

## **Применение нейронных сетей для прогнозирования стоимости валюты**

*Зашеловский Арсений Евгеньевич*  
*Волжский политехнический институт*  
*Студент*

*Лясин Дмитрий Николаевич*  
*Волжский политехнический институт*  
*Кандидат технических наук, доцент кафедры «Информатика и технология программирования»*

### **Аннотация**

В статье рассмотрен метод прогнозирования с использованием нейронных сетей. Описывается его применение, на основе разработанной системы. Также, рассмотрены входные данные и выходные спрогнозированные данные.

**Ключевые слова:** нейронные сети, прогнозирование, прогностика, прогнозирование с использованием нейронных сетей, искусственная нейронная сеть

### **Use neural networks for predict a currency value**

*Zashelowsky Arseny Evgenievich*  
*Volzhsky Polytechnical Institute*  
*Student*

*Lyasin Dmitry Nikolaevich*  
*Volzhsky Polytechnical Institute*  
*Ph.D., Associate Professor, Department "Computer technology and programming"*

### **Abstract**

The article describes a method of forecasting using a neural networks. Its application is described on the basis of the developed system. Also, the input and output predicted data are considered.

**Keywords:** neural networks, prediction, prognostics, prediction with neural network, artificial neural network.

Объектом исследования выступает процесс получения прогноза – прогнозирования. Существует множество методов прогнозирования. Самыми используемыми являются методы экспертных оценок, методы фактографические, моделирование и др. Метод экспертных оценок — это как правило обоснованное и аргументированное суждение одного или более

экспертов о перспективах развития наблюдаемого объекта (данный метод часто имеет применение в экономике. Фактографические методы являются экстраполяцией, заключающейся в изучении тенденций прошлого и проецирование этих тенденций в будущее. Моделированием является построение уменьшенной копии (модели) объекта и проведение над построенной моделью ряда экспериментов, получение результатов, на основе которых делают заключение о оригинальном объекте.

В результате появления такого объекта, как искусственная нейронная сеть, появился еще один метод прогнозирования — прогнозирование с использованием нейронной сети. ИНС (искусственные нейронные сети) берут свое начало в конце первой половины 1900-х годов. В 1943 году были разработаны У. МакКаллоком и У. Питтцем первые математические модели нейронных сетей, послужившие основой для развития в этом направлении.

Актуальность прогнозирования объясняется тем, что знание прогноза в различных областях, помогает в управлении в рассматриваемой области. Знание экономических прогнозов является одним из факторов успешного развития бизнеса, развития экономики предприятия, организации, государства и т.д. Осведомленность о прогнозах погоды упрощает ведение сельскохозяйственной деятельности.

Искусственная нейронная сеть в том виде, в котором она существует в настоящее время способна успешно решать четыре рода задач:

- распознавание образов (видео, фото, аудио и др.);
- классификация;
- кластеризация;
- прогнозирование.

Существуют известные программные продукты, позволяющие работать с нейронной сетью и использовать её для решаемых её задач. Задачи прогнозирования способны решать следующие системы:

- matlab;
- deductor;
- neuro shell traider;
- statistica;
- brainmaker;

Matlab, deductor и statistica являются мощными инструментами, задачи которых не ограничиваются одной лишь возможностью работы с нейронными сетями. Они направлены на большой спектр задач, и для работы с этими системами необходимы определенные знания, навыки, умения и опыт работы с этими (или подобными) системами. Необходимость опыта, знаний, навыков и умений можно отнести к минусам.

Также, большим минусом приведенных выше программных продуктов является лицензия несвободного использования, или, иначе говоря — платность продуктов.

В таблице ниже приведено сравнение рассматриваемых программных аналогов по пятибалльной шкале, где 5 — высший балл, и 0 — низший балл.

Некоторые критерии (поддержка разработчиком, например, может быть оценена только баллами 0 или 5, где 5 — поддерживается в настоящее время, 0 — не поддерживается. Необходимо заметить, что данные оценки глубоко субъективны и являются видением автора данной статьи.

Таблица 1 — Сравнение аналогов

Критерий оценки	Matlab	Deductor	Neuro shell traider	Statistica	Brainmaker
Цена	2	2	3	0	3
Простота использования	1	2	4	2	4
Наличие пробной версии	0	5	0	5	0
Наличие официального сайта	5	5	5	5	0
Поддержка разработчиком	5	5	5	5	0
Наличие студенческой версии	5	5	0	5	0
<b>Средний балл</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>2,8</b>	<b>3,6</b>	<b>1,1</b>

Искусственная нейронная сеть в простейшем ее представлении имеет некоторое количество нейронов, соединенных между собой. Модель искусственной многослойной нейронной сети представлена на рисунке ниже. Входной слой — это тот слой, на который поступает вектор входного сигнала. Скрытый слой расположен между входным и выходным слоем, в нем происходит основная работа с данными. Выходной слой выводит результаты работы нейронной сети.

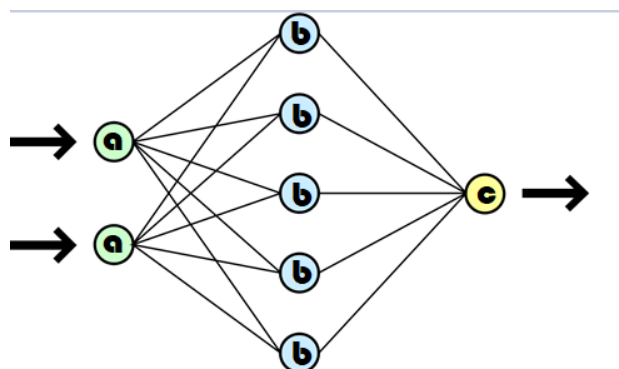


Рисунок 1 — модель искусственной нейронной сети (a — входной слой, b — скрытый слой, c — выходной слой)

Разработанная программная система направлена на процесс прогнозирования. Для пользования системой нет необходимости в опыте работы с подобными программными продуктами, потенциальный пользователь сможет разобраться с порядком необходимых действий в течении некоторого непродолжительного времени. На рисунках ниже будет общее описание системы на унифицированном языке UML.

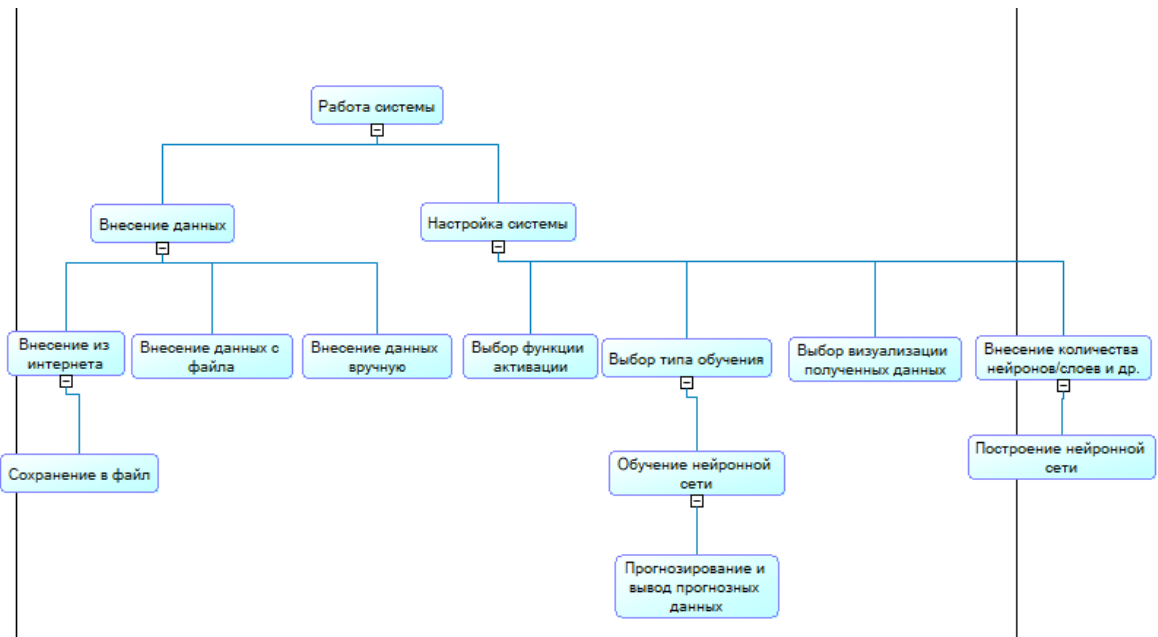


Рисунок 2 — Диаграмма иерархии процессов

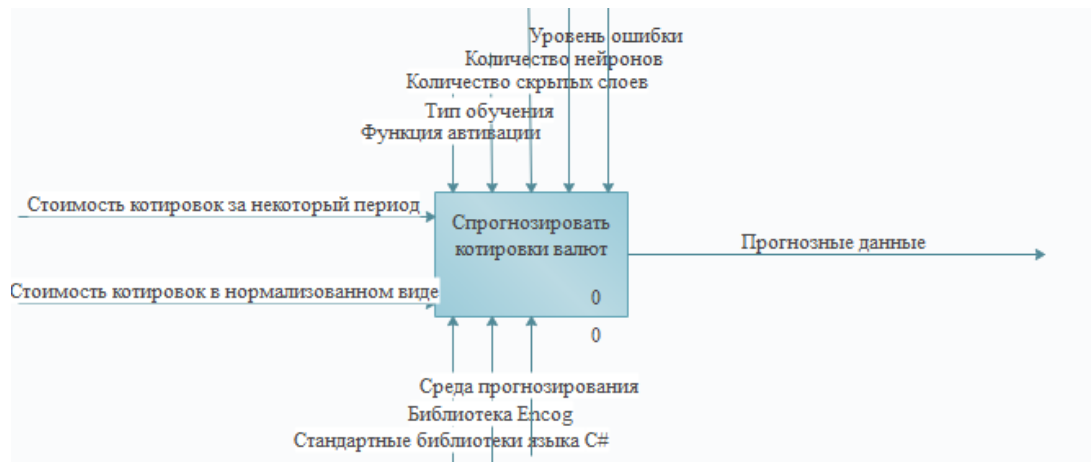


Рисунок 3 — Общая IDEF0 диаграмма

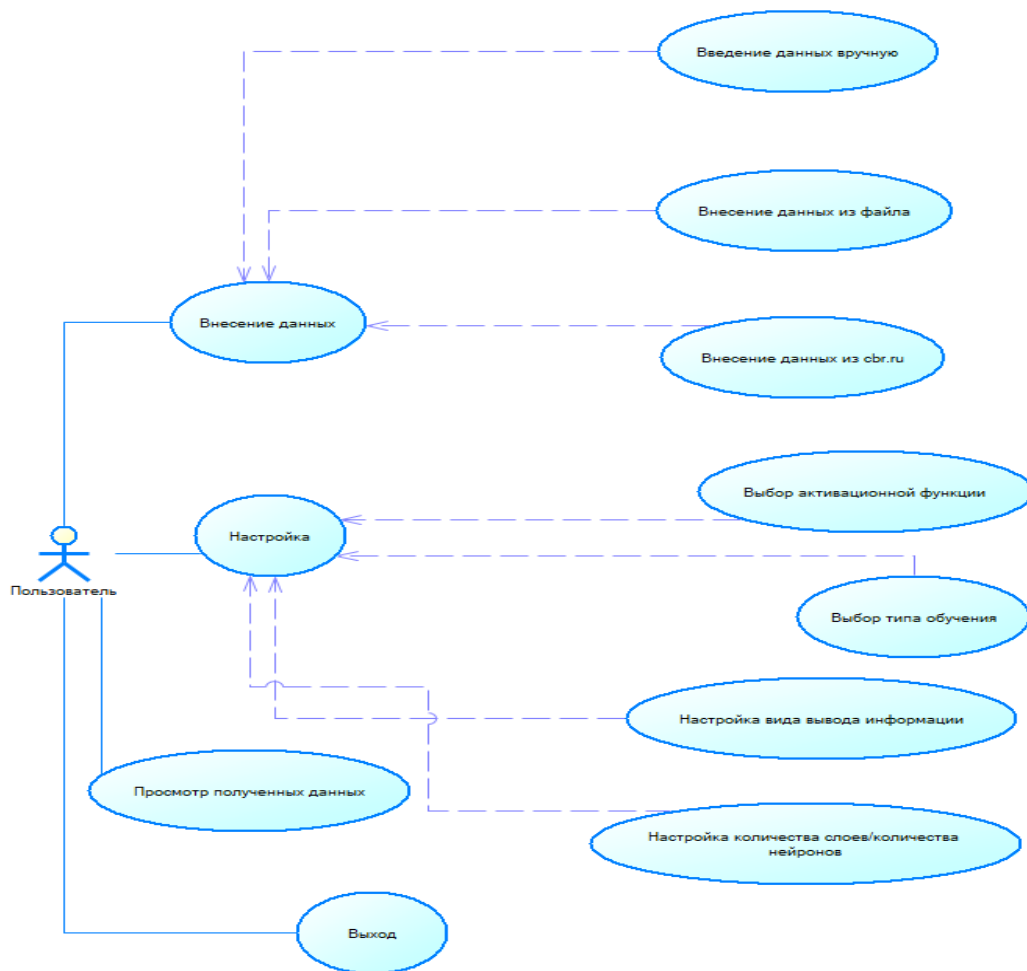


Рисунок 4 — Общая диаграмма прецедентов

С разработанной программой были проведены эксперименты, скриншоты работы программы, а также конечные результаты отображены ниже.

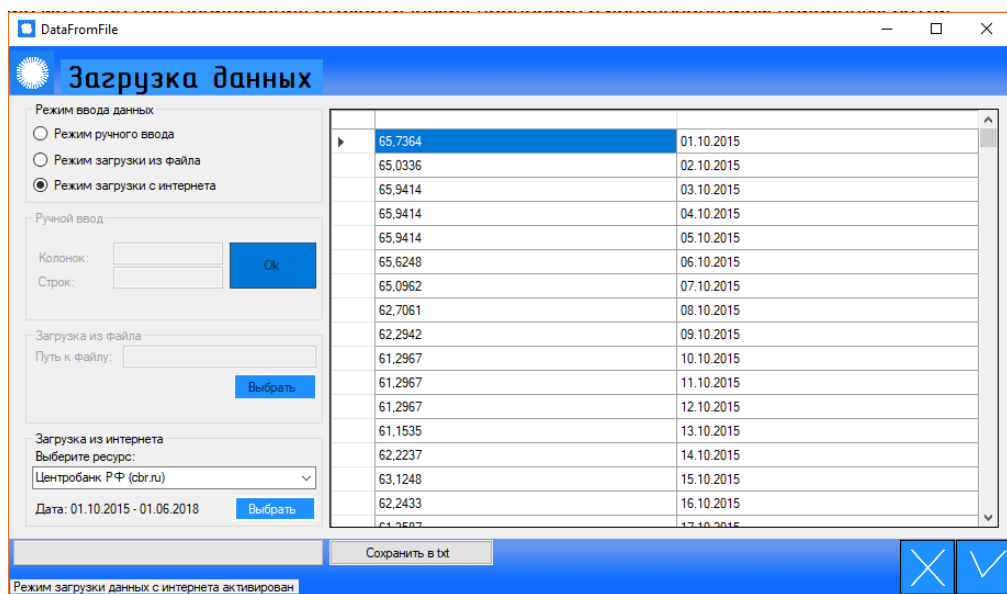


Рисунок 5 — внесение данных в разработанную программную систему

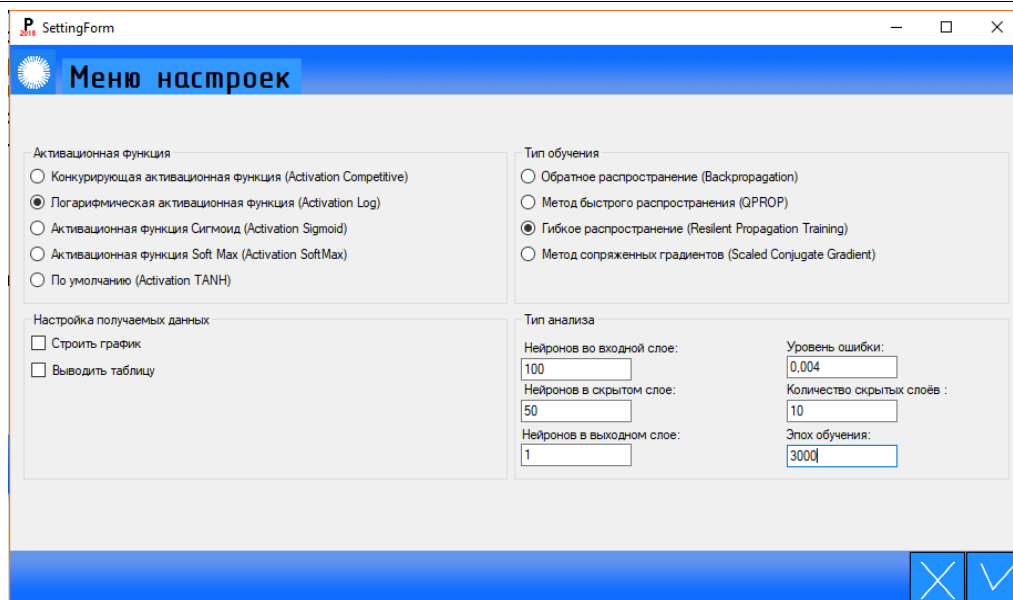


Рисунок 6 — настройка нейронной сети

Таблица 2 — сравнение полученных результатов с реальными

Дата	Реальные данные	RPT (Activation Log)	RPT (Activation sigmoid)	RPT (Activation TANH)	QPROP (Activation TANH)	SCG (Activation TANH)
02.06.2018	62,2056	60,8231	65,6109	65,6109	65,6110	63,2510
03.06.2018	62,2056	60,8700	65,6615	65,6615	65,2727	63,2510
04.06.2018	62,2056	60,5095	65,2727	65,2727	64,6385	63,1120
05.06.2018	62,2056	59,9215	64,6384	64,6384	64,6385	62,7832
06.06.2018	61,9290	59,9215	64,6384	64,6384	64,6385	62,1941
07.06.2018	61,9822	59,9215	64,6384	64,6384	64,3692	61,9492
08.06.2018	62,0064	59,6719	64,3691	64,3691	64,5636	62,0129

Самым эффективным прогнозом оказался прогноз, где типом обучения был метод сопряженных градиентов, и функция активации TANH (гиперболическая функция активации касательной). Разница с реальными данными в этом случае расходилась всего, на 1.6 %, что является, несомненно хорошим результатом, но тем не менее недостаточно точным.

### Заключение

В ходе выполнения работы была разработана система, делающая прогнозы на основе нейронных сетей. Поскольку, прогнозирование является очень актуальным, данную систему необходимо развивать и совершенствовать, для получения еще более точных прогнозов.

### Библиографический список

1. Heaton J. Programming Neural Networks with Encog3 in C#. Heaton Research, Inc. St. Louis, MO, USA, 2011
2. Алгоритм нейронной сети URL: <https://msdn.microsoft.com/ru-ru/>

[ru/library/ms174941%28v=sql.120%29.aspx?f=255&MSPPError=-2147217396](http://ru.library.ms174941%28v=sql.120%29.aspx?f=255&MSPPError=-2147217396)

Дата обращения: 09.06.2018

3. Искусственная нейронная сеть URL:  
[https://ru.wikipedia.org/wiki/Искусственная\\_нейронная\\_сеть](https://ru.wikipedia.org/wiki/Искусственная_нейронная_сеть). Дата  
обращения: 09.06.2018.