

### Список использованных источников

1. Бессонов В.А., Бродский Н.Ю., Журавлев С.В., Столярова А.Г., Фролов А.С. (2011) О развитии сектора ИКТ в российской экономике // Вопросы статистики. № 12. С. 15–30.
2. Кибардин М.Г., Горбач С.М. ВЛИЯНИЕ ИНТЕРНЕТА НА СОВРЕМЕННУЮ ЭКОНОМИКУ // Научное сообщество студентов XXI столетия. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ: сб. ст. по мат. XXIV междунар. студ. науч.-практ. конф. № 9(24). URL: [http://sibac.info/archive/economy/9\(24\).pdf](http://sibac.info/archive/economy/9(24).pdf) (дата обращения: 30.03.2019)
3. Сергеева О. Ю., Гузаирова Г. Р. Влияние интернет-рекламы на экономику в условиях активного развития информационных технологий // Экономика и управление. — 2014. — № 5 (121). — с.101- 105.

28.23.37

### АНАЛИЗ ДЕЙСТВИЙ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ НАМЕРЕНИЙ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ WEB-РЕСУРСА НА ОСНОВЕ АППАРАТА НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ

**Авторы:** Кузнецов Алексей Евгеньевич, Коньков Владислав Владимирович, Федосов Михаил Сергеевич, студенты 3 курса кафедры «Информатика и вычислительная техника» Государственного университета «Дубна» (филиал Протвино).

**Научный руководитель:** к.т.н, доцент Нурматова Елена Вячеславовна, заведующий кафедрой информационных технологий Государственного университета «Дубна» (филиал Протвино).

#### Аннотация.

В данной статье рассмотрен комплекс решенных задач по сбору и хранению данных о действиях пользователей на специально созданном тестовом web-ресурсе для последующей их обработки с помощью аппарата нейронных сетей. Обработанная информация необходима для прогнозирования возможных намерений пользователей на web-ресурсе.

**Ключевые слова:** намерения пользователей, искусственная нейронная сеть, искусственный интеллект, анализ, обработка, прогнозирование, разработка.

#### Annotation.

This article discusses the complex of the solved tasks of collecting and storing data on user actions on a specially created test web-resource for their subsequent processing using the apparatus of neural networks. The processed information is necessary to predict the possible intentions of users on a web resource.

**Keywords:** user intent, artificial neural network, artificial intelligence, analysis, processing, forecasting, development.

Об актуальности искусственного интеллекта и различных нейронных сетей споры практически не ведутся, поскольку примерно с 50-х годов XX века данная тематика возросла до своего идейного максимума в связи с формализацией данного предмета. Идея проектирования интеллектуальных вычислительных устройств по образу и подобию биологических систем привела к созданию теории нейронных сетей, ставшей одним из самых мощных и полезных подходов к разработке искусственного интеллекта. [5, 12].

С каждой минутой количество новой информации растет в геометрической прогрессии, следовательно, можно с уверенностью констатировать, что возникает необходимость поиска инструмента для профессионального анализа, обработки, хранения и преобразования больших объёмов информации. Необходимым инструментом как раз является использование возможностей искусственного интеллекта, в частности инструмента, построенного на базе искусственных нейронных сетей. Различные нейронные сети используются для решения и обработки задач практически любой сложности. Нет никаких сомнений, что внедрение подобных систем способно автоматизировать огромное количество процессов деятельности человека, а также повысить производительность труда. Помимо

автоматизации, нейросети используются в анализе и предсказании состояний различных типов данных, в том числе действий и свойств различных объектов, будь то прогнозирование значений курсов валют на основе закономерностей, выявленных из выборки предыдущих значений, или распознавание с целью перекраски черно-белого изображения в цветное на основе анализа довольно большого количества исходных данных в виде цветных фотографий.

Нетрудно догадаться, что в таких гигантских информационных масштабах возникает, крайне актуальная в наше время, **проблема** информационной безопасности содержимого веб-ресурсов от преднамеренных угроз со стороны недоброжелательных пользователей, а также предугадывания будущих потребностей непрерывно растущего количества пользователей. В сети Интернет по данным на вторую половину 2019 года находится приблизительно 4.4 миллиарда интернет-пользователей, которые, активно пользуются и работают на практически 2-ух миллиардах веб-ресурсов [4].

В основе большей половины сайтов, независимо от тематики, по статистике находятся защищенные и скрытые от пользователей базы данных, в которых, в большинстве случаев, хранятся конфиденциальные данные, необходимые для правильной работы сайта. Многообразная тематика веб-страниц растет в геометрической прогрессии пропорционально потребностям пользователей. Следовательно, можно предположить, что прогнозирование намерений пользователей было бы мощным инструментом как для того, чтобы предугадывать желания и потребности пользователей, так и для того, чтобы узнать намерения пользователя на конкретном веб-ресурсе - предугадать его действия с целью предложить ему, более подходящий по потребностям, вариант, либо с целью выявить - будут ли его действия враждебными по отношению к работе сайта, целостности структуры веб-ресурса или сохранности данных, хранящихся в специальных базах данных на локальных или удаленных ресурсах. Поскольку количество пользователей на случайно взятом сайте может быть как небольшим, так и превышать тысячи или даже сотни тысяч, то для более качественной и точной обработки данных было решено использовать метод, в основе которого лежит искусственная нейронная сеть. Обоснованием выбора данного метода будет являться основное отличие нейросети от стандартных компьютерных алгоритмов - «обучение», что является сильнейшим преимуществом по сравнению с обычными алгоритмами, в основе которых лежит программирование. Одним из методов применения нейросети является прогнозирование, которое формируется посредством выявления скрытых зависимостей между входными и выходными данными. Исходя из данных факторов, можно выстроить гипотезу, согласно которой, возможно прогнозирование действий пользователя на web-ресурсе на основе обучающей выборки данных с использованием искусственной нейронной сети. Использование нейронных сетей является инновационным подходом к анализу данных, в нашей работе доказывается уникальность этого метода.

**Объектом** данной работы является спроектированный тестируемый сайт, имеющий определенную тематику, различные необходимые наборы данных для создания обучающей, тестовой и контрольной выборок для нейросети, заданное количество пользователей, которые совершают случайные действия на данном web-ресурсе.

**Предметом** исследования данной работы является, непосредственно, выборка со случайными действиями пользователей на конкретном тестируемом веб-ресурсе.

**Цель исследования** – проанализировать выборку с действиями пользователей с помощью искусственной нейронной сети, чтобы выявить намерения пользователей на сайте и спрогнозировать их дальнейшие намерения (возможно, для установления факта мошеннических или хакерских действий).

**Задачи:**

1) Продумать, разработать концепт и создать оригинальный web-ресурс с определенной тематикой, который не имеет действующей копии в сети Интернет, чтобы

иметь возможность моделировать различные ситуации для обучения нейронной сети, как при работе на действующих проектах с реальными пользователями и их конфиденциальными данными.

2) Организовать различными способами сбор данных о действиях пользователей на тестируемом web-ресурсе для создания выборки действий пользователей с необходимым объёмом для достижения высокой точности обучения.

3) Разработать алгоритм анализа выборки пользовательских действий для обучения нейронной сети с целью выявления закономерностей в определенных последовательностях действий.

4) Выполнить с помощью разработанного алгоритма для нейронной сети анализ действий пользователей и спрогнозировать их намерения на web-ресурсе.

В данной работе, исходя из задач, было принято решение начать с создания сайта с определенной тематикой. При разработке концепта сайта не было определенных строгих критериев. Необходимым условием являлось наличие элементов для перехода на различные веб-страницы – ссылок. Ссылки, в свою очередь, являлись основным элементом для последующей выборки данных. После чего, посредством, логирования, был сформирован файл, содержащий данные, необходимые для обучения нейронной сети.

В качестве примеров в обучающей выборке были использованы следующие типы взаимодействий со ссылками:

- 1) Переход через одну и более страниц,
- 2) Движение по структуре сайта последовательно (из одной в другую),
- 3) Движение по структуре сайта в обратном порядке через одну (от последней к первой),
- 4) Заикливание пользователя на определенной группе страниц (переход на предыдущую и следующую в рамках определенной веб-страницы).

После загрузки обучающей выборки можно приступить к обучению искусственной нейронной сети. В нашем проекте нейросеть обучалась с учителем. Входные значения сравнивались с эталонным значением и, в случае несовпадения, происходило обучение. [2,96]

Типом данной нейронной сети является четырехслойный персептрон.

После обучения на основе выборки происходит выгрузка значения весов в файл и на следующем шаге загрузка новых значений весов.

На данном этапе важно выбрать функцию активации. Их существует несколько видов. В данной программе используется сигмоида:  $\sigma(x) = \frac{1}{1 + e^{-x}} = f(S)$ . [1]

Сигмоидная функция часто применяется при решении задач классификации. Её преимущества — возможность оценить вероятность принадлежности объекта классу, эффективность вычисления производной, ограниченность выходного значения. Применение нечётных функций, увеличивает скорость сходимости примерно в полтора раза. [3 ,16]

Начальное значение весов вычисляется по формуле:

$$W_{ijk} = rand(-0.5; 0.5), \quad (1)$$

где:

$W_{ijk}$  – начальное значение весов;

$rand(-0.5; 0.5)$  – функция выбора случайных чисел в интервале.

Обучение нейронной сети осуществляется методом градиентного спуска.

В данном случае формула выглядит следующим образом:

$$w_{New} = w_{Old} + di * f'(S) * f(S) * a, \quad (2)$$

где:

$w_{New}$  – новое значение веса;

$w_{Old}$  – старое значение веса;

$d_i$  – коэффициент ошибки нейронов (формула 3 и 4);  
 $f'(S)$  – дифференциал функции активации;  
 $f(S)$  – функция активации;  
 $S$  – входное значение функции активации (Формула 5);  
 $a$  – коэффициент скорости обучения.

$$d_i = e - y, \quad (3)$$

где:  $e$  – эталонное значение;

$y$  – значение функции активации нейрона.

$$d_i = dLink * wLink, \quad (4)$$

где:  $dLink$  – значение ошибки следующего нейрона;

$wLink$  – значение веса следующего нейрона.

$$S = \sum_{i=1}^n (x_i * w), \quad (5)$$

где:  $n$  – количество связей входящих в нейрон;

$x_i$  – значение функции активации  $i$ -ого нейрона;

$w$  – значение веса данного нейрона.

Скорость обучения вычисляется по формуле:

$$a = w_n - w_{n-1}, \quad (6)$$

где:  $a$  – скорость обучения;

$n$  – номер итерации;

$w$  – значение веса данного нейрона.

Был взят во внимание тот факт, что нейронная сеть не всегда «понимает», что от нее требуется, а ищет то, что проще всего обобщить. В связи с этим была произведена проверка адекватности обучения на основе контрольной выборки, которая не участвовала в обучении, что повысить эффективность прогнозирования действий.

В результате был рассмотрен актуальный подход работы с информацией, который был основан на применении технологий машинного обучения с использованием определенного типа нейронных сетей. После обучения нейронной сети на основе выборки с сайта была выполнена оценка адекватности и проверена эффективность работы с помощью контрольной выборки. Погрешность и неточность результатов составила 12%, что доказывает гипотезу о том, что возможно прогнозирование действий пользователя на веб-ресурсе на основе выборки данных с использованием искусственной нейронной сети с высокой эффективностью прогнозирования. Чем больше входных данных используется для обучения нейросети, тем выше ее эффективность и меньше вероятность ошибки. Способность ИНС обучаться и адаптироваться даже к тем ситуациям, с которыми она ранее никогда не встречалась придает данному методу анализа определенную гибкость. Данный эксперимент доказывает уникальность инновационного подхода к прогнозированию данных, поскольку обученная нейронная сеть способна полностью исключить человеческий фактор и заменить или автоматизировать работу любого аналитика или специалиста по анализу данных, что позволяет ей работать на любых типах предприятий и в различных организациях, безошибочно адаптируясь к самым непредсказуемым ситуациям.

#### Список использованных источников

1. Li Deng, Dong Yu. Deep Learning: Methods and Applications // Foundations and Trends(r) in Signal Processing Series.: Now Publishers, 2014.- 212 – URL: <https://www.microsoft.com/en-us/research/wp-content/uploads/2016/02/DeepLearning-NowPublishing-Vol7-SIG-039.pdf>. (дата обращения: 15.09. 2019).
2. Mitchell, Tom M. Machine Learning. — WCB–McGraw–Hill, 1997. – 432.
3. Воронцов К.В. Лекции по искусственным нейронным сетям — URL: <http://www.machinelearning.ru/wiki/images/c/cc/Voron-ML-NeuralNets.pdf>. (дата обращения: 15.09. 2019).

4. Отчеты We Are Social о глобальном состоянии цифровых технологий на 2019 год // Digital 2019: Global Internet Use Accelerates - We Are Social — URL: <https://wearesocial.com/blog/2019/01/digital-2019-global-internet-use-accelerates> (дата обращения: 15.09. 2019).

5. Рашид, Тарик. Создаем нейронную сеть. : Пер. с англ. — СПб. : ООО “Альфа-книга”, 2017. — 272 с. : ил. — Парал. тит. Англ

82.17.25

## **АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВНЕДРЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В УПРАВЛЕНИИ КАДРАМИ**

**Автор:** Михалюк Екатерина Юрьевна, студентка 3 курса филиала «Протвино» Государственного университета «Дубна»

**Научный руководитель:** к.э.н. Захарова Лидия Ивановна, доцент кафедры Информационных технологий филиала «Протвино» Государственного университета «Дубна»

### **Аннотация**

В статье исследуется необходимость и эффективность применения современных информтехнологий в управлении персоналом. Рассматривается зарождение дистанционных технологий образования в России и за рубежом, отмечены проблемы и пути их решения.

### **Annotetion.**

The article examines the necessity and effectiveness of modern information technologies in personnel management. The origin of distance education technologies in Russia and abroad is considered, the problems and ways of their solution are noted.

**Ключевые слова:** информационные технологии, дистанционное образование, повышение квалификации, последипломное обучение, квалификация кадров.

**Keywords:** information technologies, distance education, advanced training, postgraduate training, qualification of personnel.

Происходящие в современных условиях изменения в технологии и условиях хозяйствования выдвинули новые требования к функциям, задачам и квалификации специалистов различных сфер деятельности в области информационно-коммуникационных технологий. Сегодня всё большее число рабочих мест и профессиональных знаний связаны с использованием компьютера и интернета, которые становятся привычным инструментарием большинства специалистов. Отсюда возникает необходимость постоянного повышения квалификации работников практически во всех отраслях деятельности. Данными положениями подтверждается актуальность заявленной темы.

Целью исследования является повышение эффективности внедрения информационных технологий в управлении трудовыми ресурсами. Для достижения поставленной цели необходимо решить задачи:

- показать актуальность и важность исследуемой проблемы в современном экономическом мире;
- провести анализ исторических аспектов возникновения дистанционных систем повышения квалификации (обучения) кадров, в том числе за рубежом;
- изложить проблемы, связанные с удаленным обучением кадров, и пути решения;

Объект исследования – информационные системы в управлении кадрами, предмет - дистанционные системы повышения квалификации кадров.