

---

## APPLICATION OF CONTROLLED GRAPHICAL INTERFACE BASED ON THE CONCEPT OF "CHERNOV'S FACE" IN THE TRADING SYSTEM OF THE SECURITIES MARKET

---

**Kishkovich Yu.P., Povetkina O.V.**

Federal state educational budget institution of higher professional education "FINANCIAL University UNDER the GOVERNMENT of the RUSSIAN FEDERATION", Moscow

[KUP1950@mail.ru](mailto:KUP1950@mail.ru), [o.v.povetkina@gmail.com](mailto:o.v.povetkina@gmail.com)

---

### Article info

---

*Article history:*

Received 25 March 2018

Revised 5 April 2018

Accepted 12 June 2018

Available online 5 July  
2018

### Abstract

---

The aim of this work is to evaluate the possibility and feasibility of using the controlled graphical interface of the securities market trader with a generalized display in a single image of the integral characteristics of several influencing parameters, with visualization of their values in individual elements of the image.

---

### Keywords:

Driven graphical interface. Neural network interface management. Chernov's Face Interface

---

## ПРИМЕНЕНИЕ УПРАВЛЯЕМОГО ГРАФИЧЕСКОГО ИНТЕРФЕЙСА НА ОСНОВЕ КОНЦЕПЦИИ «ЛИЦА ЧЕРНОВА» В ТОРГОВОЙ СИСТЕМЕ РЫНКА ЦЕННЫХ БУМАГ

---

**Кишкovich Ю. П., Поветкина О.В.**

[KUP1950@mail.ru](mailto:KUP1950@mail.ru), [o.v.povetkina@gmail.com](mailto:o.v.povetkina@gmail.com)

Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение высшего образования «ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ», Москва

---

---

## АННОТАЦИЯ

---

Целью данной работы является оценка возможности и целесообразности применения управляемого графического интерфейса трейдера рынка ценных бумаг с обобщенным отображением в едином изображении интегральной характеристики нескольких влияющих параметров, с визуализацией их значений в отдельных элементах изображения.

---

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** управляемый графический интерфейс, использование нейросети, общий облик предлагаемого интерфейса, интерфейс Лица Чернова

---

Целью данной работы является оценка возможности и целесообразности применения управляемого графического интерфейса с обобщенным отображением в едином изображении интегральной характеристики нескольких влияющих параметров, с визуализацией их значений в отдельных элементах изображения.

Известно, что основную торговлю на рынке ценных бумаг осуществляют торговые программы-роботы, которые реализуют многопрограммный режим управления. Переключение программ в любом случае возлагается на человека-оператора.

В настоящее время предпринимается большое количество попыток создать инструментальное средство, осуществляющее подсказку трейдеру в виде логических рекомендаций «Да-Нет». Считается, что это облегчит и ускорит принятие решений.

Однако любая творческая деятельность, к которой, безусловно, относится и трейдерство, в значительной степени основано на собственной индивидуальной интуиции и не терпит подобных категорических рекомендаций. Здесь нет никакой мистики, поскольку любой трейдер, комплексно использует:

- инструментальный анализ;
- фундаментальные факторы;
- объективное обобщение трейдерского опыта («в пятницу фиксируют прибыль»,

«на праздники выходи в КЭШ»);

- субъективные традиционные приметы («Продал в май - и все лето гуляй», «Август-месяц сюрпризов», «Новый уровень должен проторговаться пару дней» и т.п.);
- психологическое состояние рынка, выражающееся, например, в постах на форуме;
- личные пристрастия («торговать по тренду/против тренда»).

Для реализации творческих возможностей необходима широкая палитра исходных данных и одна из основных задач управляемого интерфейса – предоставить данные, подготовленные таким образом, чтобы включить весь творческий и интуитивный арсенал.

Уместно вспомнить широко известный пример, демонстрирующий более высокую скорость набора продиктованного текста по сравнению с реализацией всего двух битовых команд: «Правый-Левый».

Для реализации этих возможностей может быть рекомендован рассматриваемый управляемый интегральный интерфейс.

Предлагается использовать аппарат [1,9] «лица Чернова» для индикации тренда и согласованности с ним выбран-

ной торговой стратегии, путем выбора и задания роботу нужной программы торговли, а в качестве механизма управления таким интерфейсом – аппарат нейронных сетей.

В рассматриваемой работе для прогнозирования изменений биржевых котировок

используются японские свечи – условное графическое отображение торговой информации на конкретном временном промежутке – они показаны ниже на рис. 1,2.

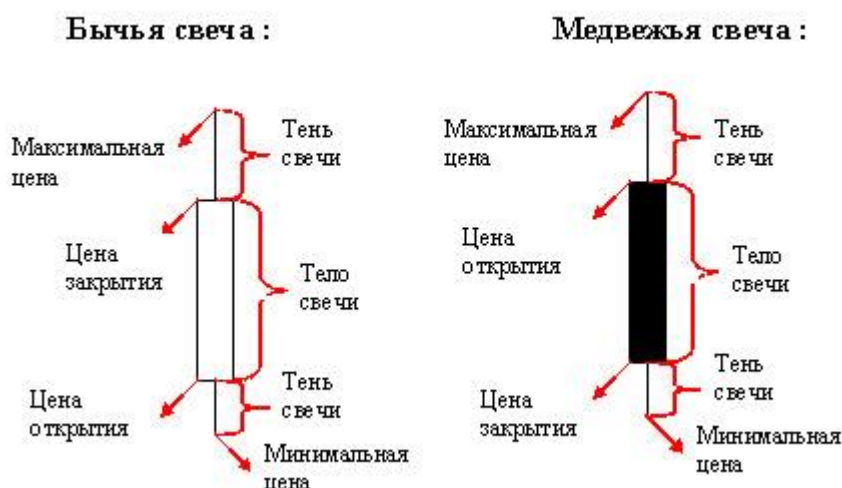


Рисунок 1. Японские свечи

Традиционно в техническом анализе выделяются одиннадцать основных ха-

рактерных наборов свечей, например, такие:

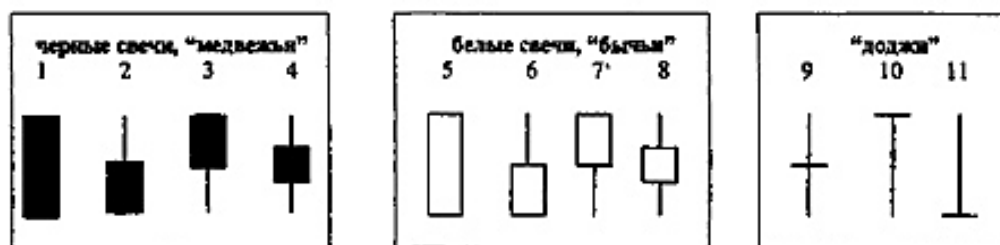


Рисунок 2. Виды японских свечей

Все остальные наборы могут быть проанализированы путем декомпозиции текущей картины по указанным основным наборам [5].

Один из вариантов прогнозирования тренда строится именно на выполнении такой декомпозиции.

При наблюдении за графиком выделяют такие модели японских свечей [5,16,33], основное назначение которых сформировать сигналы на выбор одной из трех моделей:

- модели подтверждения нисходящей тенденции (открытие коротких позиций);

- модели подтверждения восходящей тенденции (заключение сделок на продажу);

- модели разворота рынка (закрывание существующих ордеров, открытие новых ордеров).

Торговать с использованием японских свечей довольно сложно, необходимо не только запомнить большинство существующих свечных комбинаций, но и уметь вовремя фиксировать их появление на графике. Для более точного анализа финансовых временных рядов, важно определять фигуры анализа в процессе

формирования, а не после того, как она полностью сформировалась.

Очевидно, что человеку-оператору проще анализировать не такой набор свечей, а более привычный интегральную индикатор – например, человеческое лицо, позволяющий оперативно выполнить оценку совокупности влияющих параметров, в том числе и в условиях острого дефицита времени.

В качестве метода формирования индикаторного сигнала выбран анализ средних, когда движение текущей цены относительно скользящей средней цены за определенный временной лаг позволяет сформировать такой индикаторный сигнал, отражающий дальнейшее направление тренда.

Например, пересечение ценой восходящей средней, снизу вверх – предполагает устойчивый восходящий тренд.

Обратное пересечение, ценой нисходящей средней сверху вниз – предполагает нисходящий тренд.

Рассматривалось формирование индикатора по объёму продаж и дискретному прогнозу тренда по четырем параметрам.

Выберем Входные параметры:

- 1)  $\{X_1, X_2, X_3, X_4\}$ -  
максимальные цены на 4  
последовательных пяти-

минутных свечах примем за движение цены на биржевой актив.

- 2) Двухсотдневная простая скользящая средняя задается линейной аппроксимацией к-коэффициент наклона и b- постоянная составляющая.
- 3) Часовые свечи аппроксимируем простой средней 1-порядка. Она будет задаваться:

w-коэффициент наклона и  
g- постоянная составляющая.

- 4) Текущий объем продаж U.

Входные параметры группируются:

- 1 Группа  $\{X_1, X_2, X_3, X_4\}$  и k, b.
- 2 Группа  $\{X_1, X_2, X_3, X_4\}$  и w, g.
- 3 Группа k, b, w, g, U.

В качестве выходных параметров зададим в каждой из трех групп три уровня, закодированных  $\{+1, 0, -1\}$ :

–«Положительно».

–«Нейтрально».

–«Отрицательно».

Каждый из уровней связан с одним из элементов обобщенного управляемого интерфейса (лица Чернова), как это показано в таблице 1. Получится три модели.

Таблица 1. Три модели

Группа	Входные параметры	Выходной параметр	Элемент лица
Первая группа	$\{X_1, X_2, X_3, X_4\}$ и k, b	Y	Брови
Вторая группа	$\{X_1, X_2, X_3, X_4\}$ и w, g.	Z	Рот
Третья группа	k, b, w, g, U	J	Глаза

Принималось, что модели этих трех групп независимы и могут быть реализованы тремя независимыми нейросетями.

Для иллюстрации была проверена возможность работы системы на данных

из архива торговой системы для даты 28 апреля 2017 по инструменту SBER (Обычные акции Сбербанка), приведенных в таблицах.

Таблица 2. Первая группа входных данных по инструменту SBER

	1 X	2 X	3 X	4 X	К	b	Тренд
	1 64,6	1 63,6	1 64,6	1 68,6	0 ,07	1 60	1
	1 65,7	1 64,9	1 66,7	1 67,7	0 ,07	1 60	1
	1 66,9	1 62,9	1 62,9	1 61,9	0 ,07	1 60	- 1
	1 65	1 65,1	1 63,8	1 65,4	0 ,07	1 60	0
	1 61,7	1 62,7	1 61,7	1 61,7	0 ,07	1 60	0
	1 60,3	1 60,9	1 60,3	1 62,3	0 ,07	1 60	0
	1 62,9	1 62,5	1 62,9	1 63,9	0 ,07	1 60	0
	1 63,8	1 63,8	1 63,8	1 64,8	0 ,07	1 60	1
	1 63,2	1 63,2	1 63,2	1 63,2	0 ,07	1 60	0
0	1 69	1 66,8	1 67,9	1 62,9	0 ,07	1 60	- 1
1	1 65,5	1 63,5	1 65,5	1 64,5	0 ,07	1 60	0
2	1 65,8	1 64,9	1 66,8	1 66,9	0 ,07	1 60	1
3	1 62,7	1 62,7	1 62,7	1 65,7	0 ,07	1 60	0
4	1 65,7	1 63,8	1 65,7	1 65,7	0 ,07	1 60	0

Таблица 3. Вторая группа входных данных по инструменту SBER

	1 X	2 X	3 X	4 X	W	g	Тренд
	1 64,6	1 63,6	1 64,6	1 68,6	0 ,5	1 62	1
	1 65,7	1 64,9	1 66,7	1 67,7	0 ,5	1 62	1
	1 66,9	1 62,9	1 62,9	1 61,9	0 ,5	1 62	- 1
	1 65	1 65,1	1 63,8	1 65,4	0 ,5	1 62	0
	1 61,7	1 62,7	1 61,7	1 61,7	0 ,5	1 62	0
	1	1	1	1	0	1	0

	60,3	60,9	60,3	62,3	,7	62	
	1	1	1	1	0	1	
	62,9	62,5	62,9	63,9	,7	62	0
	1	1	1	1	0	1	
	63,8	63,8	63,8	64,8	,7	62	1
	1	1	1	1	0	1	
	63,2	63,2	63,2	63,2	,7	62	0
0	1	1	1	1	0	1	-
	69,0	66,8	67,9	62,9	,7	62	1
1	1	1	1	1	0	1	
	65,5	63,5	65,5	64,5	,2	62	0
2	1	1	1	1	0	1	
	65,8	64,9	66,8	66,9	,2	62	1
3	1	1	1	1	0	1	
	62,7	62,7	62,7	65,7	,2	62	0
4	1	1	1	1	0	1	
	65,7	63,8	65,7	65,7	,2	62	0

Таблица 4. Третья группа входных данных по инструменту SBER

W	g	K	b	U, млн	Тренд
0,5	1	0	1	2	0
	62	,07	60	12	
0,5	1	0	1	2	0
	62	,07	60	34	
0,5	1	0	1	2	1
	62	,07	60	45	
0,5	1	0	1	2	0
	62	,07	60	02	
0,5	1	0	1	1	-1
	62	,07	60	59	
0,7	1	0	1	1	1
	62	,07	60	89	
0,7	1	0	1	1	0
	62	,07	60	92	
0,7	1	0	1	2	0
	62	,07	60	07	
0,7	1	0	1	2	1
	62	,07	60	21	
0,7	1	0	1	2	0
	62	,07	60	63	
0,2	1	0	1	2	0
	62	,07	60	56	
0,2	1	0	1	2	-1
	62	,07	60	49	
0,2	1	0	1	2	1
	62	,07	60	42	
0,2	1	0	1	2	0
	62	,07	60		

	62	,07	60	23	
--	----	-----	----	----	--

Построение нейросетей для каждой из таблиц водных данных выполнялось с применением программы Deductor Studio.

При построении нейросети для первой группы параметров устанавливались входные и выходные параметры как показано на рис. 3:

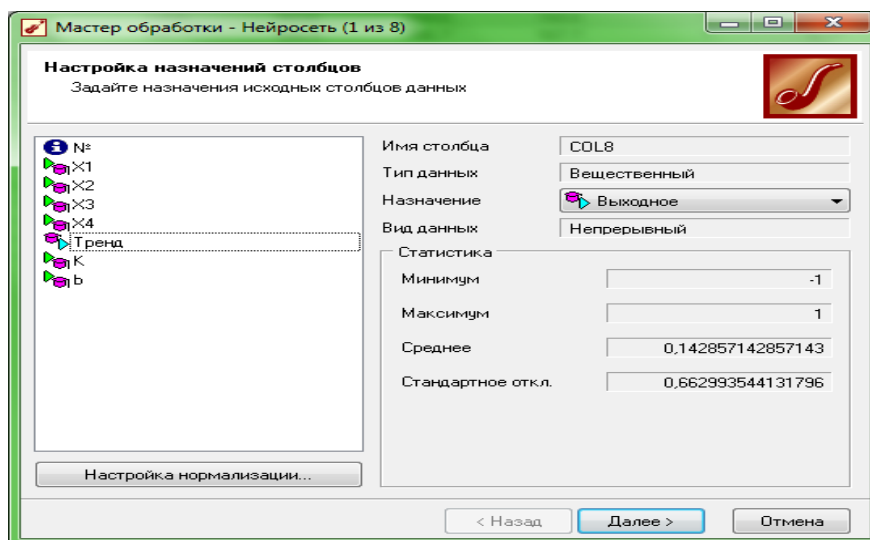


Рисунок 3. Настройка входных и выходных параметров

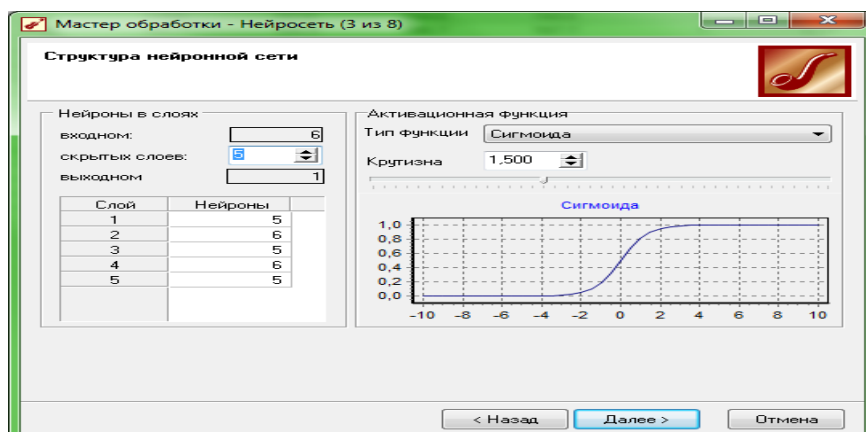


Рисунок 4. Выбор структуры нейросети

Далее устанавливалось количество скрытых слоев и число нейронов в них, тип

функции и её крутизну как показано на рис. 4.

Выбирался алгоритм и настраивались параметры рис.5:

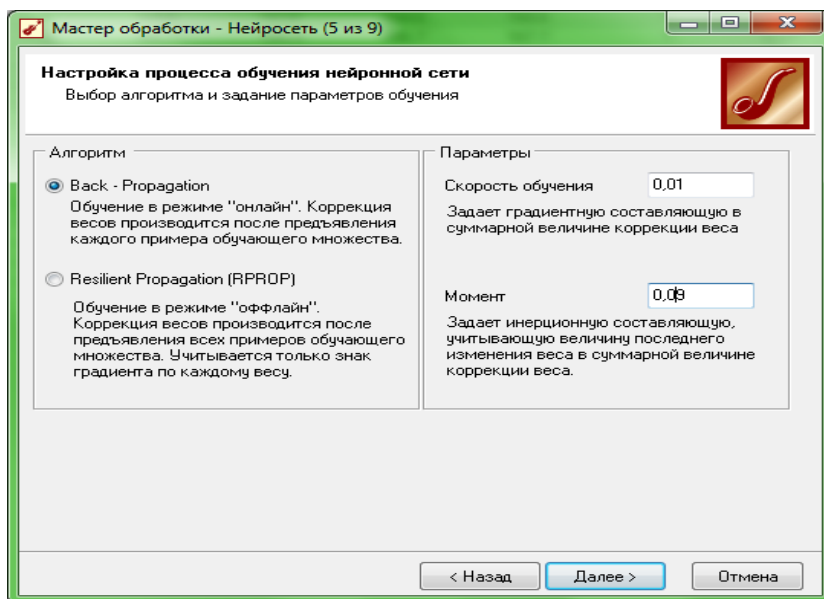


Рисунок 5. Настройка процесса обучения нейросети

Осуществлялось обучение нейронной сети на традиционных 10000 эпох рис 6:

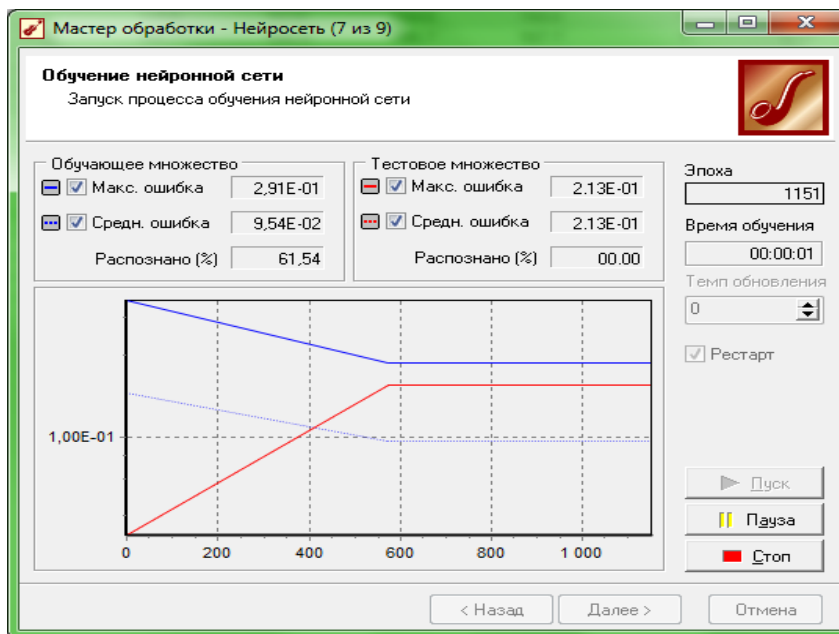


Рисунок 6. Процесс обучения нейросети

Полученный граф нейросети для выходного параметра - сигнал Тренд; пересечения текущей ценой двухсотдневной средней, показан на рис. 7.



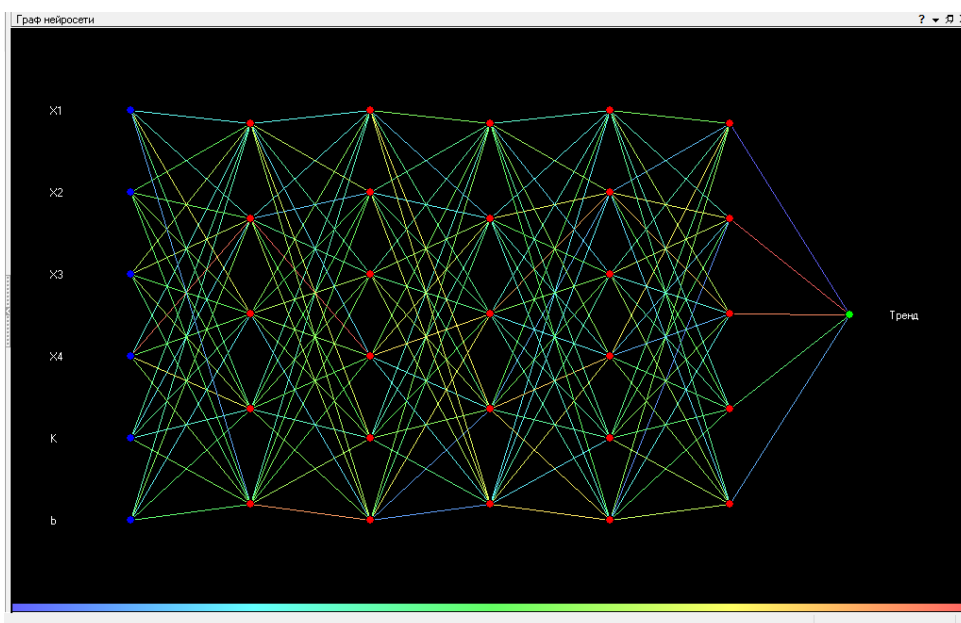


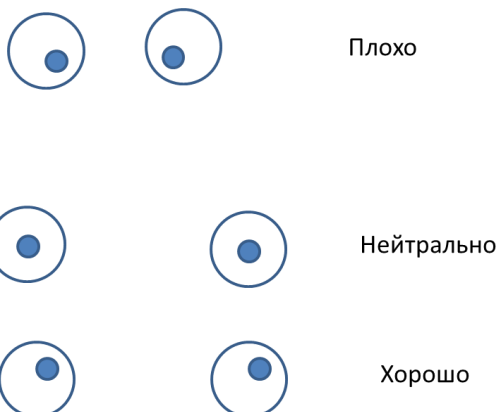
Рисунок 7. Граф нейросети

Как указано, первая группа параметров отвечает за элемент лица «Брови» рис.8.

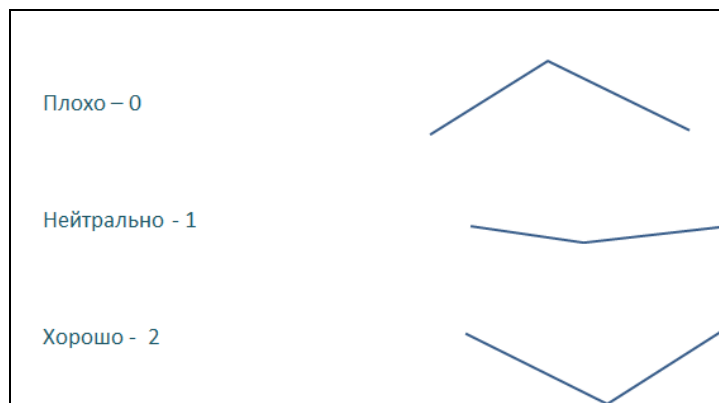


Рисунок 8. Положение фрагмента интерфейса ЛЧ «Брови», кодирующего параметры Первой группы

Параметры второй группы отвечают за положение глаз, а третьей группы – форма рта, рис 9,10, соответственно.



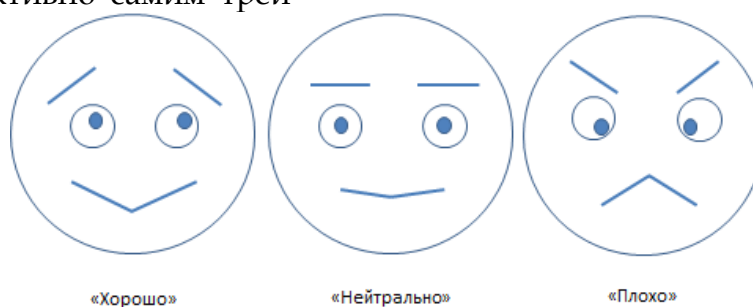
**Рисунок 9.** Положение фрагмента интерфейса ЛЧ «Глаза», кодирующего параметры Второй группы



**Рисунок 10.** Положение фрагмента интерфейса ЛЧ «Рот», кодирующего параметр «Прогноз цены  $X_3$ ».

Общий синтез интерфейса «лица Чернова» приводится на Рис.11. При этом, общая характеристика изображения – осуществляется субъективно самим трей-

дером, а рассматриваемый интегральный индикатор не формирует однозначной оценки.



**Рисунок 11.** Общий вид интерфейса ЛЧ, кодирующий параметры трех групп входных параметров и возможная субъективная обобщенная оценка индикатора.

При формулировании требований, предъявляемые к данной ЭИС следуют исходить из особенностей ее применения, главное из которых оперативное и адекватное отображение торговой информа-

ции, позволяющее выполнить выбор нужной стратегии.

Предлагается следующий прототип интерфейса, который приводится на рис.12,13. Запуск индикатора выполняется отдельной кнопкой «Прогноз»



Рисунок 12. Возможный прототип интерфейса торговой системы

Результат выводится в новом окне рис. 13:

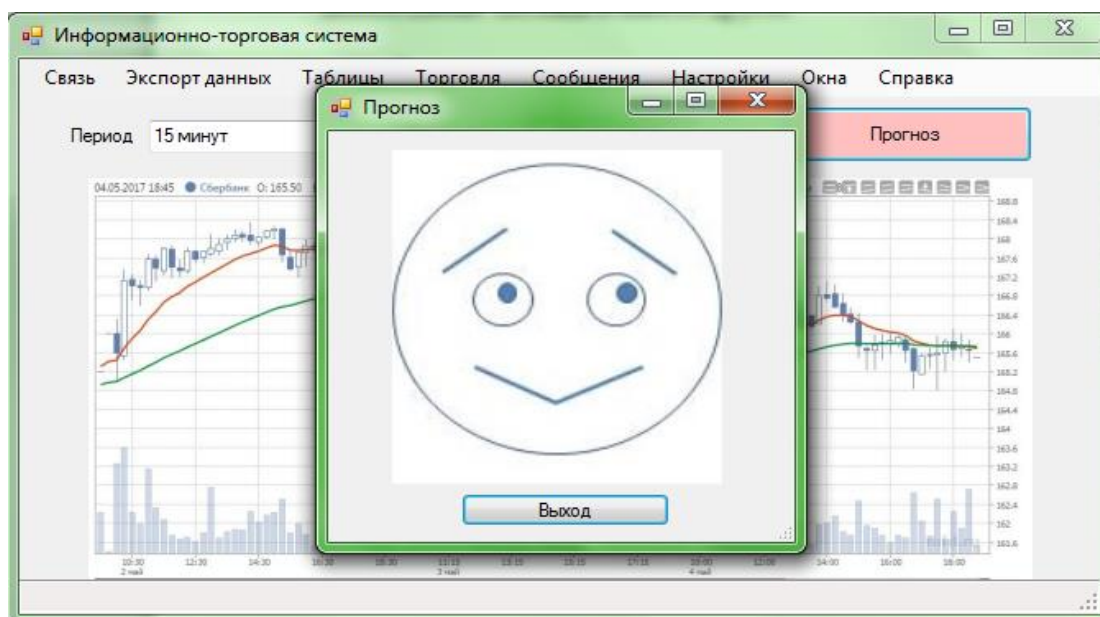


Рисунок 13. Отображение прогноза с помощью «лица Чернова»

Выводы по статье

Предложена и рассмотрена возможная модель управления графическим интерфейсом с обобщенным отображением в едином изображении интегральной характеристики нескольких влияющих параметров с визуализацией их значений в отдельных элементах изображения на основе использования концепции «Лица Чернова».

Предложено использовать нейросеть, как инструмент управления рассматриваемым интерфейсом. Предложено обоб-

щенное изображение и его управляемые элементы для оперативной оценки тренда изменений котировок биржевых торговых инструментов.

Продемонстрирована возможность эффективного прогноза при осуществлении брокерской торговли на рынке ЦБ для конкретных данных акции Сбербанка SBER на конкретную дату 28.04.2017. Количество данных в обучающей выборке нейросети – 14.

Применялся вариант управления интерфейсом с тремя элементами интер-

фейса - каждый по отдельному нейросетевому каналу.

Параметры нейросети задавались:

Количество скрытых слоев - 7.

Количество нейронов - 41.

Предложен общий облик предлагаемого интерфейса

В дальнейших исследованиях предполагается оценить целесообразность осуществления адаптивной настройки индикатора, например, путем усиления/ослабления трейдером влияния отдельных групп факторов.

Список использованных источников

1. Берестнева О.Г., Дзюра А.Е. Когнитивная графика в социально-психологических исследованиях. Журнал "Современные проблемы науки и образования". - 2012. - № 3
2. Вендров А.М., «Проектирование программного обеспечения экономических информационных систем», М. Финансы и статистика, 2006 -544с.
3. Гвоздева Т.В., Баллод Б.А. Проектирование информационных систем. - М.: Феникс, 2009.
4. Головкин В.А. Нейронные сети: обучение, организация и применение. Кн. 10: Учеб. пособие для вузов / Общая ред. А.И. Галушкина. - М.: ИПРЖР, 2000.
5. Грегори Л. Моррис. Японские свечи. Метод анализа акций и фьючерсов, проверенный временем. Издательство: Альпина Паблишер, 2015. С. 312.
6. Загоруйко Н. Г. Прикладные методы анализа данных и знаний. - Новосибирск: ИМ СО РАН, 1999.
7. Зенкин А.А. Когнитивная компьютерная графика / Под ред. Д.А. Попелова // М.: Наука, 1991. - 187 с.
8. Избачков Ю., Петров В. и др. Информационные системы. - СПб.: Питер, 2010. - 544с: 10-15.
9. Кабулов Б.Т. Метод построения лиц Чернова, ориентированный на ин-

тервальные оценки параметров / Техническая Кибернетика, ©3, 1991, с. 59-62.

10. Круглов В. В., Длин М.И., Голунов Р. Ю. Нечёткая логика и искусственные нейронные сети: Учеб. Пособие. - М.: Издательство Физико-математической литературы, 2001. - 224 с.
11. Кулаичев А. П. Методы и средства комплексного анализа данных. - М: ИНФРА- М, 2006.
12. Лабунская В.А. "Невербальное поведение (социально-перцептивный подход)". Ростов: Изд-во Ростов, унта, 1986. С. 20. URL:<http://psylist.net/hrestomati/00008.htm>
13. Лешек А. Мацяшек. Анализ требований и проектирование систем. Разработка информационных систем с использованием UML. Издательство Вильямс, 2002. С. 432.
14. Маглинец Ю. А. "Анализ требований к автоматизированным информационным системам". Издательство «Интернет-университет информационных технологий», 2008. С.200
15. Михаловски Г. На волне валютного тренда. Как предвидеть большие движения и использовать их в торговле на FOREX. Отдельное изд. Альпина Паблишер, 2013. 324 с.
16. Найман Э. -Л. "Малая Энциклопедия Трейдера" - К. ВИРА-Р Альфа Капитал, 1999. С.133.
17. Недосекин А.О. Нечетко-множественный анализ риска фондовых инвестиций. Изд.Сезам, 2002г.
18. Нисон Стив. "Японские свечи: графический анализ финансовых рынков". Перевод с англ. Дозорова Т., Волкова М. М.: Издательство «Диаграмма», 1998. С.38
19. Осадчая И.А., Берестнева О.Г., Немеров Е.В. Анализ многомерных медицинских данных с помощью

- пиктографиков "лица Чернова". Журнал "Бюллетень сибирской медицины". Выпуск № 4 / том 13 / 2014.
20. Осовский С. "Нейронные сети для обработки информации" / Пер. с польского И.Д. Рудинского - М.: Финансы и статистика, 2002
21. Петрув Э.В. - Оценка финансовой эффективности деятельности генерирующей компании: выбор ключевого показателя. - Энергетика Татарстана. - №4, 2010 год.
22. Равенский Н.Н. «Как читать человека. Черты лица, жесты, позы, мимика». Издательство: Рипол Классик, 2010 - 672 с: 35-Соболева А. Г. Когнитивная визуализация знаний с помощью Лиц Чернова. Доклад на конференции "Компьютерный мониторинг и ИТ", 2006.
23. Советов Б.Я., Цехановский В.В., Чертовский В.Д. Интеллектуальные системы и технологии: учебник для студ. Учреждений высш. Проф. Образования /- М.:Издательский Центр «Академия», 2013. - 320 с. - (Сер. Бакалавриат).
24. Гадаусевич Р. «Элементарное введение в технологию нейронных сетей с примерами программ» / Перевод с польск. И. Д. Рудинского. - М.: Горячая линия - Телеком, 2011. - 408 с.
25. Химонин Юрий. Сбор и анализ требований к программному продукту. 2009. С. 51
26. Чубукова И. А. Data Mining: учебное пособие.- 2-е изд., испр. - М.: Интернет-Университет Информационных Технологий; БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008. - 382 с: 188-189
27. Ясницкий Л.Н. Интеллектуальные информационные технологии и системы / Л.Н. Ясницкий. - Пермь: ПГУ, 2007. - 270 с.
28. 1С: Предприятие 8, статья «Монитор руководителя», URL:<http://v8.1c.ru/small/mr.htm>
29. BaseGroup™ Labs. Deductor. Руководство аналитика. Версия 5.3.1995-2013 Компания BaseGroup™ Labs. URL:<https://basegroup.ru/deductor/manual>
30. StatSoft, Inc. (2012). Электронный учебник по статистике. Графические методы анализа данных. Москва, StatSoft. WEB:<http://www.statsoft.ru/home/textbook/default.htm>.
31. МФД-ИнфоЦентр. Сбербанк (Сбербанк: МосБиржа Акции и ПИФы). <https://mfd.ru/marketdata/>
32. Разумный инвестор.пф, статья «Как читать японские свечи». [http://xn--80aejgffuicmmklog4k.xn--p1ai/index.php%3Foption%3Dcom\\_content%26view%3Darticle%26id%3D230:2014-12-13-15-39-41%26catid%3D37:fondovyrynok%26Itemid%3D54](http://xn--80aejgffuicmmklog4k.xn--p1ai/index.php%3Foption%3Dcom_content%26view%3Darticle%26id%3D230:2014-12-13-15-39-41%26catid%3D37:fondovyrynok%26Itemid%3D54);
33. Финам.ru. Библиотека трейдера. <https://www.finam.ru/investor/library0003600090/?material=331>
34. ЦИАН-база недвижимости <https://www.cian.ru/>
35. Flury B., Riedwyl H. «Graphical Representation of Multivariate Data by Means of Asymmetrical Faces». Journal of the American Statistical Association. Vol. 76, No. 376 (Dec., 1981), pp. 757-765
36. . URL:<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/01621459.1981.10477718>
37. Bruckner, L.A. (1978). On Chernoff faces. In P. C. C. Wang (Ed.), Graphical presentation of multivariate data (pp. 93-121). New York: Academic Press.
38. Chernoff H.(1973). «The Use of Faces to Represent Points in K-Dimensional Space Graphically». Journal of the American Statistical Association 68

- (342): 361 – 368. URL: <http://www.jstor.org/stable/2284077>
39. Chernoff, H., & Rizvi, M.H. (1975). "Effect on classification error of random permutations of features in representing multivariate data by faces". *Journal of the American Statistical Association*, 70, 548-554.
40. URL:<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/01621459.1975.10482470>
41. Cleveland, W.S., & McGill, R. (1984). Graphical perception: Theory, experimentation, and application to the development of graphical methods. *Journal of the American Statistical Association*, 79, 531-554.
42. Jacob, R.J.K. (1983). Investigating the space of Chernoff faces. In M. H. Rizvi, J. S. Rustagi, & D. Siegmund (Eds.), *Recent advances in statistics* (pp. 449-468). New York: Academic Press.