

## Лабораторная работа 1

### «Применение нейросетевого прогнозирования при подборе кадров»

#### *Постановка задачи*

При приеме на службу в органы внутренних дел (ОВД), поступлении в высшее юридическое учебное заведение МВД РФ каждый кандидат проходит обследование с помощью различных методик, направленных на оперативное и удобное обследование психологической сферы индивида (мотивы, познавательные процессы, самооценка, личностные особенности, социально-психологические качества и др.).

Однако данные, полученные в результате обследования, в дальнейшем используются неэффективно. В этой связи возникает необходимость разработки методики, применение которой давало бы возможность сопоставлять результаты тестирования слушателей высших учебных заведений МВД РФ с состоянием их успеваемости, дисциплины, а также эффективностью дальнейшей работы в ОВД и осуществлять поддержку обоснованных решений при приеме лиц на службу в ОВД или на учебу в высшие учебные заведения МВД РФ. Именно такая методика позволит более качественно осуществлять подбор сотрудников в ОВД и слушателей для высших юридических и пожарно-технических учебных заведений МВД РФ.

Для построения нейросетевой модели и ее практического применения использовались результаты тестирования лиц, поступающих на учебу в Дальневосточный юридический институт МВД РФ. Обучающая выборка состоит из результатов тестирования 270 абитуриентов ДВЮИ МВД РФ личностным опросником Кеттела (1992 г.) и оценок состояния их дисциплины, успеваемости (1996 г.), а также оценок эффективности их последующей работы в ОВД (1999 г.). Расшифровка оценочных шкал Кеттела приведена в табл. 1.

Обученные соответствующим образом искусственные нейронные сети (НС) смогут прогнозировать для поступающего в ДВЮИ МВД РФ оценку состояния дисциплины и успеваемости с горизонтом прогнозирования 4 года и эффективность его последующей работы с горизонтом прогнозирования 7 лет. Обучение НС целесообразно производить на нейроимитаторе Neuropro 0.25, который успешно применяется для решения различных нерегулярных задач.

#### *Ход работы*

##### **1. Запуск программного нейроимитатора «NEUROPRO 0.25».**

«ПУСК» – «ПРОГРАММЫ» – «NEUROPRO» – «NEUROPRO 0.25»

##### **2. Начало работы в нейроимитаторе.**

«ФАЙЛ» – «СОЗДАТЬ» – «ОТКРЫТЬ ФАЙЛ ДАННЫХ»

3. Открыть файл данных ДВЮИ.dbf (перед этим его необходимо скопировать из локальной сети в папку «Мои документы» на диске С:), содержащий результаты тестирования и экспертные оценки прогнозируемых параметров, необходимые для обучения сети.

4. Щелкнуть левой кнопкой мыши (л.к.м.) на предыдущем окне (без имени)

5. Нажать кнопку «НОВАЯ СЕТЬ».

5.1. Установить входы и выходы сети:

- поле «NOMER» не используется;
- поле «DISCIP» не используется;
- поле «USPEVA» не используется;
- поле «РАБОТА» выходное, тип поля количественный, точность 0,1.

5.2. Задать структуру сети:

- число слоев – 1;
- число нейронов – 16;
- характеристика – 0,1.

5.3. Нажать кнопку «СОЗДАТЬ».

6. В верхнем меню нажать «НЕЙРОСЕТЬ» – «ОБУЧЕНИЕ» – после окончания обучения – «ГОТОВО».

**7. Определить минимальное количество нейронов для решения данной задачи:**

7.1. Нажать «КОПИЯ СЕТИ».

7.2. В «СТРУКТУРЕ СЕТИ» изменить количество нейронов.

7.3. Далее с п.п. 5.3. по п.6 включительно.

## **8. ПРОГНОЗИРОВАНИЕ.**

8.1. Щелкнуть л.к.м. на таблице с данными.

8.2. Выбрать следующие пункты меню: «ТАБЛИЦА» – «ДОБАВИТЬ ЗАПИСЬ».

8.3. Создать новый пункт (№ 271) и заполнить его произвольными числами, в диапазоне от 1 до 10 (перемещение между столбцами кнопкой «ТАВ» или «стрелка вправо»), кроме колонки прогнозируемого параметра (РАБОТА).

8.4. Щелкнуть л.к.м. на предыдущем окне (Без имени).

8.5. Из верхнего меню выбрать «НЕЙРОСЕТЬ» – «ТЕСТИРОВАНИЕ».

8.6. Переместиться в конец таблицы и посмотреть значение прогнозируемого параметра.

8.7. Закрыть окно тестирования.

**9. Оценка сетью значимости входных сигналов** (в нашем случае оценочных шкал Кеттелла, за каждой из которых скрывается черта характера).

9.1. «НЕЙРОСЕТЬ» – «ЗНАЧИМОСТЬ ВХОДНЫХ СИГНАЛОВ».

9.2. Выпишите самые важные, с точки зрения сети, оценочные шкалы и закройте окно.

10. Повторить с п.п. 5, используя в качестве прогнозируемого параметра «ДИСЦИПЛИНУ» и «УСПЕВАЕМОСТЬ» (по очереди).

10.1. При наличии времени поэкспериментировать с упрощением сети «НЕЙРОСЕТЬ» – «УПРОЩЕНИЕ».

11. Пользуясь полученными диаграммами значимости входных сигналов сформулируйте в качестве вывода, какие качества личности, по Кеттелу, влияют на дисциплину, успеваемость и эффективность работы выпускников высших учебных заведений МВД РФ.

12. Оформите ход работы на ПК, сформулируйте выводы.

## Интерпретация оценочных факторов Кеттела

<b>Факторы</b>	<b>Интерпретация факторов</b>
<b>A</b>	«замкнутость — общительность»
<b>B</b>	«интеллект»
<b>C</b>	«эмоциональная неустойчивость — эмоциональная устойчивость»
<b>E</b>	«подчиненность — доминантность»
<b>F</b>	«сдержанность — экспрессивность»
<b>G</b>	«подверженность чувствам — высокая нормативность поведения»
<b>H</b>	«робость — смелость»
<b>I</b>	«жесткость — чувствительность»
<b>L</b>	«доверчивость — подозрительность»
<b>M</b>	«практичность — развитое воображение»
<b>N</b>	«прямолинейность — дипломатичность»
<b>O</b>	«уверенность в себе — тревожность»
<b>Q<sup>1</sup></b>	«консерватизм — радикализм»
<b>Q<sup>2</sup></b>	«конформизм — нонконформизм»
<b>Q<sup>3</sup></b>	«низкий самоконтроль — высокий самоконтроль»
<b>Q<sup>4</sup></b>	«расслабленность — напряженность»

**Лабораторная работа 2**

«Нейросетевое прогнозирование колебаний котировок валют»

**Постановка задачи**

Прогнозирование каких-либо нестабильных экономических показателей сопряжено с множеством трудностей, обусловленных различными факторами. Однако краткосрочный прогноз возможен и эффективно используется в аналитической работе различных организаций.

1. Составьте в MS EXCEL таблицу, содержащую котировки валют с 01.02.2008 до 07.03.2008 (названия столбцов пишите английскими буквами).

Таблица 1. – **Официальные Курсы ЦБ РФ (USD, EUR) на февраль, март 2008**

<b>Data</b>	<b>USD/RUR</b>	<b>EUR/RUR</b>
01.02.2008	24,4262	36,2900
02.02.2008	24,4201	36,3225

03.02.2008	24,4201	36,3225
04.02.2008	24,4201	36,3225
05.02.2008	24,4543	36,2731
06.02.2008	24,5211	36,3059
07.02.2008	24,6706	36,0980
08.02.2008	24,6466	36,0259
09.02.2008	24,7813	35,8585
10.02.2008	24,7813	35,8585
11.02.2008	24,7813	35,8585
12.02.2008	24,6715	35,9316
13.02.2008	24,6537	35,8317
14.02.2008	24,6655	35,9006
15.02.2008	24,6392	35,9732
16.02.2008	24,5861	36,0309
17.02.2008	24,5861	36,0309
18.02.2008	24,5861	36,0309
19.02.2008	24,5767	36,0663
20.02.2008	24,5206	36,0992
21.02.2008	24,5486	36,1036
22.02.2008	24,5299	36,1399
23.02.2008	24,4663	36,2248
24.02.2008	24,4663	36,2248
25.02.2008	24,4663	36,2248
26.02.2008	24,4663	36,2248
27.02.2008	24,4558	36,1921
28.02.2008	24,1966	36,3893
29.02.2008	24,1159	36,4054
01.03.2008	24,0023	36,5099
02.03.2008	24,0023	36,5099
03.03.2008	24,0023	36,5099
04.03.2008	24,0103	36,5125
05.03.2008	24,0480	36,5169
06.03.2008	24,0473	36,4918
07.03.2008	23,9349	36,6204
08.03.2008	23,8353	36,6921
09.03.2008	23,8353	36,6921
10.03.2008	23,8353	36,6921

Последняя колонка – курс евро. Для числовых данных таблицы задайте соответствующий тип данных с точностью до двух знаков после запятой. Выделите таблицу, сохраните ее в двух форматах: Excel и **DBF 4**, который поддерживает программа нейроимитатор. Далее необходимо обучить и протестировать нейронную сеть. Обученная нейронная сеть сможет прогнозировать по котировкам доллара США значение курса евро с горизонтом прогнозирования 3 дня (с 08.03.2008 по 10.03.2008). Постройте в табличном редакторе EXCEL линию тренда с уравнением и выполните прогноз вперед. Проведите корреляционный анализ показателей.

2. Дополните самостоятельно и отредактируйте в MS EXCEL таблицу, котировками других валют (не менее 5). Например, австралийский доллар 1 AUD/RUR (его курс на 07.03.2008 – 22,2967 руб.), английский фунт стерлингов 1 GBP/RUR (47,6088), датские кроны 10 DKK/RUR (49,0071), шведские кроны 10 SEK/RUR (38,9922), украинские гривны 10 UAN/RUR (47,1978), турецкие лиры

TRY/RUR (19,7562), швейцарские франки 1 CHF/RUR (23,1291), японские йены 100 JPY/RUR (23,2498) и др. Последняя колонка – доллар. Удалите проверочные записи, которые вы вносили в таблицу в предыдущем пункте. Сохраните таблицу в формате DBF 4, который поддерживает программа нейроимитатор. Повторите процесс обучения сети. Выполните прогноз курса доллара США с 08.03.2008 по 10.03.2008.

3. Найдите в сети интернет современные котировки валют недельной давности. Прделайте аналогичные действия по обучению нейронной сети. Выполните прогноз и оцените его точность.

4. Сделайте выводы и оформите ход работы аналогично предыдущей лабораторной работе.

### **Лабораторная работа 3**

«Нейросетевое распознавание сложных образов (текста)»

#### **Часть 1**

1. Запустить Microsoft Excel.
2. Оставить первую строку пустую.
3. Используя цифровую кодировку букв (А-1, Б-2, В-3, Г-4...), записать друг под другом слева направо три слова САЛЬДО, ДЕБЕТ, КРЕДИТ (код каждой буквы в отдельной ячейке), пронумеровав строки в последнем столбце.
4. Выделить полученную таблицу (в т.ч. и оставленную пустой первую строку) и сохранить в формате DBF 4. Открыть файл через программу NEURO PRO 0.25 («ФАЙЛ» – «СОЗДАТЬ» – «ОТКРЫТЬ ФАЙЛ ДАННЫХ»).
5. Нажать кнопку «НОВАЯ СЕТЬ» и задать выходным сигналом столбец с нумерацией строк.
6. Установить точность 0,01.
7. Нажать кнопку «СОЗДАТЬ».
8. В верхнем меню нажать «НЕЙРОСЕТЬ» – «ОБУЧЕНИЕ» – после окончания обучения – «ГОТОВО».
9. Щелкнуть л.к.м. на таблице с данными.
10. Выбрать следующие пункты меню: «ТАБЛИЦА» – «ДОБАВИТЬ ЗАПИСЬ».
11. Создать новый пункт, написав цифрами любое слово с ошибкой.
12. Спрогнозировать, используя «Нейросеть» – «Тестирование».
13. Прогнозируемый параметр должен быть близким к порядковому номеру слова.

#### **Часть 2**

1. Запустить Microsoft Excel.
2. Оставить первую строку пустую.
3. Используя цифровую кодировку букв (А-1, Б-2, В-3, Г-4...), написать в строку три определения (например, пороговая, линейная, сигмоидальная). В следующей строке написать другую вариацию понятий, перебрав, таким образом, все возможные варианты (должно получиться 6 строк с разными сочетаниями цифр). Пронумеровать полученные строки цифрами от 1 до 6.
4. Выделить полученную таблицу (в т.ч. и оставленную пустой первую строку)

и сохранить в формате DBF 4. Открыть файл через программу NEURO PRO 0.25 («ФАЙЛ» – «СОЗДАТЬ» – «ОТКРЫТЬ ФАЙЛ ДАННЫХ»).

5. Нажать кнопку «НОВАЯ СЕТЬ» и задать выходным сигналом столбец с нумерацией строк.

6. Установить точность 0,01.

7. Нажать кнопку «СОЗДАТЬ».

8. В верхнем меню нажать «НЕЙРОСЕТЬ» – «ОБУЧЕНИЕ» – после окончания обучения – «ГОТОВО».

9. Щелкнуть л.к.м. на таблице с данными.

10. Выбрать следующие пункты меню: «ТАБЛИЦА» – «ДОБАВИТЬ ЗАПИСЬ».

11. Добавить запись, написав три определения, в произвольном порядке допустив не более 5 ошибок (можно просто вставить 5 нулей). Оставить последнюю колонку пустой.

12. Спрогнозировать, используя «Нейросеть/Тестирование».

13. Прогнозируемый параметр должен быть близким к порядковому номеру записи, вариацию которой вы выбрали.

14. Сформулируйте выводы и оформите ход работы на ПК.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** ВСЕ ПОЛУЧЕННЫЕ ОКНА В ПРОГРАММЕ NEUROPRO 0.25 СКОПИРОВАТЬ В MICROSOFT WORD, СОЗДАВ, ТАКИМ ОБРАЗОМ, ИТОГОВЫЙ ОТЧЕТ, К КОТОРОМУ НЕОБХОДИМО ДОБАВИТЬ КОММЕНТАРИИ, ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ, ВЫВОДЫ ПО РАБОТЕ.

## Лабораторная работа 4 «Нейросетевое моделирование»

Необходимо, опираясь на предыдущие лабораторные работы, самостоятельно использовать нейронные сети для решения произвольной задачи. Оформить ход выполнения задания.