

# АНДРЕЙ ДИБРОВ

## Нейросетевая торговая система Meta Trader 4 + MATLAB

пошаговая разработка

издание второе

*гибкая торговая система, неограниченные возможности модернизации, творческий подход к разработке пользовательских систем, не требует глубоких знаний в программировании, комплекс новых пользовательских индикаторов*



**Андрей Дибров**  
**Нейросетевая торговая**  
**система Meta Trader 4**  
**+ MATLAB. Пошаговая**  
**разработка. Издание второе**

*[http://www.litres.ru/pages/biblio\\_book/?art=42240335](http://www.litres.ru/pages/biblio_book/?art=42240335)  
SelfPub; 2019*

**Аннотация**

Книга для новичков и продвинутых трейдеров, желающих раздвинуть горизонты традиционного анализа рынка. Пошаговая инструкция и шаблон для разработки системы ведения автоматической торговли на финансовых рынках в терминале MT4, основанной на анализе рыночной ситуации нейронными сетями MATLAB. Неограниченные возможности модернизации, творческий подход, не требует глубоких знаний в программировании, не перегружает торговый комплекс. Для лучшего восприятия я рекомендую читать книгу в формате PDF.

# Содержание

Предисловие	4
Логическое обоснование обучения нейросетей на принятие решения.	11
Конец ознакомительного фрагмента.	52

# Предисловие

Во второе издание включена глава ” Шаблон автоматической нейросетевой торговой системы на стандартных индикаторах”. Используя данный шаблон, представляющий пошаговую инструкцию (с кодами скриптов и экспертов МТ4 и Matlab) построения нейросетевой торговой системы, вы сможете приступить к созданию своей торговой стратегии на основе предложенной системы либо развивать нейросетевую систему самостоятельно.

По прочтению этой главы – вы самостоятельно создадите исполняемый файл ExpertPrimer.exe, который представляет собой обученную нейронную сеть. В главе “Нейросети Matlab+MT4” вы найдете инструкцию, как оформить интерфейс этой программы с помощью GUI Matlab. Ниже представлены индикаторы, скрипты и эксперты, которые вы будете использовать при создании своей первой нейронной сети.

<i>Индикаторы</i>	<i>Скрипты</i>	<i>Эксперты</i>
1.mq4	ScriptIn.mq4	ExpertPrimer.mq4
	Primer.m (Matlab)	ExpertPrimerReal.mq4
	ExpertPrimer.m (Matlab)	

А здесь вы можете посмотреть пример результата работы с шаблоном <https://youtu.be/o9DAvnzCDIU>. Как мы видим, после всей подготовительной работы по выстраиванию системы и на ее основе торговой стратегии, весь этот процесс занимает несколько минут. В конце видео показана для сравнения работа автоматической торговой системы готовой к реальной работе. По завершению тестирования на графике выводятся индикаторы, которые используются торговым экспертом. Одним из достоинств данной системы является то, что она кроме двух простейших индикаторов, использует в эксперте только ценовые данные. Все остальное делает нейросеть.

Почему я написал – первой? Эта нейросеть будет для вас шаблоном, который в дальнейшем вы сможете использовать для создания рабочей торговой системы, и на основе которой вы будете разрабатывать различные торговые стратегии. Например, вот какие индикаторы, скрипты и эксперты, я использую в системе, которую так же описываю в главе “Нейросети Matlab+MT4”.

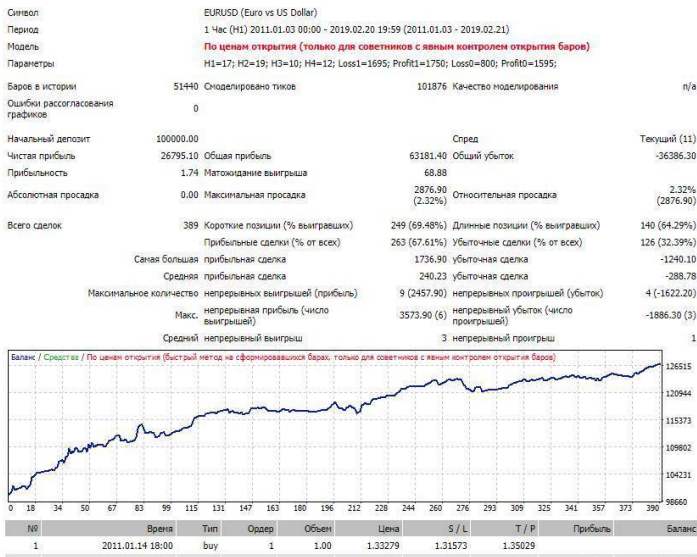
<i>Индикаторы</i>	<i>Скрипты</i>	<i>Эксперты</i>
DibrovStMin <a href="https://youtu.be/-t_3l7nqzBw">https://youtu.be/-t_3l7nqzBw</a>	MatlabIndicators	ExpertMatlabPodkach
DibrovStTMin <a href="https://youtu.be/iaVVGurTIKY">https://youtu.be/iaVVGurTIKY</a>	MatlabPrices	ExpertMatlab
DibrovWlMax <a href="https://youtu.be/YN_EI09Zcu8">https://youtu.be/YN_EI09Zcu8</a>	EURUSDnet (Matlab)	Matlab
DibrovWlTMax <a href="https://youtu.be/iaVVGurTIKY">https://youtu.be/iaVVGurTIKY</a>	Expert (Matlab)	ExpertMatlabReal
DibrovMaMin <a href="https://youtu.be/MzxdjC-d_o">https://youtu.be/MzxdjC-d_o</a>	ExpertMatlab (Matlab)	
DibrovMaMax <a href="https://youtu.be/fCxNib7vaR8">https://youtu.be/fCxNib7vaR8</a>		
DibrovMcMin <a href="https://youtu.be/dkUXq4rjX34">https://youtu.be/dkUXq4rjX34</a>		
DibrovMcMax <a href="https://youtu.be/i7JJBxMAblo">https://youtu.be/i7JJBxMAblo</a>		
DibMax-OpenOld <a href="https://youtu.be/Pds-A8h1yYw">https://youtu.be/Pds-A8h1yYw</a>		
DibOpenOld-Min <a href="https://youtu.be/8iKwKMRwL2k">https://youtu.be/8iKwKMRwL2k</a>		
DibMax <a href="https://youtu.be/diXOQgA8q_w">https://youtu.be/diXOQgA8q_w</a>		
DibMin <a href="https://youtu.be/CQuzJb4o7Cg">https://youtu.be/CQuzJb4o7Cg</a>		
DibMin1-1 <a href="https://youtu.be/W38ms0Aq6Zk">https://youtu.be/W38ms0Aq6Zk</a>		
DibMax1-1 <a href="https://youtu.be/f1cN0jS2bUM">https://youtu.be/f1cN0jS2bUM</a>		
1		
High-Close.mq4		
Close-Low.mq4		
counting_bars.mq4		
Spectrum.mq4		

Ниже, как пример результативности работы данной системы приведен отчет по ее тестированию.

# Strategy Tester Report

## ExpertPrimerReal

Alpari-Demo (Build 1170)



Обратим внимание на тот факт, что тестирование проводилось в динамике. Т.е. в процессе совершенствования торговой стратегии, основанной на нейросистеме и в течение длительного времени примерно четырех лет.

В главе “Критические ошибки при разработке нейросетевой системы” я попытался рассказать о ”подводных камнях” при ее подготовке. И выделить особенно важный аспект – проведения тестов нейронной системы. Некоторую часть главы “Нейросети Matlab+MT4” мне также пришлось посвя-

тить этой проблеме на примере рабочей нейросетевой системы – так как этот процесс неотъемлем от разработки торговой стратегии.

Так же в соответствующих главах книги я поднимаю проблемы логического обоснования обучения нейронных сетей перед принятием решения, что должно нам помочь осознать – какую сеть в результате мы хотим получить. И косвенно связанную с этой проблемой, проблему выбора временного периода исторических данных для обучения нейронной сети я поднимаю в главе “Использование синтетических баров для определения “спектра”.

Видеоуроки, облегчающие понимание обучения, тренировки и тестирования нейросетей и видеоролики примеров работы с пользовательскими индикаторами можно посмотреть на канале [https://www.youtube.com/channel/UCScAAn\\_sRRaKHdNIxl0aI9A?view\\_as=subscriber](https://www.youtube.com/channel/UCScAAn_sRRaKHdNIxl0aI9A?view_as=subscriber)

Для приобретения программных кодов индикаторов, скриптов и экспертов данной нейросетевой системы вы можете связаться с автором по адресу электронной почты **andreydib@yandex.ru**.

Книга написана с учетом интересов всех категорий трейдеров, а так же тех читателей, которые готовятся заняться трейдингом. Хочется обратить внимание на тот факт, что в данной книге вы не найдете никакого теоретического материала по проблемам нейросетей и самого трейдинга. В любой литературе посвященной этим двум направлениям есть



список трудов различных уважаемых авторов. Мне так же хотелось бы снабдить эту книгу таким же списком. Однако, увы, я этого не могу сделать, так как максимально постарался уйти от какой либо теории и психологии, которым в основном посвящена литература о трейдинге. Однако это не значит, что в свое время я не изучал подобную литературу и, что от нее нет пользы. Вот не полный список авторов, труды которых мною изучались – Чарльз Лебо и Дэвид В. Лукас, Юрий Жваколюк, Д. Ю. Пискулов, В. С. Сафонов, Шерри Де Ковни и Кристин Такки, Анна Эрлих, Александр Элдер, Джон Дж. Мэрфи. Но для понимания и практического применения материала представленного мною, в принципе, достаточно теоретической информации, которая подается на сайтах дилинговых компаний и официального сайта Matlab. То есть, любой читатель имеющий представление о трейдинге может выполнить пошаговую инструкцию из моей книги и получить готовую автоматическую нейросетевую систему торговли. Причем, при кажущейся сложности системы в итоге вы прейдете к пониманию, что конечный результат в плане применения программных кодов поразительно легок, но в тоже время самодостачен и функционален. Ведь основная нагрузка в данной системе происходит при обучении нейросетей. Но и здесь, вникнув в процесс, вы обнаружите, что настроив систему, обучение не занимает много времени, а можно даже сказать, что занимает мало времени. Однако нам все равно придется немного пофилософствовать в сле-

дующем разделе на тему логического обоснования обучения нейросетей на принятие решения. От этого обоснования во многом зависит конечный результат.

**Важно!** Данная книга ориентирована на Matlab. Программа Matlab не поставляется с этой книгой. Прежде чем приступать к изучению и разработки автоматической нейросетевой системы торговли, вы должны приобрести ее отдельно и установить.

Видео с визуализацией работы исполняемых файлов нейронных сетей совместно с MT4 также можно посмотреть по ссылкам **<https://youtu.be/5GwhRnSqT78>** – при обучении и компиляции использовалась программа Matlab, **<https://youtu.be/cIegQGJKbhY>**– при обучении и компиляции использовалась программа NeuroSolutions 6.

# Логическое обоснование обучения нейросетей на принятие решения.

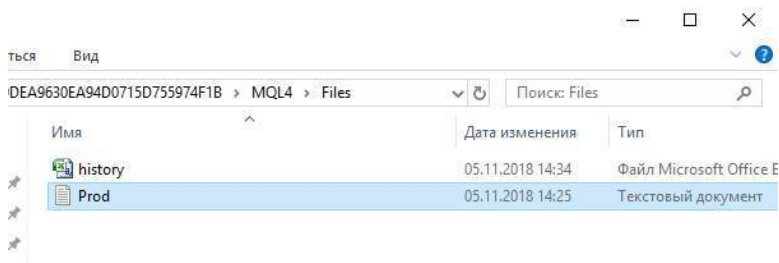
Прежде чем приступить к разработке любой торговой системы, мы задаемся вопросом – на каких принципах данная система будет функционировать? У нас есть два основополагающих принципа – использования флэтов и продолжение тенденции. Пока не будем рассматривать более узкие производные от них – внутри дневная торговля или нет, на фундаментальных данных, на новостях, на открытии рынков и т.д. Мне пришлось сталкиваться с описанием нейросетевых продуктов, где их авторы в примерах использования предлагали прогнозирование каких либо курсов – акций, валют и т.д. Приведем пример, используя платформу NeuroSolutions. Весь процесс повторять не обязательно, так как данную платформу мы в построении нашей системы использовать не будем, а я в данном случае использую ее как пример. Напишем скрипт для получения ценовых данных в MT4. Хочется обратить внимание на то, что при копировании программного кода из файла в формате PDF не сохраняется его стиль – все строки при переносе сохраняются без отступов. Так же могут быть скопированы номера страниц. Для текстовых редакторов эта проблема отсутствует.

```
//+-+
//History.mq4 |
//| Copyright © 2009, Andrey Dibrov. |
//|                                     "https://www.youtube.com/channel/
UCScAAn_sRRaKHdNIxl0aI9A?view_as=subscriber"|
//+-+
#property copyright "Copyright © 2009, Andrey
Dibrov."
#property link “ https://www.youtube.com/channel/
UCScAAn\_sRRaKHdNIxl0aI9A?view\_as=subscriber”
#property version "1.00"
#property strict
int file=FileOpen("history.csv",FILE_CSV|
FILE_READ|FILE_WRITE,"");
//+-+
//| Script program start function |
//+-+
void OnStart()
{
//–
FileWrite(file,"Open;OpenD;HighD;LowD;CloseD;Max
if(file>0)
{
Alert("Идет запись файла");
for(int i=iBars(NULL,60)-1; i>=0; i–)
```

```

{
FileWrite(file,
iOpen(NULL,60,i),
iOpen(NULL,1440,iBarShift(NULL,1440,iTime(NULL,60,i),
iHigh(NULL,1440,iBarShift(NULL,1440,iTime(NULL,60,i),
iLow(NULL,1440,iBarShift(NULL,1440,iTime(NULL,60,i),
iClose(NULL,1440,iBarShift(NULL,1440,iTime(NULL,60,i),
iCustom(NULL,60,"Max",0,1440,60,0,i),
iCustom(NULL,60,"Min",0,1440,60,0,i));
TimeToStr(iTime(NULL,60,i)));
}
}
Alert("Файл записан");
FileClose(file);
}
//+-+

```



Запустив данный скрипт – в папке ...MQL4/Files каталога данных терминала, получим файл “history”.

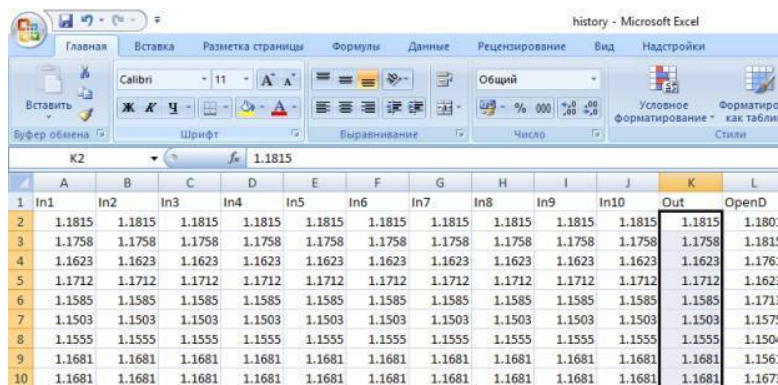
history - Microsoft Excel

A1										
	OpenD									
1	OpenD	HighD	LowD	CloseD	Date					
2	1.1801	1.1862	1.1769	1.1815	04.01.1999 0:00					
3	1.1815	1.1835	1.175	1.1758	05.01.1999 0:00					
4	1.1761	1.1773	1.1553	1.1623	06.01.1999 0:00					
5	1.1623	1.1735	1.1612	1.1712	07.01.1999 0:00					
6	1.1713	1.172	1.1533	1.1585	08.01.1999 0:00					
7	1.1575	1.161	1.1487	1.1503	11.01.1999 0:00					
8	1.1504	1.158	1.1447	1.1555	12.01.1999 0:00					
9	1.1561	1.179	1.1553	1.1681	13.01.1999 0:00					
10	1.1673	1.1728	1.1614	1.1681	14.01.1999 0:00					
11	1.1602	1.1740	1.1557	1.1562	15.01.1999 0:00					

History - Microsoft Excel

K1																
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
1	In1	In2	In3	In4	In5	In6	In7	In8	In9	In10	Out	OpenD	HighD	LowD	CloseD	Date
2												1.1801	1.1862	1.1769	1.1815	04.01.1999 0:00
3												1.1815	1.1835	1.175	1.1758	05.01.1999 0:00
4												1.1761	1.1773	1.1553	1.1623	06.01.1999 0:00
5												1.1623	1.1735	1.1612	1.1712	07.01.1999 0:00
6												1.1713	1.172	1.1533	1.1585	08.01.1999 0:00
7												1.1575	1.161	1.1487	1.1503	11.01.1999 0:00

Откроем этот файл и добавим в начале десять столбцов In1-10 и один столбец Out.



history - Microsoft Excel

Главная Вставка Разметка страницы Формулы Данные Рецензирование Вид Настройка

Вставить Буфер обмена Шрифт Выравнивание Число Условное форматирование

Calibri 11 A A

Общий

Число

Условное форматирование

Форматирование как таблицу

Стили

K2 1.1815

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	In1	In2	In3	In4	In5	In6	In7	In8	In9	In10	Out	OpenD
2	1.1815	1.1815	1.1815	1.1815	1.1815	1.1815	1.1815	1.1815	1.1815	1.1815	1.1815	1.180
3	1.1758	1.1758	1.1758	1.1758	1.1758	1.1758	1.1758	1.1758	1.1758	1.1758	1.1758	1.181
4	1.1623	1.1623	1.1623	1.1623	1.1623	1.1623	1.1623	1.1623	1.1623	1.1623	1.1623	1.176
5	1.1712	1.1712	1.1712	1.1712	1.1712	1.1712	1.1712	1.1712	1.1712	1.1712	1.1712	1.162
6	1.1585	1.1585	1.1585	1.1585	1.1585	1.1585	1.1585	1.1585	1.1585	1.1585	1.1585	1.171
7	1.1503	1.1503	1.1503	1.1503	1.1503	1.1503	1.1503	1.1503	1.1503	1.1503	1.1503	1.157
8	1.1555	1.1555	1.1555	1.1555	1.1555	1.1555	1.1555	1.1555	1.1555	1.1555	1.1555	1.150
9	1.1681	1.1681	1.1681	1.1681	1.1681	1.1681	1.1681	1.1681	1.1681	1.1681	1.1681	1.156
10	1.1681	1.1681	1.1681	1.1681	1.1681	1.1681	1.1681	1.1681	1.1681	1.1681	1.1681	1.167

Заполним эти столбцы Данными из столбца CloseD. Как Вы уже поняли, это данные дневных закрытий.

The screenshot shows the Microsoft Excel interface. The ribbon at the top includes 'Главная' (Home), 'Вставка' (Insert), 'Разметка страницы' (Layout), 'Формулы' (Formulas), 'Данные' (Data), and 'Рецензирование' (Review). The 'Главная' ribbon is active, showing font settings (Calibri, size 11) and alignment options. A data table is visible with columns labeled 'In1' through 'In8' and rows numbered 1 through 14. Cell B2, containing the value '1.1815', is selected and highlighted with a black border. A dialog box titled 'Удаление ячеек' (Delete Cells) is open over cell B2. The dialog box has a question mark icon and a close button (X). It contains the text 'Удалить' (Delete) and four radio button options: 'ячейки, со сдвигом влево' (cells, shift left), 'ячейки, со сдвигом вверх' (cells, shift up), 'строку' (row), and 'столбец' (column). The 'ячейки, со сдвигом вверх' option is selected. At the bottom of the dialog box are 'ОК' (OK) and 'Отмена' (Cancel) buttons.

	A	B	C	D	E	F	G	
1	In1	In2	In3	In4	In5	In6	In7	In8
2	1.1815	1.1815	1.1815	1.1815	1.1815	1.1815	1.1815	
3	1.1758	1.1758	1.1758	1.1758	1.1758	1.1758	1.1758	
4	1.1623				1.1623	1.1623	1.1623	
5	1.1712				1.1712	1.1712	1.1712	
6	1.1585				1.1585	1.1585	1.1585	
7	1.1503				1.1503	1.1503	1.1503	
8	1.1555				1.1555	1.1555	1.1555	
9	1.1681				1.1681	1.1681	1.1681	
10	1.1681				1.1681	1.1681	1.1681	
11	1.1563				1.1563	1.1563	1.1563	
12	1.1605				1.1605	1.1605	1.1605	
13	1.1603				1.1603	1.1603	1.1603	
14	1.1566				1.1566	1.1566	1.1566	

Далее мы сдвинем эти данные в наших столбцах последовательно на одну ячейку вверх.



Буфер обмена		Шрифт		Выравнивание		Число			
C2		fx		1.1815					
	A	B	C	D	E	F	G	H	
1	ln1	ln2	ln3	ln4	ln5	ln6	ln7	ln8	ln9
2	1.1815	1.1758	1.1815	1.1815	1.1815	1.1815	1.1815	1.1815	
3	1.1758	1.1623	1.1758	1.1758	1.1758	1.1758	1.1758	1.1758	
4	1.1623	1.1712	1.1623	1.1623	1.1623	1.1623	1.1623	1.1623	
5	1.1712	1.1585				1.1712	1.1712	1.1712	
6	1.1585	1.1503				1.1585	1.1585	1.1585	
7	1.1503	1.1555				1.1503	1.1503	1.1503	
8	1.1555	1.1681				1.1555	1.1555	1.1555	
9	1.1681	1.1681				1.1681	1.1681	1.1681	
10	1.1681	1.1563				1.1681	1.1681	1.1681	
11	1.1563	1.1605				1.1563	1.1563	1.1563	
12	1.1605	1.1603				1.1605	1.1605	1.1605	
13	1.1603	1.1566				1.1603	1.1603	1.1603	
14	1.1566	1.1601	1.1566	1.1566	1.1566	1.1566	1.1566	1.1566	

Удаление ячеек ? X

Удалить

☐ ячейки, со сдвигом влево

☒ ячейки, со сдвигом вверх

☐ строку

☐ столбец

OK

Отмена

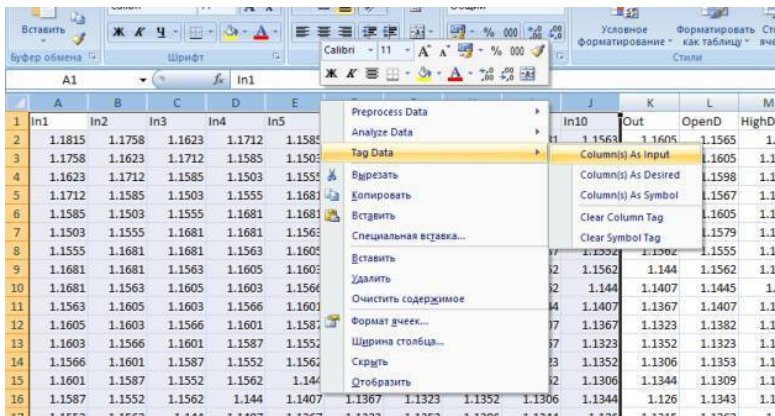
Удаление ячеек ? X

Удалить

☐ ячейки, со сдвигом влево  
☒ ячейки, со сдвигом вверх  
☐ строку  
☐ столбец

OK
 Отмена





С помощью надстройки NeuroSolutions, выделив столбцы In1-In10, отформатируем их как входы.



—

history - Microsoft Excel

Главная Вставка Разметка страницы Формулы Данные Рецензирование Вид Настройка

Вставить Буфер обмена Шрифт Выравнивание Число Условное форматирование Форматировать как таблицу Стили

A2 1.1815

Calibri 11 A<sup>+</sup> % 000

4268 1.12567 1.12567 1.12567 1.12571 1.12165 1.12902 1.12818 1.13232 1.1257 1.12599 1.12822 1.12469 1.12819

4269 Tag Data Row(s) As Training 1.1257 1.12599 1.12822 1.12469 1.12467

4270 Вставить Row(s) As Cross Validation 1.12822 1.12469 1.13366 1.12467

4271 Копировать Row(s) As Testing 1.12822 1.12469 1.13366 1.13597 1.13367

4272 Вставить Row(s) As Production 1.12469 1.13366 1.13597 1.13484 1.13582

4273 Специальная вставка... Clear Row Tag 1.13366 1.13597 1.13484 1.13397 1.13741

4274 Вставить 1.13597 1.13484 1.13397 1.11675 1.13398

4275 Удалить 1.12469 1.13366 1.13597 1.13484 1.13397 1.11675 1.12035 1.11667

4276 Очистить содержимое 1.13366 1.13597 1.13484 1.13397 1.11675 1.12035 1.12042 1.11716 1.12031

4277 Формат ячеек... 1.13484 1.13397 1.11675 1.12035 1.12042 1.11716 1.12347 1.10029

4278 Высота строки... 1.13397 1.11675 1.12035 1.12042 1.11716 1.12347 1.11422 1.12354

4279 Скрыть 1.11675 1.12035 1.12042 1.11716 1.12347 1.11422 1.10519 1.11443

4280 Показать 1.12035 1.12042 1.11716 1.12347 1.11422 1.10519 1.10826 1.1052

4281 1.13397 1.11675 1.12035 1.12042 1.11716 1.12347 1.11422 1.10519 1.10826 1.11038 1.10826

4282 1.13397 1.11675 1.12035 1.12042 1.11716 1.12347 1.11422 1.10519 1.10826 1.11038 1.09795

4283 1.13397 1.11675 1.12035 1.12042 1.11716 1.12347 1.11422 1.10519 1.10826 1.11038 1.09795

4284 1.13397 1.11675 1.12035 1.12042 1.11716 1.12347 1.11422 1.10519 1.10826 1.11038 1.09795

Аналогичным образом разобьем нашу матрицу построчно на обучающее множество.

history - Microsoft Excel

Главная Вставка Разметка страницы Формулы Данные Рецензирование Вид Настройка

Буфер обмена

Шрифт

Выравнивание

Число

Стили

Условное форматирование

Форматировать как таблицу

Δ4294 1.10103

	E	F	G	H	I	J	K	L
	In5	In6	In7	In8	In9	In10	Out	OpenD
5124	1.16612	1.166	1.16218	1.1728	1.17424	1.1757	1.1766	1.1734
5125	1.16812	1.168	1.16418	1.1748	1.17624	1.1777	1.1786	1.1754
5126	1.17012	1.170	1.16618	1.1754	1.1768	1.1783	1.1792	1.1760
5127	1.17212	1.172	1.16818	1.1760	1.1774	1.1789	1.1798	1.1766
5128	1.17412	1.174	1.17018	1.1766	1.1780	1.1795	1.1804	1.1772
5129	1.17612	1.176	1.17218	1.1772	1.1786	1.1801	1.1810	1.1778
5130	1.17812	1.178	1.17418	1.1778	1.1792	1.1807	1.1816	1.1784
5131	1.18012	1.180	1.17618	1.1784	1.1798	1.1813	1.1822	1.1790
5132	1.18212	1.182	1.17818	1.1790	1.1804	1.1819	1.1828	1.1796
5133	1.18412	1.184	1.18018	1.1804	1.1818	1.1833	1.1842	1.1810
5134	1.18612	1.186	1.18218	1.1810	1.1824	1.1839	1.1848	1.1816
5135	1.18812	1.188	1.18418	1.1822	1.1836	1.1851	1.1860	1.1828
5136	1.19012	1.190	1.18618	1.1830	1.1844	1.1859	1.1868	1.1836
5137	1.19212	1.192	1.18818	1.1836	1.1850	1.1865	1.1874	1.1842
5138	1.19412	1.194	1.19018	1.1842	1.1856	1.1871	1.1880	1.1848
5139	1.19612	1.196	1.19218	1.1848	1.1862	1.1877	1.1886	1.1854
5140	1.19812	1.198	1.19418	1.1854	1.1868	1.1883	1.1892	1.1860
5141	1.20012	1.200	1.19618	1.1860	1.1874	1.1889	1.1898	1.1866
5142	1.20212	1.202	1.19818	1.1866	1.1880	1.1895	1.1904	1.1872
5143	1.20412	1.204	1.20018	1.1872	1.1886	1.1901	1.1910	1.1878
5144	1.20612	1.206	1.20218	1.1878	1.1892	1.1907	1.1916	1.1884
5145	1.20812	1.208	1.20418	1.1884	1.1898	1.1913	1.1922	1.1890
5146	1.21012	1.210	1.20618	1.1890	1.1904	1.1919	1.1928	1.1896
5147	1.21212	1.212	1.20818	1.1896	1.1910	1.1925	1.1934	1.1902
5148	1.21412	1.214	1.21018	1.1902	1.1916	1.1931	1.1940	1.1908
5149	1.21612	1.216	1.21218	1.1908	1.1922	1.1937	1.1946	1.1914
5150	1.21812	1.218	1.21418	1.1914	1.1928	1.1943	1.1952	1.1920
5151	1.22012	1.220	1.21618	1.1920	1.1934	1.1949	1.1958	1.1926
5152	1.22212	1.222	1.21818	1.1926	1.1940	1.1955	1.1964	1.1932
5153	1.22412	1.224	1.22018	1.1932	1.1946	1.1961	1.1970	1.1938
5154	1.22612	1.226	1.22218	1.1938	1.1952	1.1967	1.1976	1.1944
5155	1.22812	1.228	1.22418	1.1944	1.1958	1.1973	1.1982	1.1950
5156	1.23012	1.230	1.22618	1.1950	1.1964	1.1979	1.1988	1.1956
5157	1.23212	1.232	1.22818	1.1956	1.1970	1.1985	1.1994	1.1962
5158	1.23412	1.234	1.23018	1.1962	1.1976	1.1991	2.0000	1.1968
5159	1.23612	1.236	1.23218	1.1968	1.1982	1.2000	2.0000	1.1974
5160	1.23812	1.238	1.23418	1.1974	1.1988	1.2000	2.0000	1.1980
5161	1.24012	1.240	1.23618	1.1980	1.1994	1.2000	2.0000	1.1986
5162	1.24212	1.242	1.23818	1.1986	1.1998	1.2000	2.0000	1.1992
5163	1.24412	1.244	1.24018	1.1992	1.2002	1.2000	2.0000	1.1998
5164	1.24612	1.246	1.24218	1.1998	1.2006	1.2000	2.0000	1.2004
5165	1.24812	1.248	1.24418	1.2004	1.2010	1.2000	2.0000	1.2010
5166	1.25012	1.250	1.24618	1.2010	1.2014	1.2000	2.0000	1.2016
5167	1.25212	1.252	1.24818	1.2016	1.2018	1.2000	2.0000	1.2022
5168	1.25412	1.254	1.25018	1.2022	1.2022	1.2000	2.0000	1.2028
5169	1.25612	1.256	1.25218	1.2028	1.2026	1.2000	2.0000	1.2034
5170	1.25812	1.258	1.25418	1.2034	1.2030	1.2000	2.0000	1.2040
5171	1.26012	1.260	1.25618	1.2040	1.2034	1.2000	2.0000	1.2046
5172	1.26212	1.262	1.25818	1.2046	1.2038	1.2000	2.0000	1.2052
5173	1.26412	1.264	1.26018	1.2052	1.2042	1.2000	2.0000	1.2058
5174	1.26612	1.266	1.26218	1.2058	1.2046	1.2000	2.0000	1.2064
5175	1.26812	1.268	1.26418	1.2064	1.2050	1.2000	2.0000	1.2070
5176	1.27012	1.270	1.26618	1.2070	1.2054	1.2000	2.0000	1.2076
5177	1.27212	1.272	1.26818	1.2076	1.2058	1.2000	2.0000	1.2082
5178	1.27412	1.274	1.27018	1.2082	1.2062	1.2000	2.0000	1.2088
5179	1.27612	1.276	1.27218	1.2088	1.2066	1.2000	2.0000	1.2094
5180	1.27812	1.278	1.27418	1.2094	1.2070	1.2000	2.0000	1.2100
5181	1.28012	1.280	1.27618	1.2100	1.2074	1.2000	2.0000	1.2106
5182	1.28212	1.282	1.27818	1.2106	1.2078	1.2000	2.0000	1.2112
5183	1.28412	1.284	1.28018	1.2112	1.2082	1.2000	2.0000	1.2118
5184	1.28612	1.286	1.28218	1.2118	1.2086	1.2000	2.0000	1.2124
5185	1.28812	1.288	1.28418	1.2124	1.2090	1.2000	2.0000	1.2130
5186	1.29012	1.290	1.28618	1.2130	1.2094	1.2000	2.0000	1.2136
5187	1.29212	1.292	1.28818	1.2136	1.2098	1.2000	2.0000	1.2142
5188	1.29412	1.294	1.29018	1.2142	1.2102	1.2000	2.0000	1.2148
5189	1.29612	1.296	1.29218	1.2148	1.2106	1.2000	2.0000	1.2154
5190	1.29812	1.298	1.29418	1.2154	1.2110	1.2000	2.0000	1.2160
5191	1.30012	1.300	1.29618	1.2160	1.2114	1.2000	2.0000	1.2166
5192	1.30212	1.302	1.29818	1.2166	1.2118	1.2000	2.0000	1.2172
5193	1.30412	1.304	1.30018	1.2172	1.2122	1.2000	2.0000	1.2178
5194	1.30612	1.306	1.30218	1.2178	1.2126	1.2000	2.0000	1.2184
5195	1.30812	1.308	1.30418	1.2184	1.2130	1.2000	2.0000	1.2190
5196	1.31012	1.310	1.30618	1.2190	1.2134	1.2000	2.0000	1.2196
5197	1.31212	1.312	1.30818	1.2196	1.2138	1.2000	2.0000	1.2202
5198	1.31412	1.314	1.31018	1.2202	1.2142	1.2000	2.0000	1.2208
5199	1.31612	1.316	1.31218	1.2208	1.2146	1.2000	2.0000	1.2214
5200	1.31812	1.318	1.31418	1.2214	1.2150	1.2000	2.0000	1.2220

Tag Data

- Row(s) As Training
- Row(s) As Cross Validation
- Row(s) As Testing
- Row(s) As Production
- Clear Row Tag

Вставить

Специальная вставка...

Вставить

Удалить

Очистить содержимое

Формат ячеек...

Высота строки...

Скрыть

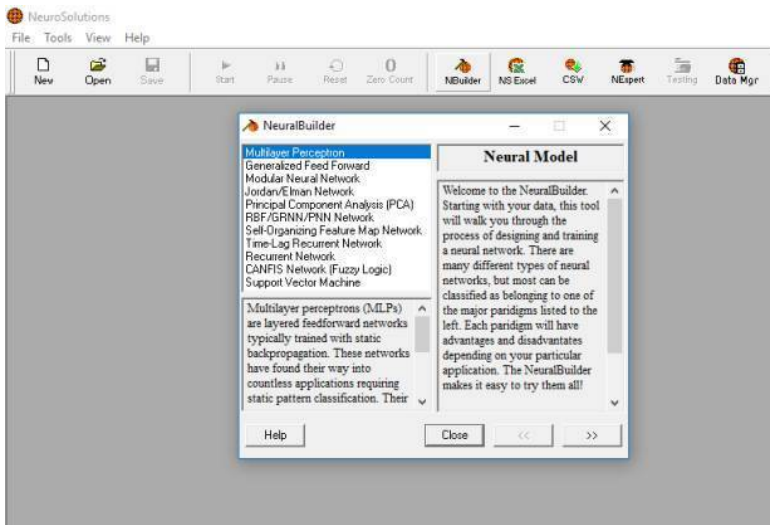
Отобразить

И множество, которое мы будем использовать для анализа.



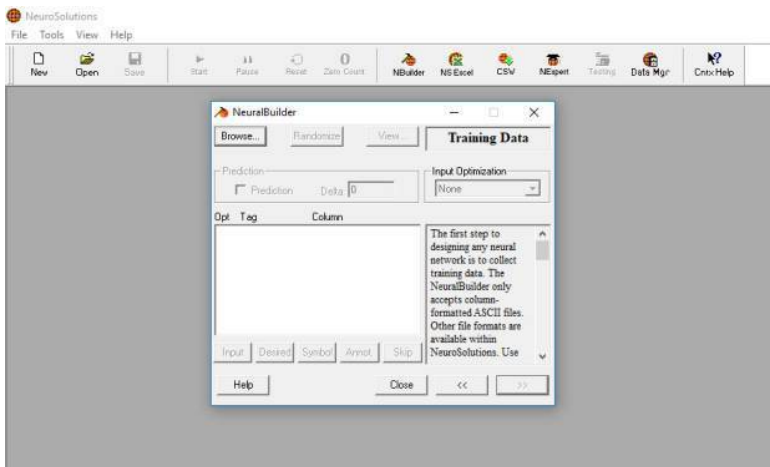


Откроем NeuroSolutions и нажмем кнопку NeuralBuilder.

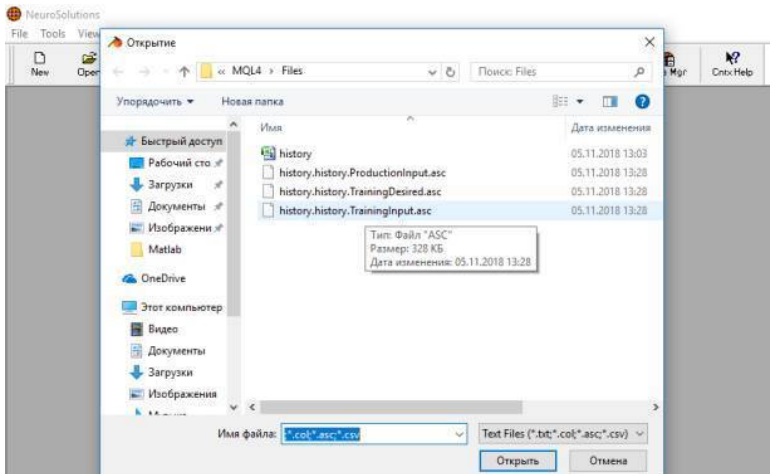




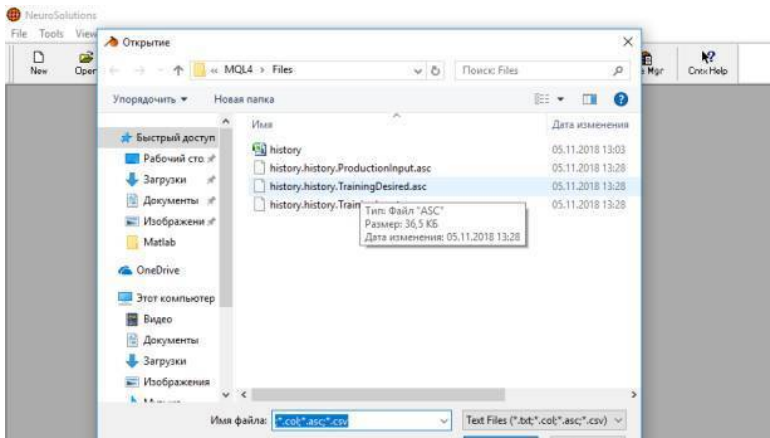
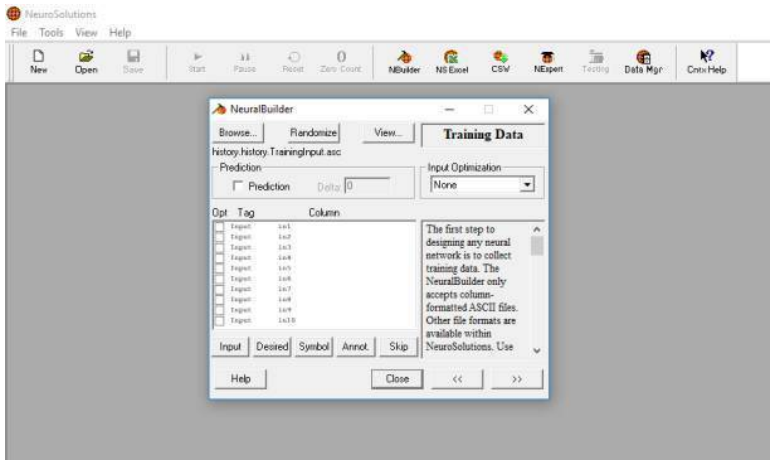
Выберем модель нейросети Multilayer Perceptron.



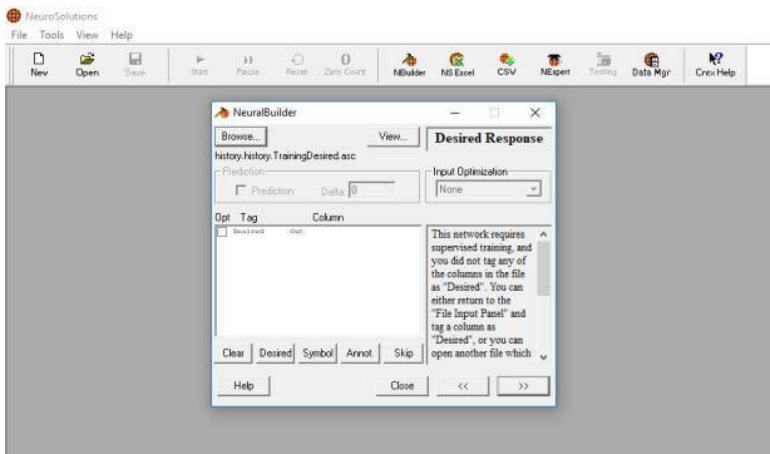
Нажмем кнопку Browse...

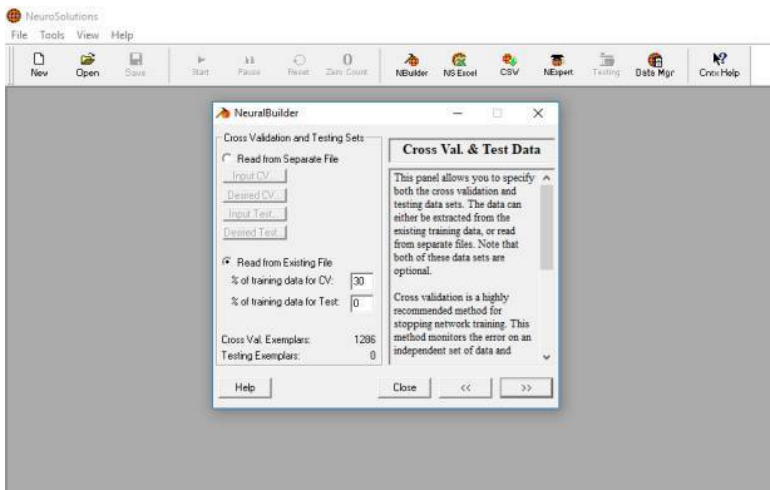


И откроем файл с обучающими входами.



Далее откроем файл с обучающим выходом.





Определим 30% данных из тренировочного множества для перекрестной проверки в процессе обучения нейросети. Жмем кнопку Next до тех пор, пока не сформируется нейросеть.



New



Open



Save



Start



Pause



Reset



Zero Count



NBuilder



NS Excel



CSV



NExpert



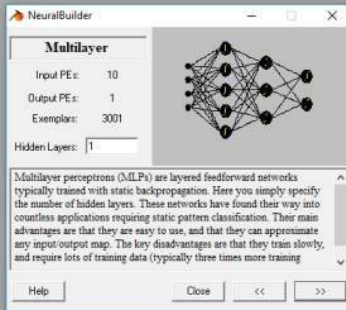
Testing



Data Mgr



Cntrl Help





New



Open



Save



Start



Pause



Reset



Zero Count



NBuilder



NS Excel



CSV



NEspert



Testing



Data Mgr



Context Help

NeuralBuilder

### Hidden Layer #1

Processing Elements:  ☐ GA

Transfer:  ☐

Learning Rule:  ☐

Step Size:  ☐

Momentum:  ☐

This panel is used to specify the parameters a layer of processing elements (PEs). NeuroSolutions simulations are vector based for efficiency. This implies that each layer contains a vector of PEs and that the parameters selected apply to the entire vector. The parameters are dependent on the neural model, but all require a nonlinearity function to specify the behavior of the PEs. In addition, each layer has an associated learning rule and

Help Close << >>



New



Open



Save



Start



Pause



Reset



Zero Count



NBulder



NS Excel



CSV



NExpert



Testing



Data Mgr



EntxHelp

**NeuraBuilder**

**Output Layer**

Processing Elements:  GA ☐

Transfer:

Learning Rule:

Step Size:  ☐

Momentum:  ☐

This panel is used to specify the parameters a layer of processing elements (PEs). NeuroSolutions simulations are vector based for efficiency. This implies that each layer contains a vector of PEs and that the parameters selected apply to the entire vector. The parameters are dependent on the neural model, but all require a nonlinearity function to specify the behavior of the PEs. In addition, each layer has an associated learning rule and

Help Close << >>





New



Open



Save



Start



Pause



Reset



Zero Count



NBulder



MS Excel



CSV



NExpert



Testing



Data Mgr



Cntrl Help

NeuralBuilder

### Supervised Learning Control

Maximum Epochs:

Termination:

☒ MSE Threshold:

☐ Minimum ☐ Training Set

☐ Incremental ☒ Cross Val. Set

☒ Increase ☒ Load Best on Test

Weight Update:

☐ On-Line ☒ Batch

Help Close << >>

The Maximum Epochs field specifies how many iterations (over the training set) will be done if no other criterion kicks in. The Error Change box contains the parameters used to terminate the training based on mean squared error.

The NeuralBuilder has MSE termination Activated by default. To terminate the training strictly based on the number of epochs, click the Activate switch such that it is no longer checked.



New



Open



Save



Start



Pause



Reset



Zero Count



NBuilder



NS Eval



CSV



NExpert



Testing



Data Mgr

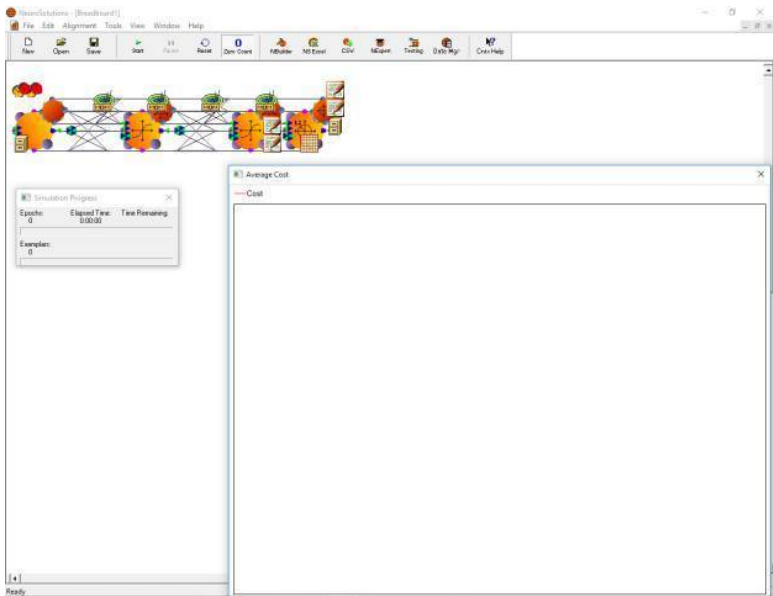


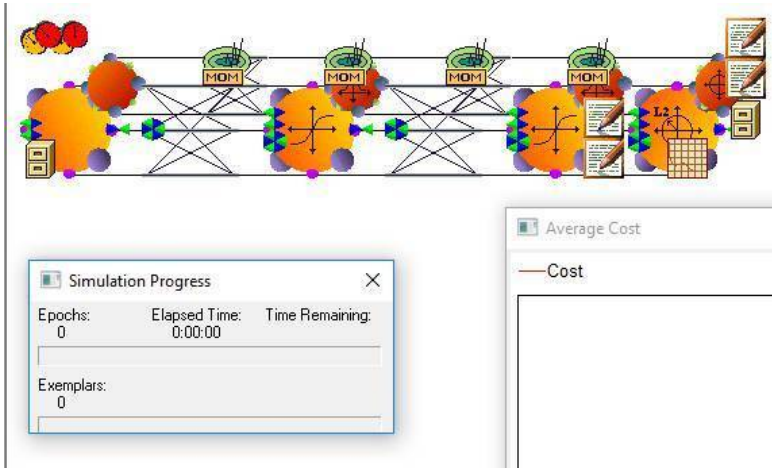
Crisp Help

NeuralBuilder

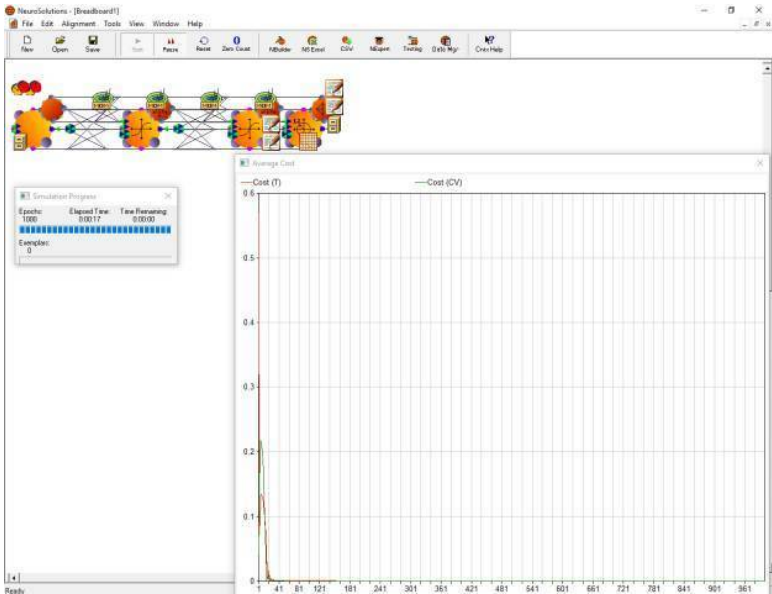
### Probe Configuration

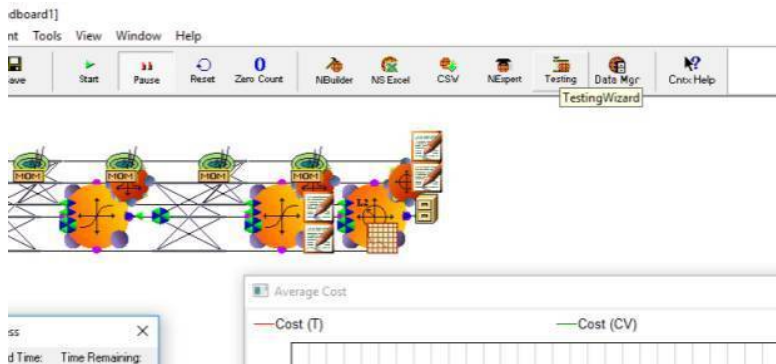
<b>Input</b>	<b>Output</b>
<div>BarChart</div>	<div>DataWriter</div>
<input type="checkbox"/> Training Set <input type="checkbox"/> C.V. Set	<input checked="" type="checkbox"/> Training Set <input checked="" type="checkbox"/> C.V. Set
<b>Desired</b>	<b>Error</b>
<div>DataWriter</div>	<div>DataGraph</div>
<input checked="" type="checkbox"/> Training Set <input checked="" type="checkbox"/> C.V. Set	<input checked="" type="checkbox"/> Training Set <input checked="" type="checkbox"/> C.V. Set
<b>Performance Measures</b>	
<input type="checkbox"/> General	<div>Classification</div>
	<input type="checkbox"/> Confusion Matrix <input type="checkbox"/> ROC
	<input checked="" type="checkbox"/> Training Set <input checked="" type="checkbox"/> C.V. Set
<div>Help</div> <div>Close</div> <div>&lt;&lt;</div> <div>Build</div>	





С помощью кнопки Start и запустим процесс обучения.





После завершения процесса обучения нажмем кнопку Testing.



New



Open



Save



Start



Pause



Reset



Zero Count



NBulder



NS Excel



CSV



NEspert



Testing



Data Mgr



Context Help



## Introduction

The TestingWizard provides an easy way to produce the network output for the chosen dataset once the training phase has been completed.

The network output can be displayed within a window or saved to a file. It is also possible to view/save the desired output alongside the network output.

☐ Skip this screen in the future

Help

Cancel

&lt; Back

Next &gt;

Finish

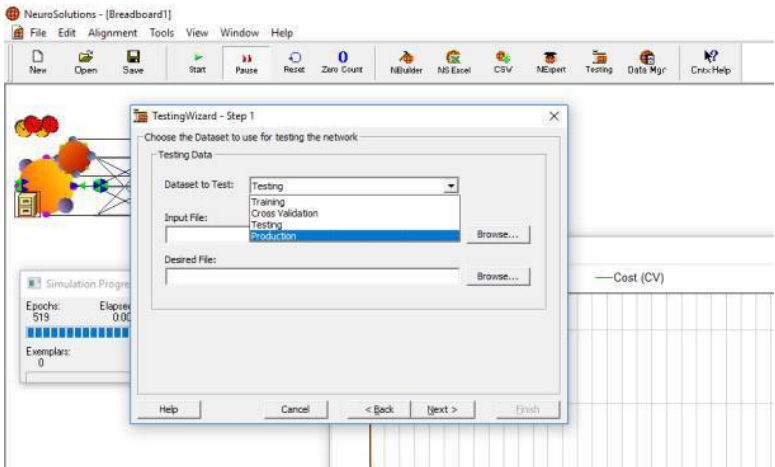
— Cost (CV)

Simulation Progress

Epochs: 519 Elapsed: 0:00

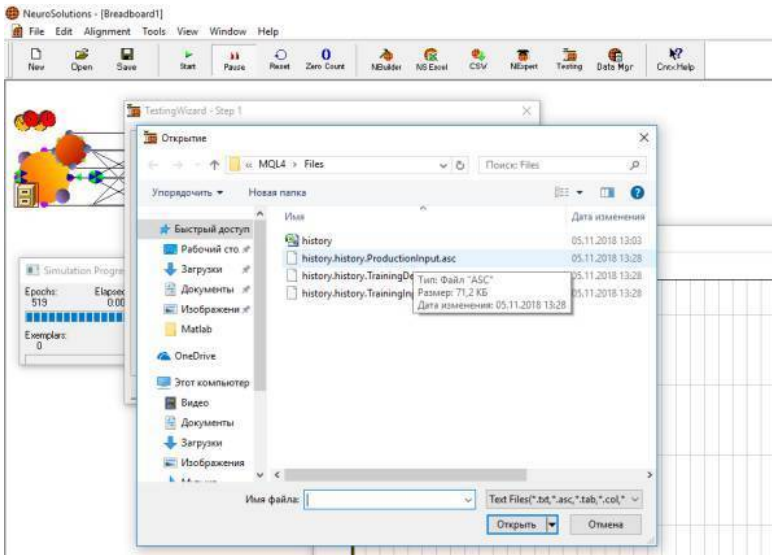
Exemplars:  
0

0.05



В выпадающем списке выберем Production.





Выберем файл с данными для анализа.

NeuroSolutions - [Breadboard1]

File Edit Alignment Tools View Window Help

New Open Save Start Pause Reset Zero Count NBuilder NS Excel CSV NExpert Testing Data Mgr OnHelp

TestingWizard - Step 1

Choose the Dataset to use for testing the network:

Testing Data

Dataset to Test: Production

Input File:  
C:\Users\Aislinn\AppData\Roaming\MetaQuotes\Terminal\287 [Browse...]

Help Cancel < Back Next > Finish

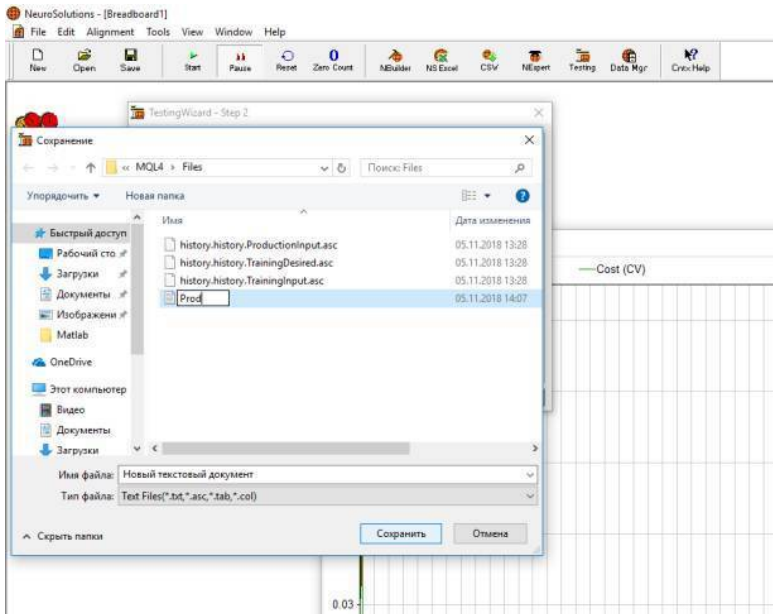
Simulation Progress

Epochs: 619 Elapsed: 0:00

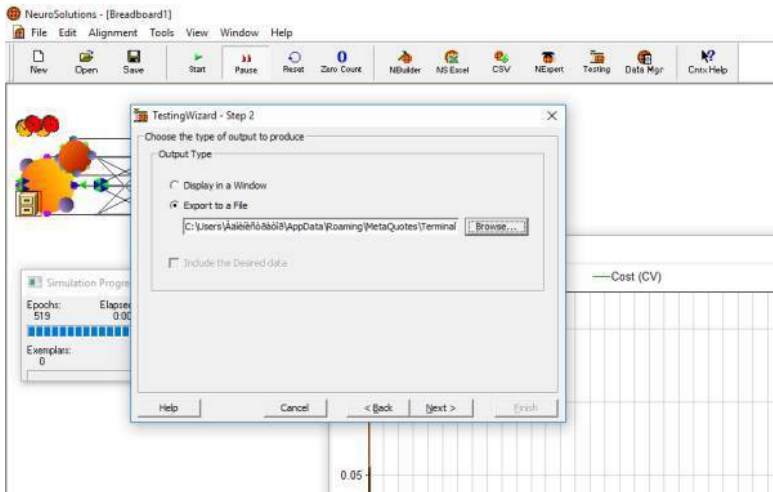
Exemplars: 0

Cost (CV)

0.05



Создадим текстовый файл Prod.



И экспортируем в него данные с результатами, полученными от нейросети.



Simulation Progress

Epochs: 519 Elapsed: 0.00

Exemplars:  
0

TestingWizard - Finished!

Click "Finish" to perform the Testing

- ☐ The Testing Wizard has finished collecting the necessary information.
  - ☐ The Production dataset will be tested.
  - ☐ The network output will be written to a file.
  - ☐ The desired output will NOT be included.
- ☐ Click the "Finish" button to perform the Testing now.

Help

Cancel

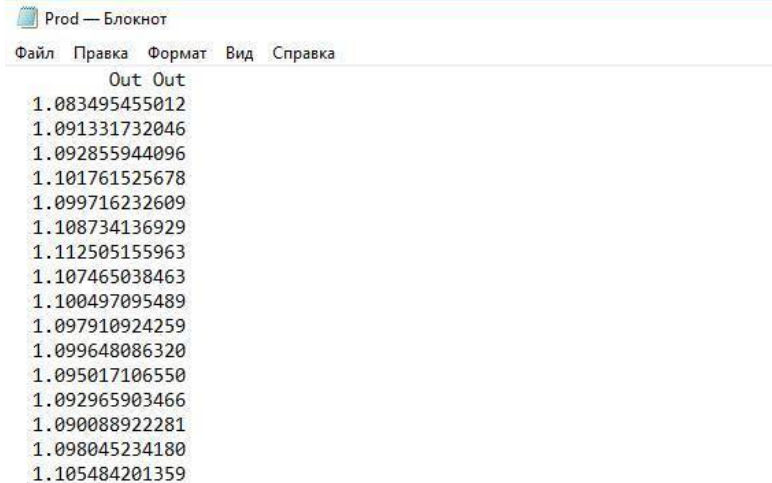
&lt; Back

Next &gt;

Finish

— Cost (CV)

0.05



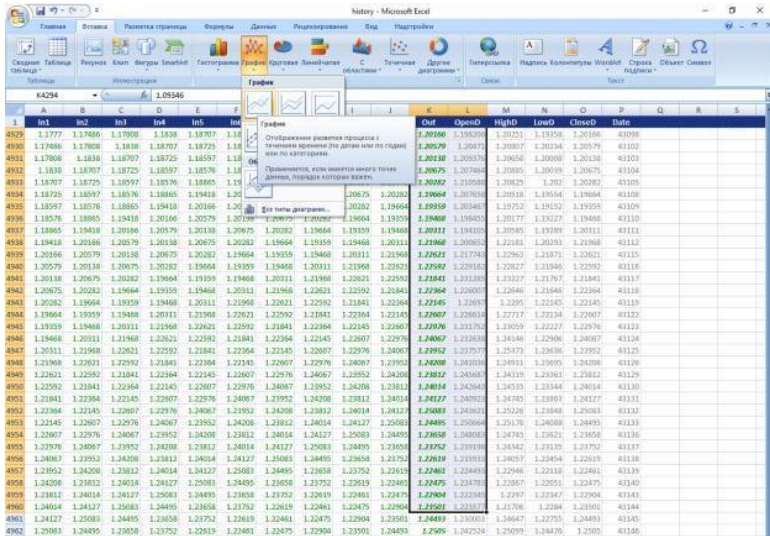
Откроем файл Prod и скопируем из него отклики нейросети.

4293	1.10551	1.10103	1.10756	1.10353	1.11541	1.10001	1.10082	1.09477	1.0873	1.08299	<b>1.08245</b>	1.08332	1.08695	1.080
4294	1.10103	1.10756	1.10353	1.11541	1.10001	1.10082	1.09477	1.0873	1.08299	1.08245	<b>1.09346</b>	1.083495	1.09681	1.081
4295	1.10756	1.10353	1.11541	1.10001	1.10082	1.09477	1.0873	1.08299	1.08245	1.09346	<b>1.09284</b>	1.091332	1.09659	1.086
4296	1.10353	1.11541	1.10001	1.10082	1.09477	1.0873	1.08299	1.08245	1.09346	1.09284	<b>1.09827</b>	1.092856	1.10175	1.092
4297	1.11541	1.10001	1.10082	1.09477	1.0873	1.08299	1.08245	1.09346	1.09284	1.09827	<b>1.09763</b>	1.101762	1.09952	1.092
4298	1.10001	1.10082	1.09477	1.0873	1.08299	1.08245	1.09346	1.09284	1.09827	1.09763	<b>1.10868</b>	1.099716	1.11285	1.096
4299	1.10082	1.09477	1.0873	1.08299	1.08245	1.09346	1.09284	1.09827	1.09763	1.10868	<b>1.10593</b>	1.108734	1.10988	1.102
4300	1.09477	1.0873	1.08299	1.08245	1.09346	1.09284	1.09827	1.09763	1.10868	1.10593	<b>1.09821</b>	1.112505	1.10835	1.096
4301	1.0873	1.08299	1.08245	1.09346	1.09284	1.09827	1.09763	1.10868	1.10593	1.09821	<b>1.09312</b>	1.107465	1.09887	1.085
4302	1.08299	1.08245	1.09346	1.09284	1.09827	1.09763	1.10868	1.10593	1.09821	1.09312	<b>1.0983</b>	1.100497	1.11137	1.092
4303	1.08245	1.09346	1.09284	1.09827	1.09763	1.10868	1.10593	1.09821	1.09312	1.0983	<b>1.09489</b>	1.097911	1.09954	1.094
4304	1.09346	1.09284	1.09827	1.09763	1.10868	1.10593	1.09821	1.09312	1.0983	1.09489	<b>1.088</b>	1.099648	1.09872	1.087
4305	1.09284	1.09827	1.09763	1.10868	1.10593	1.09821	1.09312	1.0983	1.09489	1.088	<b>1.09051</b>	1.095017	1.09351	1.084
4306	1.09827	1.09763	1.10868	1.10593	1.09821	1.09312	1.0983	1.09489	1.088	1.09051	<b>1.09237</b>	1.092966	1.09432	1.087
4307	1.09763	1.10868	1.10593	1.09821	1.09312	1.0983	1.09489	1.088	1.09051	1.09237	<b>1.09597</b>	1.090089	1.09778	1.085
4308	1.10868	1.10593	1.09821	1.09312	1.0983	1.09489	1.088	1.09051	1.09237	1.09597	<b>1.10181</b>	1.098045	1.10409	1.092
4309	1.10593	1.09821	1.09312	1.0983	1.09489	1.088	1.09051	1.09237	1.09597	1.10181	<b>1.10411</b>	1.105484	1.10879	1.095
4310	1.09821	1.09312	1.0983	1.09489	1.088	1.09051	1.09237	1.09597	1.10181	1.10411	<b>1.11563</b>	1.106546	1.1213	1.102
4311	1.09312	1.0983	1.09489	1.088	1.09051	1.09237	1.09597	1.10181	1.10411	1.11563	<b>1.11489</b>	1.115406	1.11883	1.107
4312	1.0983	1.09489	1.088	1.09051	1.09237	1.09597	1.10181	1.10411	1.11563	1.11489	<b>1.1113</b>	1.120019	1.11882	1.105
4313	1.09489	1.088	1.09051	1.09237	1.09597	1.10181	1.10411	1.11563	1.11489	1.1113	<b>1.10771</b>	1.119783	1.11244	1.105
4314	1.088	1.09051	1.09237	1.09597	1.10181	1.10411	1.11563	1.11489	1.1113	1.10771	<b>1.12029</b>	1.115065	1.10931	1.101
4315	1.09051	1.09237	1.09597	1.10181	1.10411	1.11563	1.11489	1.1113	1.10771	1.10209	<b>1.11192</b>	1.107691	1.11336	1.101
4316	1.09237	1.09597	1.10181	1.10411	1.11563	1.11489	1.1113	1.10771	1.10209	1.11192	<b>1.12401</b>	1.114291	1.12441	1.110
4317	1.09597	1.10181	1.10411	1.11563	1.11489	1.1113	1.10771	1.10209	1.11192	1.12401	<b>1.13868</b>	1.12454	1.13877	1.122
4318	1.10181	1.10411	1.11563	1.11489	1.1113	1.10771	1.10209	1.11192	1.12401	1.13868	<b>1.16173</b>	1.139564	1.17134	1.136

history

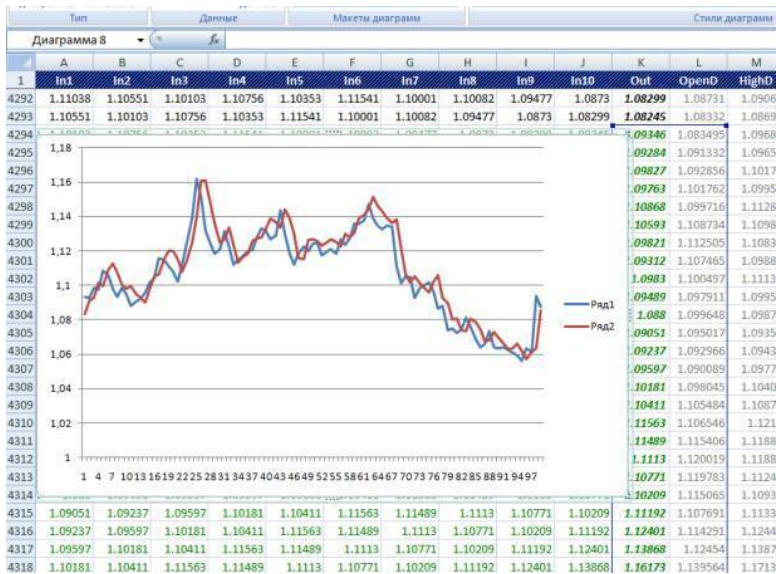
Счетчик: 1.13738876 - Кэш: 1000000.000

Вставим эти отклики рядом с реальными дневными закрытиями, которые мы хотели бы получить в результате работы нейросети.









Результат вроде бы нас должен устроить. Кажется, что полученный результат хорошо накладывается на график цен закрытия. Однако, увеличив масштаб, мы обнаружим, что график отклика нейросети, хоть и повторяет график цен, но на один шаг от него отстает. Причем это не зависит – прогнозируем ли мы ценовые данные или производные от них. Исходя из этого, мы можем вывести какой-то постулат. Например – “То, что для нас – вчера, для нейросети – сегодня”. Согласитесь, что здесь, в принципе, ни о каком прогнозе речи идти не может. Однако, забегаю вперед, отмечу, что данный вариант, при определенной доработке мы так же будем

использовать. Но, мы бы, конечно, хотели бы использовать постулат – “То, что для нейросети сегодня, для нас – завтра”. Машина времени, какая то. Но мы с Вами ведь понимаем, что все-таки, самая лучшая нейросеть – это наш мозг. И то, мы можем использовать этот постулат максимум с 50% успехом (если мы говорим о вероятности да или нет), а то и хуже. Но ведь есть еще и третий вариант постулата – “То, что для нейросети – вчера, для нас – сегодня”. Разберем, что для нас означают эти постулаты в трейдинге:

# Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.