

*Волкова Е.П., Тихомирова Н.А. Актуальность применения нейронных сетей на примере решения экономических задач // Академия педагогических идей «Новация». Серия: Студенческий научный вестник. – 2018. – №7 (июль). – АРТ 430-эл. – 0,2 п.л. - URL: <http://akademnova.ru/page/875550>*

**РУБРИКА: ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

**УДК 004.4**

**Тихомирова Наталия Андреевна**

Студентка 4 курса, факультет инженерного бизнеса и менеджмента  
*Научный руководитель:* Соколянский В.В., к.м.н., доцент  
ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет  
имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»

г. Москва, Российская Федерация  
e-mail: [ntikhomirova@ggroupp.ru](mailto:ntikhomirova@ggroupp.ru)

**Волкова Елизавета Павловна**

Студентка 4 курса, факультет инженерного бизнеса и менеджмента  
*Научный руководитель:* Соколянский В.В., к.м.н., доцент  
ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет  
имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»

г. Москва, Российская Федерация  
e-mail: [evolkova@ggroupp.ru](mailto:evolkova@ggroupp.ru)

**АКТУАЛЬНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ НА  
ПРИМЕРЕ РЕШЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ЗАДАЧ**

*Аннотация:* Проводится анализ нейронных сетей, их функционирования, обосновывается применение данных сетей в вопросах касательно экономических задач и прогнозирования, рассматривается конкретный пример применения нейронных сетей для решения вопроса, где математическая модель по ряду причин не может быть задействована, поясняются плюсы при использовании нейронных сетей при решении вопросов, связанных с прогнозированием.

*Ключевые слова:* нейронные сети, прогнозирование, анализ экономических задач, самообучающиеся системы.

**Tikhomirova Nataliia Andreevna**

4nd year student, features engineering business and management  
Supervisor: Sokolyansky V.V., PhD, Associate Professor  
FSFEI HE “Bauman Moscow State Technical University (National Research University)”  
Moscow, Russian Federation  
e-mail: [ntikhomirova@ggroup.ru](mailto:ntikhomirova@ggroup.ru)

**Volkova Elizaveta Pavlovna**

4nd year student, features of engineering business and management  
Supervisor: Sokolyansky V.V., PhD, Associate Professor  
FSFEI HE “Bauman Moscow State Technical University (National Research University)”  
Moscow, Russian Federation  
e-mail: [evolkova@ggroup.ru](mailto:evolkova@ggroup.ru)

**RELEVANCE OF APPLICATION OF NEURAL NETWORKS ON THE  
EXAMPLE OF ECONOMIC PROBLEM SOLUTIONS**

*Abstract:* Review the analysis of neural networks and their functioning, the application of these networks in questions related to economic problems and forecasting is substantiated, a specific example of the application of neural networks is considered to solve a problem where a mathematical model cannot be used for a number of reasons, the advantages of usage of neural networks for solving issues related to forecasting are considered.

*Key words:* neural networks, forecasting, analysis of economic problems, self-learning systems.

Свойства и возможности нейронных сетей предоставляют возможность использовать их как средства и методы для разрешения задач прогнозирования, классификации и идентификации в экономике.

На сегодняшний день технологии по использованию возможностей нейронных сетей широко применяются и весьма актуальны.

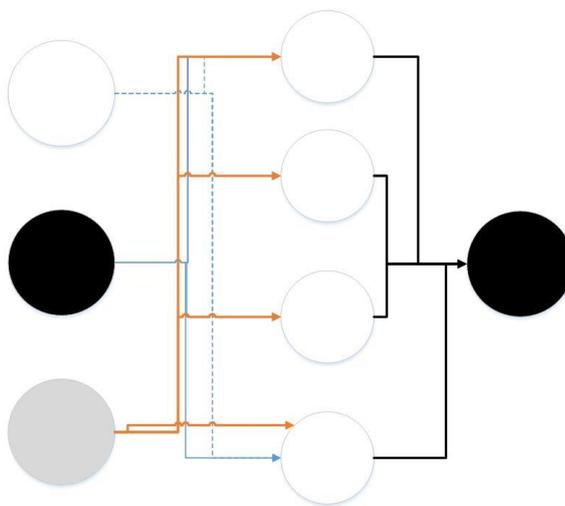
Теория нейронных сетей активно изучалась и разрабатывалась очень интенсивно в конце 50-х и начале 60-х гг. Отечественные и зарубежные ученые Хебб Д., Розенблатт Ф., Волгин Л.И., А.И., Минский М., и др. внесли колоссальный вклад в развитие данного направления в своих работах. С течением времени знания о нейронных сетях накапливались и привело к активному использованию в разных отраслях и для решения различных задач, например, в экономике[9,11].

Одним из особенностей и сильных сторон нейронных сетей является возможность решения задач, для которых на сегодняшний день не был найден какой-либо алгоритм для решения, или же входящие данные не обладают достаточным набором данных или же некоторые из них могут противоречить друг другу.

На сегодняшний день считается, что нейронные сети являются системой со взаимодействующими нейронами (искусственными), которые созданы по подобию биологических нейронных сетей. Основой функционирования нейронной системы является управляемое информационное взаимодействие всех элементов сети, при этом стоит отметить, что элемент обладает ограниченным объёмом информации и вступает в контакт только с определёнными ранее другими элементами сети.

Нейронные сети обычно включают в себя элементы с точными связями, которые функционируют друг с другом. Можно сказать, что это некоторые блоки, которым предоставляется некий входной сигнал. По завершению работы с полученной информацией и получив преобразованную информацию получается выходной сигнал[2,8,11].

Решение всевозможных задач за счет возможностей нейронных сетей выполняется за счёт совместного функционирования блоков при когерентности процессов (временной и пространственной). На рисунке 1 представлено схематичное изображение НС.



*Рис. 1. Схематическое изображение простой нейронной сети*

Любой из блоков, которые входят в нейронную сеть, генерирует информацию и создает некий информационный поток. По итогу совместной работы блоков, данный поток начинает обладать организованными данными и в дальнейшем предоставляет решение.

Следует отметить, что различные взаимодействия в нейронных сетях могут быть управляемыми, то есть можно сказать, что подсистема строго указывает каждому блоку набор блоков для взаимодействия, это снижает возможность дублирования информации и стимулирует гибкость управления системой. Если данное утверждение применить для работы в экономике, то можно сказать что основная система в лице менеджмента обязана ограничить блоки в лице различных сотрудников, также проконтролировать входящую информацию, где должна присутствовать только та информация, которая необходима для функционирования и решения вопроса.

Совместная работа нейронной сети и блока выполняется по каналам связи, при этом каждый блок отвечает за решение в рамках своей задачи, а элементы блока выполняют свои функции, что по итогу дает усложнение и разветвление решений и предоставляет самые различные альтернативы, которые потом может использовать система. При этом совместная работа между различными элементами может быть как объединяющей, так и распадающейся.

Связи между всевозможными элементами системы непостоянны, они все время претерпевают изменения в ходе обучения системы, также выходной сигнал частично или полностью возвращается на блоки входной информации, поэтому любая нейронная сеть обладает возможностью самообучения[2,9].

Когда речь идет касательно производства или же создания информации в системе, то можно основываться на определении Шеннона про информацию, то есть допустить, что информация – это число всевозможных исходов[11]:

$$I = \log_2 Z$$

В нашей сети есть некий набор символов, при этом частота образования каждого обладает вероятностью  $p$ , когда же мы объединяем символы, создавая слово, данный изначально набор получает смысл – таким образом создается информация.

Обобщая выводы, можно сказать, что алгоритм создания информации посредством нейронной системы состоит в постоянном развитии, осуществляя выбор одного из предложенных состояний, при этом оставляя в памяти все остальные состояния, которые уже пройдены, за счет этого в системе увеличивается объём данных, данных об ошибках – то есть, накапливается информация, за счет чего система обучается.

Практически любую нейронную сеть можно отнести к одной из четырех классических постановок:

- 1)распознавание образов;
- 2)прогнозирование значения неизвестной функции;
- 3)аналитика временных рядов;
- 4)автоматическое объединение объектов[2].

Как известно, анализ фондовых рынков был первым объектом работы нейронной сети, данный анализ, использующий индикаторы, которые дают информацию об актуальном моменте для покупки или продажи актива, может быть проведен за счет самообучения системы.

Нейронные сети также могут быть использованы для работы с системой цифрового анализа новостей в ленте за счет ввода базовых понятий для фильтра всей информации по новостям, от частоты тех или иных слов можно создать список популярных по актуальности новостей, эти данные потом можно использовать как входные данные для системы.

Если рассматривать идею эффективного рынка, то следует сказать, что она является базой для математических моделей при расчетах цены на опцион, где «честная» цена предполагает, что ни покупатель, ни продавец не получают какую-либо прибыль [10].

Но также немаловажно, что все используемые математические модели практически нельзя применять, если есть риск резких изменений или же разброс данных по тому или иному вопросу. Данная описанная ситуация описывает российский рынок опционов[4,7].

Так рядом авторов [5] была разработана система определения периодов складчативного роста на фондовом рынке, где нейронные сети являлись способом нахождения данных интервалов при использовании теории спекулятивных пузырей.

Одним из используемых для решения вопроса методом является метод обратного распространения ошибки, который также является одним из самых быстрых методов нахождения коэффициентов, но минусом является, что при достижении минимума ошибки он останавливается, сутью самого же принципа является идея, что в совокупную ошибку сети каждый из входов вносит свой вклад в зависимости от некоторого коэффициента влияния. Если рассматривать простой вариант развития, когда нейронная сеть обучается, она, обладая данными о величине ошибки, производит дифференцирование, то есть уменьшает или увеличивает количество входов с учетом коэффициентов.

Только в 80-е годы XX века сама идея о предсказании временных рядов нашла поддержку в ненамного ранее появившейся теории динамического хаоса, где о рассматриваемой системе говорят только если можно указать набор параметров, которые будут в дальнейшем иметь возможность вернуться в первоначальный вид, с учетом определенного

правила, которое будет задано блоком, отвечающем за обучение системы[6]. При рассмотрении валютных пар, состояние системы описывается за счет временного ряда[6]:

$$\bar{x}(t) = (x(t_0), x(t_1), x(t_2), \dots, x(t_n)), \quad (2)$$

$x(t_i)$  – значение валютной пары в момент времени  $t_i$ .

Значение валютной пары можно найти по следующей формуле:

$$y(t_n) = g(x(t_{n-c}), x(t_{n-2c}), \dots, x(t_{n-lc})). \quad (3)$$

$g$  – оператор обучения системы.

$y(t_n)$  – вычисленное значение валютной пары в момент времени  $t_n$ .

С учетом вышесказанного, вопрос касательно нахождения временных рядов можно преобразовать в нахождение  $g, l$  и  $c$ , при этом  $\varepsilon = |x_n - y_n|$  должна быть наименьшей. Чаще всего нет необходимости знать точное  $y_n$ , можно знать лишь направление изменения  $\Delta y_n = y_n - x_{n-c}$ .

Система, которая максимально наилучшим образом решает данную задачу была найдена – это система структуры Вольтери, которая в 68% определяет верное направление по котировкам[6].

Подводя итоги: данный рассмотренный пример подтверждает утверждение о том, что нейронные сети и высокое качество прогнозирования временных рядов способствует прогнозированию поведения экономической системы. Использование моделей на базе сетей фирмами поможет в получении значительного эффекта, за счет быстрого и точного прогнозирования с учетом различных вариантов исходов событий.

**Список использованной литературы:**

1. Бамадио Б., Семенчин Е.А. Применения нейросетевых технологий для оценки кредитоспособности предприятий // *Фундаментальные исследования*. – 2013.-№11.- С.651-655.
2. Барский А.Б. Нейронные сети. Распознавание, управление, принятие решений. – М.,-2004.-С. 176
3. Бэстенс Д.-Э., Ван Ден Берг В.-М., Вуд Д. Нейронные сети и финансовые рынки. Принятие решений в торговых операциях. -М., -1997. -236 с.
4. Галанов В.А. Проблемы фондового рынка. -М., -2013-107 с.
5. Иванюк В.А., Тарасова И.О., Осипова М. К. Моделирование тенденций финансового рынка в период спекулятивного роста // *Фундаментальные исследования*.-2013.-№6.- С.833-836
6. Крючин О.В., Арзамасцев А.А. Прогнозирование валютных пар с помощью искусственной нейронной сети // *Вестник ТГУ*.-Т.14.-Вып.3.-2009.-С.591-596.
7. Куртис Фейс. Трейдинг, основанный на интуиции. -Спб.,-2011.-235 с.
8. Тихомирова О.Г. Методологические основы проектирования социально-экономических нейронных сетей // *Фундаментальные исследования*.-2013.-№4.-С.719-723.
9. Уоссермен Ф. Нейрокомпьютерная техника: Теория и практика (Neural Computing Theory and Practice). – М.:МИР, 1992. - 240 с.
10. Хромов С.С. Формирование системы прогнозирования цен на опционы на базе нейронных сетей // *Теория и практика общественного развития*.-2014.-№13.-С. 148-152.
11. Шеннон К. Работы по теории информации и кибернетике // Сб. перев. С англ. - М.:ИЛ, 1963

*Дата поступления в редакцию: 08.07.2018 г.*

*Опубликовано: 09.07.2018 г.*

*© Академия педагогических идей «Новация». Серия «Студенческий научный вестник», электронный журнал, 2018*

*© Волкова Е.П., Тихомирова Н.А., 2018*