

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра \_\_\_\_\_  
математической экономики

**Использование искусственных нейронных сетей для повышения  
конкурентоспособности предприятия**

АВТОРЕФЕРАТ МАГИСТЕРСКОЙ РАБОТЫ

студентки \_\_\_\_\_ 2 курса \_\_\_\_\_ 247 группы

направления \_\_\_\_\_ 09.04.03 – Прикладная информатика

механико-математического факультета

\_\_\_\_\_ Афендульевой Дарьи Юрьевны

\_\_\_\_\_ фамилия, имя, отчество

Научный руководитель

\_\_\_\_\_ доцент, к.э.н.

\_\_\_\_\_ должность, уч.степень, уч.звание

\_\_\_\_\_ подпись, дата

\_\_\_\_\_ С. В. Иванилова

\_\_\_\_\_ инициалы, фамилия

Зав.кафедрой

\_\_\_\_\_ д.ф.-м.н., профессор

\_\_\_\_\_ должность, уч.степень, уч.звание

\_\_\_\_\_ подпись, дата

\_\_\_\_\_ С. И. Дудов

\_\_\_\_\_ инициалы, фамилия

Саратов 2019

## ВВЕДЕНИЕ

### **Актуальность темы исследования.**

Любая фирма, вступающая на рынок или планирующая это сделать, прежде всего, сталкивается с препятствием, которое заставляет ее четко подстраивать и регулировать свою деятельность под параметры рынка. Этим препятствием выступает наличие других фирм-конкурентов на данном рынке.

Основная цель фирмы – победа в конкурентной борьбе, путем грамотных и постоянных усилий. Достижение этой цели зависит от конкурентоспособности товаров и услуг на рынке, а так же конкурентоспособности самого предприятия.

В современных условиях в России происходит усиление конкуренции на рынке. Поэтому данная работа является наиболее актуальной при современной экономической ситуации на рынке.

Развитие информационных технологий и появление большого количества ПО для осуществления продаж, сбора, хранения и анализа большого массива данных о покупателях и истории их покупок приводят ко все большему применению методов и алгоритмов так называемого динамического ценообразования во многих сферах ведения бизнеса.

**Целью работы** является получение анализа конкурентоспособности предприятия, используя компьютерные технологии искусственного интеллекта.

Для достижения поставленной цели необходимо **решение следующих задач:**

- Определение понятия конкурентоспособности предприятия;
- Определение понятия интеллектуальных систем, искусственного интеллекта и искусственных нейронных сетей;
- Изучение методов и факторов оценки конкурентоспособности;
- Построение дерева решений;

- Построение искусственной нейронной сети;
- анализ конкурентоспособности предприятия с помощью матрицы Бостонской Консалтинговой группы с использованием современных компьютерных технологий;
- анализ конкурентоспособности предприятия с помощью языка Python;
- построение искусственной нейронной сети для анализа факторов конкурентоспособности на языке Visual Basic;
- построение дерева решений в программе Data Mining.

**Теоретико-методологической основой исследования** явились понятия о конкурентоспособности, искусственном интеллекте, интеллектуальных системах, а так же о искусственных нейронных сетях; изучение факторов конкурентоспособности предприятия; матричного метода оценки конкурентоспособности на основе матрицы Бостонской консалтинговой группы; построение деревьев решений; углубленное изучение языков программирования Python и Visual Basic.

Для решения поставленных задач были использованы следующие теоретические методы исследования: изучения источников, теоретический анализ, обобщение литературных данных, систематизация данных.

**Научная новизна** исследования заключается в следующем:

- проанализирована оценка конкурентоспособности фирмы с помощью языка программирования Python;
- построена искусственная нейронная сеть на языке Visual Basic, которая выявляет более конкурентоспособные отрасли фирмы;
- построена матрица БКГ для конкретной анализируемой фирмы ;
- составлен прогноз экономической ситуации фирмы с рекомендациями к дальнейшей работе;

- сопоставлены результаты матрицы БКГ и оценки конкурентоспособности, выполненной на языке Python, а так же с помощью искусственной нейронной сети;
- определение конкурентоспособности предприятия с помощью компьютерных технологий.

**Практическая значимость** проводимой работы заключается создании программы на языке Python, анализирующей конкурентоспособность фирмы по основным критериям и основанной на данных, полученных при расчете матрицы Бостонской консалтинговой группы; построения дерева решений в программе Data Mining; создания искусственной нейронной сети для более полного анализа конкурентоспособности фирмы.

**Основное содержание работы.** Выпускная магистерская квалификационная работа состоит из введения, двух теоретических и одной практической части, заключения, списка использованных источников, двух приложений.

**Введение** содержит основные положения: статистически подкрепленную актуальность темы исследования; цель, объект, предмет, задачи исследования; практическую значимость исследования.

**В первой главе «Основные понятия работы»** раскрываются понятия конкурентоспособности, плюсы и минусы конкуренции в нынешней экономической ситуации, так же определяются основные факторы конкурентоспособности.

Конкурентоспособность предприятия определяется следующими факторами:

- Качество продукции и услуг;
- Наличие эффективной стратегии маркетинга и сбыта;
- Уровень квалификации персонала и менеджмента;
- Технологический уровень производства;

- Налоговая среда, в которой действует предприятие;
- Доступность источников финансирования.

Раскрываются такие понятия как искусственный интеллект и интеллектуальная система.

Интеллектуальная система — это техническая или программная система, способная решать задачи, традиционно считающиеся творческими, принадлежащие конкретной предметной области, знания о которой хранятся в памяти такой системы.

Искусственный интеллект – искусственно созданная система, способная воспроизводить интеллектуальные и творческие процессы, традиционно свойственные человеческому интеллекту.

Изучаются искусственные нейронные сети: история их создания, их суть, структура построения, виды, различные формы обучения, формирование нейронной сети.

**Во второй главе «Конкурентоспособность предприятия»** рассмотрены более подробно факторы конкурентоспособности предприятия; выделен матричный метод оценки конкурентоспособности предприятия, в особенности матрица Бостонской консалтинговой группы; проведен анализ на примере 10 чайных компаний, построена матрица БКГ для данной конкретной отрасли, построена стратегия дальнейших действий с теми или иными товарами на рынке; рассмотрена необходимость дерева решений, а так же различные виды его; рассмотрены объекты и методы исследования динамического ценообразования.

Фактор конкурентоспособности – непосредственная причина, наличие которой необходимо и достаточно для изменения одного или нескольких критериев конкурентоспособности.

Матрица БКГ (также называется матрица «рост- доля рынка») разработана Бостонской Консалтинговой Группой в конце 1960-х годов и является одной из первых моделей портфельного анализа.

В основе матрицы БКГ заложено две гипотезы:

- лидирующая компания в сегменте имеет конкурентное преимущество в издержках производства, а значит и самый высокий уровень рентабельности на рынке.
- для того, чтобы эффективно функционировать в быстрорастущих сегментах, компания должна инвестировать в развитие товара на высоком уровне; и наоборот, присутствие на рынке с низкими темпами роста позволяет сокращать расходы на развитие товара.

Главной целью стратегического менеджмента является разработка нормативов конкурентоспособности товаров и организации в целом, не уступающих достижениям главных конкурентов в условиях рыночной экономики.

Деревья решений – это способ представления правил в иерархической, последовательной структуре, где каждому объекту соответствует единственный узел, дающий решение.

Динамическое ценообразование является ценовой стратегией, где компания корректирует цену на свои продукты и услуги в зависимости от предполагаемого спроса в разное время.

Динамическое ценообразование можно организовать с помощью искусственных нейронных сетей. Данные для обучения по уровню спроса, в зависимости от дня недели и от времени суток, берутся за прошлый период.

Нейронные сети позволяют решать задачи, с которыми не могут справиться традиционные методы, они способны успешно решать задачи, опираясь на неполную, зашумленную, искаженную информацию.

**В третьей главе «Компьютерные технологии и искусственные нейронные сети в оценке и анализе конкурентоспособности предприятия»** произведена работа по разработке автоматизированного анализа и оценки конкурентоспособности предприятия на языке программирования Python; с помощью анализа данных с помощью Data Mining и построения дерева решений для анализа конкурентоспособности предприятия; построение искусственной нейронной сети на языке Visual Basic, помогающий выделить более конкурентоспособные области в данной отрасли.

Python — активно развивающийся язык программирования, новые версии (с добавлением/изменением языковых свойств) выходят примерно раз в два с половиной года.

Анализ производится в сравнении объема продаж сортов чая чайной компании.

```
print(__doc__)
import numpy as np
from sklearn.cluster import MeanShift, estimate_bandwidth
from sklearn.datasets.samples_generator import make_blobs
#####
#
# Generate sample data
centers = [[1, 1], [-1, -1], [1, -1]]
X, _ = make_blobs(n_samples=10, centers=centers, cluster_std=0.6)
print X
X[0][0]=200
X[0][1]=1
X[1][0]=23,7
X[1][1]=2
X[2][0]=45
```

```
X[2][1]=3
X[3][0]=4,5
X[3][1]=4
X[4][0]= 355
X[4][1]=5
X[5][0]=36
X[5][1]=6
X[6][0]=55,5
X[6][1]=7
X[7][0]=11
X[7][1]=8
X[8][0]=23,2
X[8][1]=9
X[9][0]=4,7
X[9][1]=10
print X
```

Программа, написанная на языке Python, анализирует конкурентоспособность фирмы, сравнивая разновидности чая в одной чайной компании на основе объема продаж.

Data Mining— исследование и обнаружение машиной (алгоритмами, средствами искусственного интеллекта) в сырых данных скрытых знаний, которые ранее не были известны, нетривиальны, практически полезны и доступны для интерпретации человеком.

Цель поиска закономерностей - представление данных в виде, отражающем искомые процессы. Построение моделей прогнозирования также является целью поиска закономерностей.

С помощью данного дерева можно провести анализ конкурентоспособности используя компьютерные технологии

искусственного интеллекта. Дерево решений по экономическим показателям, таким как: объем продаж, годовалый прирост рынка, доля рынка, показывает чайные компании и их страну производителя.

Дерево решений помогает нам принять управленческое решение и сравнить по необходимым нам экономическим показателям. Так же, помогает сократить временные и человеческие ресурсы компании.

Visual Basic — язык программирования, а также интегрированная среда разработки программного обеспечения, разрабатываемые корпорацией Microsoft. Язык Visual Basic унаследовал дух, стиль и отчасти синтаксис своего предка — языка BASIC, у которого есть немало диалектов.

Искусственную нейронную сеть можно использовать для динамического ценообразования и регулировать цену на товар в зависимости от ситуации на рынке и цены у конкурентов.

Построение нейронной сети происходит по следующей программе:

```
Attribute VB_Name = "cNeuron"
```

```
Attribute VB_GlobalNameSpace = False
```

```
Attribute VB_Creatable = False
```

```
Attribute VB_PredeclaredId = False
```

```
Attribute VB_Exposed = True
```

```
Attribute VB_Ext_KEY = "SavedWithClassBuilder6" , "Yes"
```

```
Attribute VB_Ext_KEY = "Top_Level" , "No"
```

```
Attribute VB_Ext_KEY = "Collection" , "Dendrite"
```

```
Attribute VB_Ext_KEY = "Member0" , "Dendrite"
```

Конкурентоспособность предприятия можно выявить с помощью искусственной нейронной сети, если помимо этого обладать еще и результатами, полученными с помощью компьютерных технологий в оценке и анализе конкурентоспособности предприятия, а так же с помощью экономических показаний матрицы Бостонской консалтинговой группы.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В условиях современной экономики для предприятия необходимо конкурировать на рынке. Целью данной работы было выявление методов анализа конкурентоспособности фирмы и возможность ее анализа в компьютерных технологиях.

В данной работе была изучена конкурентоспособность фирмы на рынке, предложена стратегия для повышения конкурентоспособности предприятия.

Так же, в данной работе был представлен искусственный интеллект и искусственные системы. Искусственный интеллект – это отрасль новая и до конца еще не изученная, но в дальнейшем будущем она будет развиваться и способствовать улучшению и облегчению человеческой жизни. В том числе будет помогать в исследовании конкурентоспособности предприятия.

В данной работе была рассмотрена матрица Бостонской консалтинговой группы. Она была построена для выявления конкуренции чайной компании, а так же для разработки стратегии дальнейшей конкурентоспособности фирмы. Матрица БКГ дает нам понять, в какую часть компании следует инвестировать, а какая часть компании не нуждается в большом финансировании, а так же, какая из частей компании является более конкурентоспособной.

Для выбора ценовой стратегии в конкурентной борьбе была использована искусственная нейронная сеть. Выбор ценовой стратегии является одним из ключевых решений, который фирма должна сделать для того, чтобы выжить в условиях конкуренции на рынке. Если ценовая стратегия выбрана верно, то это может быть ценным инструментом для достижения ряда различных бизнес-целей, таких как максимизация прибыли, управление спросом и т.д. Нейронная сеть разработана с помощью языка программирования Visual Basic. С ее помощью можно провести свой анализ

конкурентоспособности фирмы по основным факторам конкурентоспособности.

Программа, написанная на языке Python, анализирует конкурентоспособность фирмы, сравнивая разновидности чая в одной чайной компании на основе объема продаж.

С помощью Data Mining, в данной работе было построено дерево решений, используя выборку по необходимым экономическим показателям, сравниваем разновидности чая одной чайной компании по объему продаж, годовалому приросту рынка и доле рынка.

Таким образом, получаем анализ конкурентоспособности предприятия используя компьютерные технологии искусственного интеллекта, а так же интеллектуальную систему, искусственную нейронную сеть, что дает нам возможность самостоятельно исследовать конкуренцию и сделать собственные выводы о конкурентоспособности.