

Система прийняття рішень зможе швидко отримувати результати для випадків, коли в банк звертається  $N$  позичальників. А правило вибору оптимальної стратегії розподілу банківських засобів повинно враховувати можливе рішення банку і забезпечувати одержання ним максимального середнього прибутку від пропонуваних угод, що і буде відповідати мінімальному банківському ризику.

Таким чином, розроблена система прийняття рішень по наданню кредитів банківськими установами на основі аналізу банківського ризику зможе швидко і ефективно прийняти правильне рішення ніж самий досвідчений кваліфікований спеціаліст в цій сфері.

Література:

1. Колесников В.И., Проливецкая Л.П., Александрова Н.Т. Банковское дело. Москва: Финансы и статистика, 1995.
2. Раєвський Костянтин. Особливості регулювання та аналізу діяльності комерційних банків// Банківська справа №2, 1997 рік, ст. 31-32.
3. Мороз А. Основы банковского дела. Киев: УФБШ – 1994.
4. Кабышев О. Правомерность предпринимательского риска // Хозяйство и право, 1994, № 3.

**К.н.т. Савчук Т.О., Ярема Є.О.**

*Вінницький національний технічний університет*

### **ВИКОРИСТАННЯ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ ДЛЯ РОЗПІЗНАВАННЯ СИМВОЛІВ**

На сьогодні є багато вражаючих демонстрацій можливостей штучних нейронних мереж: мережу навчили перетворювати текст у фонетичне представлення, що потім за допомогою вже інших методів перетворювалося в мову; інша мережа може розпізнавати рукописні букви; сконструйована система стиснення зображень, заснована на нейронній мережі [1]. Усі вони використовують мережу зворотного поширення – найбільш успішний із сучасних алгоритмів.

Зворотне поширення не вільне від проблем. Насамперед немає гарантії, що мережа може бути навчена за скінчений час.

Варто підкреслити, що ніяка із сьогоднішніх мереж не є панацеєю, усі вони страждають від обмежень у своїх можливостях навчатися й згадувати.

У наш час безліч розробників працюють над створенням систем оптичного розпізнавання (Optical Character Recognition, OCR System) або над поліпшенням роботи вже існуючих систем. Використання штучних нейронних мереж у системах OCR може привести до спрощення коду програми, поліпшенню якості розпізнавання, і підвищення продуктивності системи. Іншою перевагою використання штучної нейронної мережі для оптичного розпізнавання є гнучкість щодо розширення системи - можливість навчити систему

розпізнавати більше число символів, ніж було задано початково. Однак дуже часто навчання новому образу знищує або змінює результати попереднього навчання.

Адаптивна резонансна теорія (АРТ) є одним із рішень цієї проблеми [1]. Мережі й алгоритми АРТ зберігають пластичність, необхідну для вивчення нових образів, запобігаючи зміни раніше запам'ятованих образів [2].

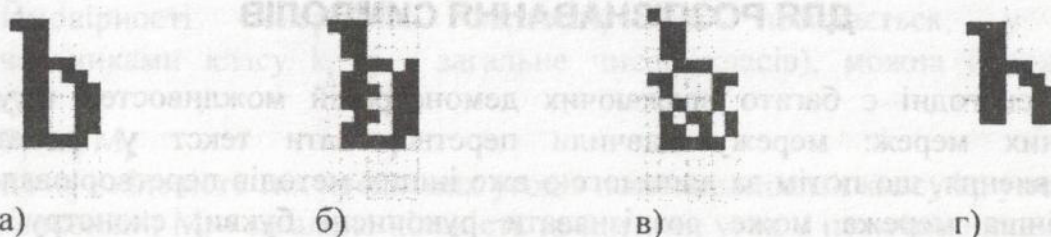
Мережа АРТ являє собою векторний класифікатор. Вхідний вектор класифікується в залежності від того, на який з раніше запам'ятованих образів він схожий. Якщо вхідний вектор не відповідає жодному із запам'ятованих образів, створюється нова категорія. Якщо визначено, що вхідний вектор схожий на один із раніше запам'ятованих векторів, запам'ятований вектор буде змінюватися (навчатися) під впливом нового вхідного вектора.

Для навчання нейронної мережі АРТ я пропоную метод, за яким особа, що керує мережею, бере особисту участь у навчанні мережі.

Метод полягає в тому, що людина сама задає еталонні зображення всіх символів, а також перекручені зображення еталонів (зашумлені копії).

Раніше цей метод застосовувався до ймовірносних нейронних мереж [3], але використання цього методу для мереж багат шарових нейронів сильно підвищить його продуктивність.

Проведений експеримент, що демонструє даний метод полягав у – побудові зображень символів еталонів. Зображення представляється у формі матриці 16x8, елементами якої є 0 і 1. 1 позначає чорний піксель, а 0 - білий піксель (Рис. 1, а).



**Рис. 1. Зображення символу "b": а) у звичайному вигляді;**

**б) із шумом 10%; в) із шумом 40%; г) у скороченому варіанті**

Далі необхідно перевести кожен матрицю зображення в одну стрічку.

Наступним кроком є створення зашумлених копій усіх рядків. Візьмемо 2 види шуму: 10%, 20% (Рис. 1, б, в).

Для введення змінених еталонів у мережу необхідно перевести кожен матрицю зміненого зображення в одну стрічку.

Аналізуючи матриці значень початкових зображень із матрицями змінених зображень (зображень із шумом), отримуємо наступні результати розпізнавання (див. табл. 1).

Таблиця 1. Результати розпізнавання символів

Рівень шуму	Відсоток правильно розпізнаних символів
10%	75%
40%	90%

Досягти кращих результатів можна шляхом збільшення розмірності бінарної матриці.

Збільшити швидкодію даного методу, можна змінивши границі розгляду в матриці, що представляє певний символ. Наприклад, можна розглядати лише частину від загального розміру матриці (рис. 1, г).

Даний метод можна реалізувати за допомогою нейропакета STATISTICA Neural Networks [4].

Отже, запропонований метод розпізнавання символів є більш швидкодіючим по відношенню до методу "навчання без вчителя", оскільки вчитель після порівняння результуючих виходів із необхідними, сам налаштовує мережу так, щоб зменшити розходження.

#### Література:

1. Уоссермен Ф. Нейрокомпьютерная техника: Теория и практика: Перевод на русский язык, Ю. А. Зуев, В. А. Точенов, 1992. – 184с.
2. <http://www.ocrai.narod.ru/adaptive.html>
3. [http://www.statsoft.ru/home/textbook/glossary/gloss\\_v.html](http://www.statsoft.ru/home/textbook/glossary/gloss_v.html)
4. <http://www.statsoft.ru/home/portal/default.asp>

#### Фадєєва О.В.

### *Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу* **АВТОМАТИЗОВАНЕ УПРАВЛІННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИМИ ПРОЦЕСАМИ БУРІННЯ СВЕРДЛОВИН НА НАФТУ І ГАЗ З ВИКОРИСТАННЯМ ШТУЧНИХ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ**

У зв'язку з інтенсивним впровадженням у нафтогазовидобувній галузі комп'ютерно-інтегрованих технологій актуальною науковою задачею стає синтез ефективних систем автоматизованого управління технологічними процесами буріння свердловин на нафту і газ. Проте, аналіз літературних джерел (наприклад, [1-3]) показує недостатній обсяг проведених досліджень у напрямку використання сучасних методів автоматизованого управління технологічними процесами: нейронних мереж, генетичних алгоритмів, нечітких систем.

Тому, метою даної роботи є оцінювання сучасних підходів до автоматизованого управління технологічними процесами буріння, їх порівняння і вибір найефективнішого.