26
14	04.08.05	3	9	14
15	05.08.05	3	9	41
16	08.08.05	2	10	36
17	09.08.05	3	10	53
18	10.08.05	2	10	67
19	11.08.05	2	10	69
20	12.08.05	3	10	38
21	15.08.05	3	9	20
22	16.08.05	3	9	72
23	17.08.05	3	9	18
24	18.08.05	3	9	71
25	19.08.05	3	9	43
26	22.08.05	3	9	37
27	23.08.05	3	9	28
28	24.08.05	2	9	45
29	25.08.05	3	9	23
30	26.08.05	3	9	13
31	29.08.05	3	9	65
32	30.08.05	2	9	32
33	31.08.05	3	9	37
34	01.09.05	3	9	53
35	02.09.05	3	9	27
36	05.09.05	2	9	49
37	06.09.05	2	9	25
38	07.09.05	3	9	43
39	08.09.05	3	9	59
40	09.09.05	3	9	64
41	12.09.05	3	9	68
42	13.09.05	2	9	69
43	14.09.05	3	9	72
44	15.09.05	3	9	35
45	16.09.05	3	9	52
46	19.09.05	3	9	61
47	20.09.05	3	9	66
48	21.09.05	3	9	68
49	22.09.05	2	9	69
50	23.09.05	3	9	70
51	26.09.05	3	9	43
52	27.09.05	3	9	35
53	28.09.05	3	9	35
54	29.09.05	3	9	52
55	30.09.05	3	9	57
56	03.10.05	3	9	63
57	04.10.05	2	9	27
58	05.10.05	2	9	17

**Таблица 15 – БАЗА ДАННЫХ ПРИЗНАКОВ
ОБЪЕКТОВ ОБУЧАЮЩЕЙ ВЫБОРКИ (ФРАГМЕНТ)**

KOD	IST	PR1	PR2	PR3	PR4	PR5	PR6	PR7	PR8	PR9	PR10	PR11
1		1	6	13	16	82	84	92	97	99	104	113
1		119	128	133	134	139	148	152	154	162	167	169
2		1	6	13	16	82	84	92	97	99	104	113
2		119	128	133	134	139	148	152	154	162	167	169
3		1	6	13	16	82	84	92	97	99	104	113
3		119	128	133	134	139	147	152	154	162	167	169
4		1	6	13	16	82	84	92	97	99	104	113
4		119	128	133	134	139	148	152	154	162	167	169
5		1	6	14	16	82	84	92	97	99	104	113
5		119	128	133	134	139	148	152	154	162	167	169
6		1	6	14	16	82	84	92	97	99	104	113
6		119	128	133	134	139	148	152	154	162	167	169
7		1	6	13	59	82	84	92	97	99	104	113
7		119	128	133	134	139	147	152	154	162	167	169
8		1	6	13	34	82	84	92	97	99	104	113
8		119	128	133	134	139	147	152	155	162	167	169
9		1	6	13	21	82	84	92	97	99	104	113
9		119	128	133	134	139	147	152	155	162	167	169
10		1	6	13	76	82	84	92	97	99	104	113
10		119	128	133	134	139	148	151	155	162	167	169
11		1	6	13	49	82	84	92	97	99	104	113
11		119	128	133	134	139	147	152	155	162	167	169
12		1	6	13	17	82	84	92	97	99	104	113
12		119	128	133	134	139	148	151	155	162	167	169
13		1	6	13	46	82	84	92	97	99	104	113
13		119	128	133	134	139	148	151	154	162	167	169
14		1	6	13	25	81	84	92	97	99	104	113
14		119	128	133	134	139	148	151	155	162	167	169
15		1	6	13	52	81	84	92	97	99	104	113
15		119	128	133	134	139	146	152	155	162	167	169
16		1	6	13	64	82	84	92	97	99	104	113
16		119	128	133	134	139	148	151	155	162	167	169
17		1	6	13	35	82	84	92	97	99	104	113
17		119	128	133	134	139	148	151	155	162	167	169
18		1	6	13	22	82	84	92	97	99	104	113
18		119	128	133	134	139	147	151	156	162	167	169
19		1	6	13	57	82	84	92	97	99	104	113
19		119	128	133	134	139	148	151	156	162	167	169
20		1	6	13	32	82	84	92	97	99	104	113
20		119	128	133	134	139	148	151	156	162	167	169
21		1	6	13	20	81	84	92	97	99	104	113
21		119	128	133	134	139	147	151	156	162	167	169
22		1	6	14	47	81	84	92	97	99	104	113
22		119	128	133	134	139	148	150	156	162	167	169
23		1	6	13	42	82	84	92	97	99	104	113
23		119	128	133	134	139	148	152	155	162	167	169
24		1	6	13	59	82	84	92	97	99	104	113
24		119	128	133	134	139	148	152	155	162	167	169
25		1	6	13	73	82	84	92	97	99	104	113
25		119	128	133	134	139	147	152	155	162	167	169
26		1	6	14	75	82	84	92	97	99	104	113
26		119	128	133	134	139	148	152	155	162	167	169
27		1	6	13	44	82	84	92	97	99	104	113
27		119	128	133	134	139	147	153	155	162	167	169
28		1	6	13	26	82	84	92	97	99	104	113
28		119	128	133	134	139	147	152	155	162	167	169
29		1	6	13	78	82	84	92	97	99	104	113
29		119	128	133	134	139	147	152	155	162	167	169
30		1	6	13	24	82	84	92	97	99	104	113
30		119	128	133	134	139	148	151	155	162	167	169
31		1	6	13	77	82	84	92	97	99	104	113
31		119	128	133	134	139	148	151	155	162	167	169
32		1	6	13	49	82	84	92	97	99	104	113
32		119	128	133	134	139	147	151	155	162	167	169
33		1	6	13	43	82	84	92	97	99	104	113
33		119	128	133	134	139	148	152	155	162	167	169
34		1	6	13	34	82	84	92	97	99	104	113
34		119	128	133	134	139	148	151	154	162	167	169

35	1	6	13	51	82	84	92	97	99	104	113
35	119	128	133	134	139	147	152	154	162	167	169
36	1	6	13	29	82	84	92	97	99	104	113
36	119	128	133	134	139	148	151	155	162	167	169
37	1	6	13	19	82	84	92	97	99	104	113
37	119	128	133	134	139	148	152	155	162	167	169
38	1	6	13	71	81	84	92	97	99	104	113
38	119	128	133	134	139	147	152	155	162	167	169
39	1	6	14	38	81	84	92	97	99	104	113
39	119	128	133	134	139	148	152	155	162	167	169
40	1	6	13	43	81	84	92	97	99	104	113
40	119	128	133	134	139	148	152	155	162	167	169
41	1	6	13	59	82	84	92	97	99	104	113
41	119	128	133	134	139	147	152	155	162	167	169
42	1	6	13	33	82	84	92	97	99	104	113
42	119	128	133	134	139	148	151	155	162	167	169
43	1	6	13	55	82	84	92	97	99	104	113
43	119	128	133	134	139	148	152	155	162	167	169
44	1	6	13	31	82	84	92	97	99	104	113
44	119	128	133	134	139	147	152	155	162	167	169
45	1	6	13	49	82	84	92	97	99	104	113
45	119	128	133	134	139	148	150	155	159	164	173
46	1	6	13	65	82	84	92	97	99	104	113
46	119	128	133	134	139	148	151	155	162	164	173
47	1	6	13	70	82	84	92	97	99	104	113
47	119	128	133	134	139	148	151	155	162	164	173
48	1	6	13	74	82	84	92	97	99	104	113
48	119	128	133	134	139	147	151	155	162	164	173
49	1	6	13	75	82	84	92	97	99	104	113
49	119	128	133	134	139	147	152	155	162	164	173
50	1	6	13	78	82	84	92	97	99	104	113
50	119	128	133	134	139	148	151	155	162	164	173
51	1	6	13	41	82	84	93	98	99	104	113
51	119	128	133	134	139	147	151	155	162	164	173
52	1	6	13	58	82	84	92	98	99	104	113
52	119	128	133	134	139	148	152	155	162	164	173
53	1	6	13	67	82	84	92	98	99	104	113
53	119	128	133	134	139	148	152	155	162	167	169
54	1	6	13	72	82	84	92	98	99	104	113
54	119	128	133	134	139	147	152	155	162	167	169
55	1	6	13	74	82	84	92	98	99	104	113
55	119	128	133	134	139	147	151	155	162	167	169
56	1	6	13	75	82	84	92	98	99	104	113
56	119	128	133	134	139	148	151	155	162	167	169
57	1	6	13	76	82	84	92	98	99	104	113
57	119	128	133	134	139	148	152	155	162	167	169
58	1	6	13	49	82	84	92	98	99	104	113
58	119	128	133	134	139	148	151	155	162	167	169

База заголовков объектов обучающей выборки содержит по каждому из объектов следующую информацию:

- код объекта обучающей выборки;
- наименование источника информации;
- коды классов (градаций классификационных шкал), к которым относится данный объект.

База признаков объектов обучающей выборки по каждому из объектов содержит его код и коды всех признаков (градаций описательных шкал), которыми он обладает.

Всего в исследуемой базе данных приведена информация о 935 объектах обучающей выборки (дней), а в таблицах 15 и 16 в связи с ограничениями на объем статьи мы ограничились информацией о 58 объектах.

Пример анкеты, описывающей объект обучающей выборки приведен в таблице 17:

Таблица 16 – ПРИМЕР ОПИСАНИЯ ОБЪЕКТА ОБУЧАЮЩЕЙ ВЫБОРКИ

23-06-09 10:26:15		А Н К Е Т А обучающей выборки № 7		г.Краснодар			
=====							
Код		Наименования классов распознавания					
=====							
2		ТРЕНД СУТОЧНОГО КУРСА НА ДЕНЬ ВПЕРЕД: {-10.65, -0.87}					
9		ТРЕНД НЕДЕЛЬНОГО КУРСА НА НЕДЕЛЮ ВПЕРЕД: {-18.73, 8.36}					
19		СЦЕНАРИЙ ДИНАМИКИ СУТОЧНОГО ТРЕНДА КУРСА НА НЕДЕЛЮ ВПЕРЕД-S17					
=====							
Код		Наименования признаков					
=====							
1		КУРС, СУТОЧНЫЙ, СРЕДНЕВЗВЕШЕННЫЙ С УЧЕТОМ ОБЪЕМОВ ПРОДАЖ: {14.14,					
6		КУРС, НЕДЕЛЬНЫЙ, СРЕДНЕВЗВЕШЕННЫЙ С УЧЕТОМ ОБЪЕМОВ ПРОДАЖ: {14.36					
13		ТРЕНД СУТОЧНОГО КУРСА НА ДЕНЬ НАЗАД: {-6.54, 3.03}					
59		СЦЕНАРИЙ ДИНАМИКИ СУТОЧНОГО ТРЕНДА КУРСА НА НЕДЕЛЮ НАЗАД-S49					
82		СРЕДНИЙ ТРЕНД СУТОЧНОГО КУРСА НА НЕДЕЛЮ НАЗАД: {-0.10, 2.82}					
84		СТАНД.ОТКЛ.ТРЕНДА СУТОЧНОГО КУРСА НА НЕДЕЛЮ НАЗАД: {0.00, 3.08}					
92		ТРЕНД СРЕДНЕГО ТРЕНДА КУРСА НА НЕДЕЛЮ НАЗАД: {-28625.35, 7490.45}					
97		СРЕДНИЙ ТРЕНД СРЕДНЕГО ТРЕНДА КУРСА НА НЕДЕЛЮ НАЗАД: {-3853.49, 5					
99		СТ.ОТК.ТРЕНДА СРЕДНЕГО ТРЕНДА КУРСА НА НЕДЕЛЮ НАЗАД: {0.00, 9699.					
104		ОБЪЕМ СДЕЛКИ: {256000.00, 1617383819.00}					
113		ТРЕНД ОБЪЕМА СДЕЛОК НА ДЕНЬ НАЗАД: {-7376.26, 99.86}					
119		СТАНД.ОТКЛ.ТРЕНДА ОБЪЕМА СДЕЛОК НА НЕДЕЛЮ НАЗАД: {0.00, 2819.06}					
128		ТРЕНД СРЕДНЕГО ТРЕНДА ОБЪЕМА СДЕЛОК НА НЕДЕЛЮ НАЗАД: {-1880918.72					
133		СР.ТРЕНДА СР.ТРЕНДА ОБЪЕМА СДЕЛОК НА НЕДЕЛЮ НАЗАД: {-211438.64, 5					
134		СТ.ОТК.ТРЕНДА СР.ТРЕНДА ОБЪЕМА СДЕЛОК НА НЕДЕЛЮ НАЗАД: {0.00, 714					
139		КОЛИЧЕСТВО СДЕЛОК: {573.00, 37541.40}					
147		ТРЕНД КОЛИЧЕСТВА СДЕЛОК НА ДЕНЬ НАЗАД: {-127.74, -20.37}					
152		СРЕДНИЙ ТРЕНД КОЛИЧЕСТВА СДЕЛОК НА НЕДЕЛЮ НАЗАД: {-12.22, 4.35}					
154		СТАНД.ОТКЛ.ТРЕНДА КОЛИЧЕСТВА СДЕЛОК НА НЕДЕЛЮ НАЗАД: {0.00, 36.26					
162		ТРЕНД СР.ТРЕНДА КОЛИЧЕСТВА СДЕЛОК НА НЕДЕЛЮ НАЗАД: {-9922.12, 147					
167		СР.ТРЕНДА СР.ТРЕНДА КОЛИЧЕСТВА СДЕЛОК НА НЕДЕЛЮ НАЗАД: {-1236.18,					
169		СТ.ОТК.ТРЕНДА СР.ТРЕНДА КОЛ-ВА СДЕЛОК НА НЕДЕЛЮ НАЗАД: {0.00, 596					
=====							
Универсальная когнитивная аналитическая система				НПП *Эйдос*			

Выводы.

Таким образом созданы все предпосылки для выполнения следующих этапов СК-анализа: синтеза и верификации семантической информационной модели одного из сегментов фондового рынка, а затем ее применению для решения задач прогнозирования, принятия решений и исследования предметной области. Этим вопросам авторы надеются посвятить последующие работы.

Литература

1. Лебедев Е.А. Исследование достоверности оптимизированной модели скоринга путем прогнозирования кредитных историй заемщиков, данные которых не использовались при синтезе модели. // Научный журнал КубГАУ [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2007. – №06(30). – Шифр Информрегистра: 0420700012\0107. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2007/06/pdf/16.pdf>. –12 с.
2. Лебедев Е.А. Оценка рисков кредитования физических лиц (проблема исследования, ее актуальность и идея решения). // Научный журнал КубГАУ [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2006. – №01(17). – Шифр Информрегистра: 0420600012\0012. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2006/01/pdf/13.pdf>. –5 с.
3. Лебедев Е.А. Прогнозирование кредитоспособности физических лиц на основе применения АСК-анализа (проблема исследования, ее актуальность и идея решения). // Научный журнал КубГАУ [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ,

2006. – №05(21). – Шифр Информрегистра: 0420600012\0106. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2006/05/pdf/06.pdf>. –14 с.
4. Лебедев Е.А. Прогнозирование рисков кредитования физических лиц с применением системно-когнитивного анализа. Научное обеспечение агропромышленного комплекса: материалы 7-й региональной научно-практической конференции молодых ученых. – Краснодар: КубГАУ, 2005. –13 с.
5. Лебедев Е.А. Прогнозирование рисков при кредитовании физических лиц на основе применения новых математических и инструментальных методов экономики (скоринг). Научное издание «Математические методы и информационно-технические средства» Труды 2 Всероссийской научно-практической конференции 23 июня 2006г. – Краснодар: Краснодарский университет МВД России, 2006. С.45-46.
6. Лебедев Е.А. Синтез скоринговой модели методом системно-когнитивного анализа. // Научный журнал КубГАУ [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2007. – №05(29). – Шифр Информрегистра: 0420700012\0092. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2007/05/pdf/14.pdf>. –14 с.
7. 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.
8. Луценко Е.В. Теоретические основы и технология адаптивного семантического анализа в поддержке принятия решений (на примере универсальной автоматизированной системы распознавания образов "ЭЙДОС-5.1"): Монография (научное издание). – Краснодар: КЮИ МВД РФ, 1996. –280с.
9. Луценко Е.В. Универсальная автоматизированная система анализа, мониторинга и прогнозирования состояний многопараметрических динамических систем "ЭЙДОС-Т". Свидетельство РосАПО №940328. Заяв. № 940324. Оpubл. 18.08.94. – 50с.
10. Луценко Е.В. Универсальная автоматизированная система распознавания образов "ЭЙДОС". Свидетельство РосАПО №940217. Заяв. № 940103. Оpubл. 11.05.94. – 50с.
11. Луценко Е.В. Универсальная когнитивная аналитическая система "ЭЙДОС". Пат. № 2003610986 РФ. Заяв. № 2003610510 РФ. Оpubл. от 22.04.2003.
12. Луценко Е.В., Коржаков В.Е., Лаптев В.Н. Теоретические основы и технология применения системно-когнитивного анализа в автоматизированных системах обработки информации и управления (АСОИУ) (на примере АСУ вузом): Под науч. ред. д.э.н., проф. Е.В.Луценко. Монография (научное издание). – Майкоп: АГУ. 2009. – 520 с.
13. Луценко Е.В., Лебедев Е.А. Определение кредитоспособности физических лиц и риски их кредитования. – М.: Финансы и кредит, ноябрь 2006 – № 32(236). 2,157
14. Луценко Е.В., Лебедев Е.А. Подсистема автоматического формирования двоичного дерева классов семантической информационной модели (Подсистема "Эйдос-Tree") (патент 1). Пат. № 2008610096 РФ. Заяв. № 2007613721 РФ. Оpubл. от 09.01.2008. – 50 с.
15. Луценко Е.В., Лебедев Е.А. Подсистема формализации семантических информационных моделей высокой размерности с сочетанными описательными шкалами и градациями (Подсистема "ЭЙДОС-Сочетания"). Пат. № 2008610775 РФ. Заяв. № 2007615168 РФ. Оpubл. от 14.02.2008. – 50 с.
16. Луценко Е.В., Шеляг М.М. Подсистема синтеза семантической информационной модели и измерения ее внутренней дифференциальной и интегральной валидности

(Подсистема "Эйдос-м25"). Пат. № 2007614570 РФ. Заяв. № 2007613644 РФ. Оpubл. от 11.10.2007.

17. Луценко Е.В., Шульман Б.Х. Универсальная автоматизированная система анализа и прогнозирования ситуаций на фондовом рынке «ЭЙДОС-фонд». Свидетельство РосАПО №940334. Заяв. № 940336. Оpubл. 23.08.94. – 50с.
18. Официальный сайт Московской межбанковской валютной биржи (ММВБ), [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.micex.ru>