

Коммуникация является неотъемлемой частью проектной деятельности. Разработка игры на Unity требует постоянного общения между разработчиками, дизайнерами и другими участниками проекта. Важно, чтобы каждый участник был в курсе того, что происходит в проекте, и понимал, как его работа влияет на результат. Эффективная коммуникация помогает гарантировать, что проект развивается в правильном направлении и достигает поставленных целей. Для взаимодействия в команде использована облачная программа для управления проектами Trello (рис. 4), что позволяет оперативно предлагать идеи, обсуждая их достоинства и недостатки, выделяя наиболее подходящие под смысловую нагрузку и философию будущей игры предложения.

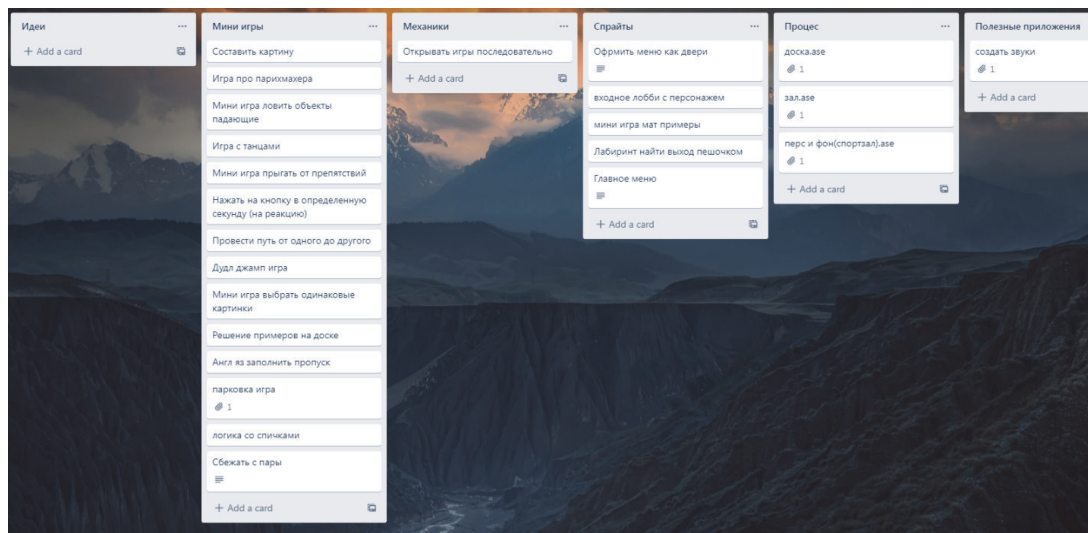


Рис. 4. Trello – облачная программа для управления проектами

Таким образом, разработка игр на Unity – это способ развития навыков проектной деятельности, поскольку данный вид деятельности требует тщательного планирования, управления временем и ресурсами, налаженной коммуникации, навыков программирования и дизайна. Разработка игр на Unity является многогранным и сложным заданием, которое включает в себя различные этапы и требует эффективной командной работы.

1. Разработка методов и средств многоагентного распределенного автоматизированного проектирования структурнофункциональных лингвистических моделей вычислительных устройств. – Текст: электронный. – URL: <https://vak.minobrnauki.gov.ru/advert/202209>.

2. Разработка мобильной игры "Dwarf's agility" на платформе Unity 2D. – URL: [https://dspace.susu.ru/xmlui/bitstream/handle/0001.74/10907/2016\\_212\\_gridinaas.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://dspace.susu.ru/xmlui/bitstream/handle/0001.74/10907/2016_212_gridinaas.pdf?sequence=1&isAllowed=y).

УДК 65.012

## НЕЧЕТКИЙ SWOT-АНАЛИЗ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ КОМПАНИИ

**А.О. Бабинцева**

магистрант

**А.А. Гресько**

канд. экон. наук, доцент кафедры математики и моделирования

*Владивостокский государственный университет  
Владивосток, Россия*

*В данной работе проведен нечеткий SWOT-анализ телекоммуникационной компании ПАО «Ростелеком». Определены стейкхолдеры телекоммуникационной компании. Прове-*

дена оценка благоприятности внутренней и внешней среды организации. При оценке характеристик отношений между компанией и ее стейкхолдерами использовались нечеткие множества. В работе определены наиболее сильные и наиболее слабые стороны телекоммуникационной компании.

**Ключевые слова:** конкурентный потенциал, стратегический потенциал, теория заинтересованных сторон, нечетко-множественный метод, SWOT-анализ.

## FUZZY SWOT ANALYSIS OF A TELECOMMUNICATIONS COMPANY

*In this paper, a fuzzy SWOT analysis of the telecommunications company PJSC Rostelecom was carried out. Stakeholders of a telecommunications company have been identified. The assessment of the favorableness of the internal and external environment of the organization was carried out. When assessing the characteristics of the relationship between the company and its stakeholders, fuzzy sets were used. The paper identifies the strengths and weaknesses of a telecommunications company.*

**Keywords:** competitive potential, strategic potential, stakeholder theory, fuzzy-set method, SWOT-analysis.

Целью данной работы является анализ конкурентного потенциала компании с использованием нечеткого SWOT-анализа. Для достижения данной цели необходимо:

- выделить группы заинтересованных сторон компании и оценить их значимость;
- найти и оценить сильные и слабые стороны, возможности и угрозы компании и дать нечеткую оценку благоприятности внутренней среды относительно каждого стейкхолдера и компании в целом.

Конкурентоспособность компании – возможности, средства, ресурсы, а также приспособляемость к тому, что происходит на рынке в данный момент. Помимо этого, еще стоит отметить, что к конкурентоспособности можно отнести способность к достижению целей в условиях борьбы на рынке. Выигрывает та организация, которая сможет быстрее и лучше приспособиться к динамично изменяющейся внешней среде, то есть всегда оставаться на пике.

С развитием производства и конкуренции появляется все больше заинтересованных сторон, которые хотят обменяться ресурсами с компанией. Эти заинтересованные стороны формируются по группам и работают с каждой из них. Без этого нельзя создать хорошую стратегию дальнейшего развития. Для телекоммуникационной компании ПАО «Ростелеком» были выделены следующие группы стейкхолдеров: учредители, сотрудники, государство, акционеры, партнеры, СМИ, клиенты.

Логичнее всего при данном анализе воспользоваться нечеткими числами, так как через них можно выразить наш обычный язык и слова «хорошо» или «плохо» заменить на цифры для большей наглядности. В последствии с ними можно производить определенные математические операции и сделать вывод.

Теория нечетких множеств представляет собой математический аппарат работы с объектами, не имеющими жестких, однозначно задаваемых границ. Она позволяет формально описывать нестрогие, нечеткие, расплывчатые понятия и производить с ними различные операции [1]. Нечеткие множества являются аппаратом для обработки высказываний. Данная теория помогает фразам принять математический наглядный смысл. Именно благодаря этому появляется возможность вести свести качественные экспертные оценки к наглядным количественным, но нечетким. Если взглянуть на эту ситуацию с другой стороны, то можно понять, что данные оценки дают эластичность при оценивании специалистом. Этот метод помогает сгруппировать всю полученную информацию воедино и наглядно рассмотреть по необходимым критериям.

В настоящее время существует множество работ, посвященных нечетким методам оценки конкурентного потенциала организации [2–5].

При проведении нечеткого SWOT-анализа телекоммуникационной компании проводился анализ ресурсного обмена. В ходе ресурсного обмена компания и ее стейкхолдеры могут быть в большей или меньшей степени удовлетворены получаемыми ресурсами в зависимости от его количества и качества.

В таблице 1 представлено преобразование оценки «Важность ресурса» в нечеткие числа. Важность ресурса оценивается по шкале от 0 до 1.

## Оценка показателя «Важность ресурса» в нечетких числах

Вербальная оценка показателя «Важность ресурса»	Нечеткое число
Очень низкая (ОН)	(0; 0; 0,1; 0,2)
Низкая (Н)	(0; 0,1; 0,2; 0,3)
Средняя (С)	(0,4; 0,5; 0,6; 0,7)
Высокая (В)	(0,7; 0,8; 0,9; 1)
Очень высокая (ОВ)	(0,8; 0,9; 1; 1)

В таблице 2 представлено преобразование оценки «Удовлетворенность» в нечеткие числа. Удовлетворенность ресурсом оценивается по шкале от 0 до 10.

Таблица 2

## Оценка показателя «Удовлетворенность» в нечетких числах

Вербальная оценка показателя «Удовлетворенность»	Нечеткое число
Абсолютно не удовлетворен (АУ)	(0; 0; 1; 2)
Не удовлетворен (НУ)	(0; 1; 2; 3)
Скорее удовлетворен, чем не удовлетворен (СУ)	(2; 3; 4; 5)
Частично удовлетворен (ЧУ)	(5; 6; 7; 8)
Удовлетворен (У)	(7; 8; 9; 10)
Полностью удовлетворен (ПУ)	(8; 9; 10; 10)

Чем больше конкуренции, тем лучше. Так же необходимо знать сильные и слабые стороны компании. Для этого необходимо понимать потенциал компании.

Один из самых распространенных методов для управления потенциалом компании является SWOT-анализ (от англ. Strengths – сильные стороны, Weaknesses – слабые стороны, Opportunities – факторы внешней среды, использование которых создаст преимущества организации на рынке, Threats – факторы, которые могут потенциально ухудшить положение организации на рынке). Этот анализ это один из самых эффективных методов при стратегическом управлении, помогающий исследовать все факторы, риски, конкурентоспособность и позволяющий оценить это все. SWOT-анализ – это определение сильных и слабых сторон предприятия, а также возможностей и угроз, исходящих из его ближайшего окружения (внешней среды). SWOT-анализ включает в себя три части. Вначале изучается внутренняя среда организации, поиск ее слабых и сильных сторон. Вторая часть включает в себя изучение внешней среды компании, поиск возможностей и угроз. Чтобы найти возможности можно подумать благодаря чему фирма может развиваться и благодаря чему будет получать наибольшую прибыль. Чтобы найти угрозы необходимо изучить тренды, тенденции рынка, законы, правовое регулирование, досконально изучить целевую аудиторию и ее потребности. В последней части работы нужно соотнести сильные и слабые стороны компании и факторов внешней среды.

К сильным сторонам телекоммуникационной компании можно отнести: престиж компании, профессионализм персонала, качественные услуги в области телекоммуникации, использование современных IT решений, комфортные условия труда, месторасположение офиса, соответствие компании требованиям лицензирующих органов, специальные предложения, качественный сервис, выгодное сотрудничество с партнерами, высокие дивиденды. Слабые стороны – это факторы, мешающие компании активно развиваться по сравнению с другими организациями, нехватка необходимых ресурсов. К слабым сторонам телекоммуникационной компании можно отнести: нестабильный доход, заработная плата, ценообразование. Возможности – это то, чем может воспользоваться организация, чего нет у конкурентов, направления разви-

тия. К возможностям телекоммуникационной компании можно отнести: процент роста спроса на телекоммуникационные услуги, снижение стоимости персонала и насыщение рынка труда, изменение в ценообразовании и предоставлении скидок, снижение уровня инфляции, наличие потенциального спроса, прогноз роста спроса на телекоммуникационные услуги. Угрозы – это обстоятельства, которые неизбежно происходят независимо от деятельности компании. К угрозам телекоммуникационной компании можно отнести: неопределенность дальнейшего развития экономики, появление у конкурентов лучших условий труда, высокая конкуренция, увеличение налогов, ужесточение законодательства в области получения лицензий, увеличение стоимости дополнительного оборудования, потеря платежеспособности клиента.

Вначале были оценены сильные и слабые стороны компании по показателям «Важность» и «Воплощение». Затем была проведена оценка благоприятности внутренней среды организации относительно группы стейкхолдеров. Данная оценка находится как разность между суммой рангов сильных сторон и суммой рангов слабых сторон:

$$I_R = \sum_{a=1}^{a_k} r_a^k - \sum_{b=1}^{b_k} r_b^k, \quad (1)$$

где  $a, b$  – номер сильной или слабой стороны;

$a_k, b_k$  – количество сильных или слабых сторон относительно  $k$ -ой группы стейкхолдеров.

Оценки благоприятности внутренней среды представлена в табл. 3.

Таблица 3

#### Оценки благоприятности внутренней среды ПАО «Ростелеком»

Группа стейкхолдеров	Сумма рангов сильных сторон группы	Сумма рангов слабых сторон группы	Оценка благоприятности внутренней среды
«Учредители»	(24; 44; 65; 75)	(6; 16; 30; 40)	(-16; 14; 49; 69)
«Сотрудники»	(34; 64; 99; 116)	(0; 4; 10; 15)	(19; 54; 95; 116)
«Государство»	(3; 8; 15; 20)	(0; 0; 0; 0)	(3; 8; 15; 20)
«Акционеры»	(21; 40; 65; 75)	(0; 0; 0; 0)	(21; 40; 65; 75)
«Партнеры»	(12; 24; 40; 50)	(0; 0; 0; 0)	(12; 24; 40; 50)
«СМИ»	(6; 12; 20; 25)	(0; 0; 0; 0)	(6; 12; 20; 25)
"Клиенты"	(21; 40; 65; 75)	(1; 4; 9; 16)	(5; 31; 61; 74)

Далее была проведена оценка возможностей и угроз телекоммуникационной компании по показателям «Вероятность появления» и «Значимость». Оценка благоприятности внешней среды телеканала относительно каждой группы стейкхолдеров рассчитывается аналогично оценке благоприятности внутренней среды. Результаты представлены в табл. 4

Таблица 4

#### Оценки благоприятности внешней среды ПАО «Ростелеком»

Группа стейкхолдеров	Сумма рангов возможностей группы	Сумма рангов угроз группы	Оценка благоприятности внешней среды
«Учредители»	(1,07; 1,68; 1,92; 2,23)	(0,06; 0,210; 0,21; 0,36)	(0,71; 1,47; 1,71; 2,17)
«Сотрудники»	(1,21; 1,86; 2,12; 2,53)	(0,59; 1,03; 1,03; 1,58)	(-0,37; 0,83; 1,09; 1,94)
«Государство»	(0; 0; 0; 0)	(0,26; 0,51; 0,57; 0,99)	(-0,99; -0,57; -0,51; -0,26)
«Клиенты»	(0,98; 1,62; 2; 2)	(0,3; 0,7; 0,7; 1,17)	(-0,19; 0,92; 1,3; 1,7)
«Партнеры»	(1,21; 1,86; 2,12; 2,53)	(0,21; 0,45; 0,45; 0,71)	(0,5; 1,41; 1,67; 2,32)
«Акционеры»	(0; 0; 0; 0)	(0,06; 0,21; 0,21; 0,36)	(-0,36; -0,21; -0,21; -0,06)
«СМИ»	(0; 0; 0; 0)	(0,74; 1,18; 1,28; 1,65)	(-1,65; -1,28; -1,18; -0,74)

Анализ благоприятности внутренней среды компании показывает, что сильные стороны компании наиболее выражены, чем слабые. Анализ благоприятности внешней среды компании показывает, говорит о примерно одинаковой степени выраженности возможностей и угроз.

Далее сильные и слабые стороны телекоммуникационной компании были соотнесены с ее возможностями и угрозами. В таблице 5 представлена сопоставительная матрица.

Таблица 5

**Сопоставительная матрица ПАО Ростелеком**

Группы стейк-холдеров	ПАО «Ростелеком»	Внешняя среда		Сводная оценка
		Преобладают возможности	Преобладают угрозы	
«Учредители»	Преобладают сильные стороны	(1,2; 2,6; 3,8; 5,3)	(0,4; 0,9; 1,2; 2,2)	(-5,2; -1,9; 1; 5,5)
	Преобладают слабые стороны	(1,5; 3,1; 4,3; 5,3)	(0,5; 0,8; 1,1; 1,6)	
«Сотрудники»	Преобладают сильные стороны	(1,8; 3,9; 6; 7,8)	(0,7; 1,8; 2,3; 4,1)	(-7,9; -2,1; 2,5; 9,2)
	Преобладают слабые стороны	(1,7; 3,5; 4,9; 6)	(1; 2,3; 2,8; 4,4)	
«Клиенты»	Преобладают сильные стороны	(1,3; 3,2; 5,2; 5,9)	(0,1; 0,6; 0,8; 1,7)	(-3,8; 0,7; 3,9; 7,1)
	Преобладают слабые стороны	(0,4; 1; 1,6; 2)	(0,1; 1,1; 1,5; 3,2)	
«Государство»	Преобладают сильные стороны	(0; 0; 0; 0)	(0,6; 1,5; 2; 3,4)	(0,6; 1,5; 2; 3,4)
	Преобладают слабые стороны	(0; 0; 0; 0)	(0; 0; 0; 0)	
«Партнеры»	Преобладают сильные стороны	(0,6; 1,5; 2,2; 3,8)	(0,4; 1,1; 1,4; 2,9)	(1; 2,6; 3,6; 6,7)
	Преобладают слабые стороны	(0; 0; 0; 0)	(0; 0; 0; 0)	
«Акционеры»	Преобладают сильные стороны	(0; 0; 0; 0)	(0,82; 2,33; 3,09; 5,41)	(0,1; 0,4; 0,5; 0,9)
	Преобладают слабые стороны	(0; 0; 0; 0)	(0; 0; 0; 0)	
«СМИ»	Преобладают сильные стороны	(0; 0; 0; 0)	(1; 2,4; 3,5; 5,6)	(1; 2,4; 3,5; 5,6)
	Преобладают слабые стороны	(0; 0; 0; 0)	(0; 0; 0; 0)	
ПАО «Ростелеком»	Преобладают сильные стороны	(0,7; 1,6; 2,4; 3,3)	(0,5; 1,2; 1,7; 3)	(-2; 0,5; 2,4; 5,5)
	Преобладают слабые стороны	(0,5; 1,1; 1,6; 1,9)	(0,2; 0,7; 0,8; 1,4)	

На рисунке 1 представлены все сводные оценки итоговой сопоставительной SWOT-матрицы.

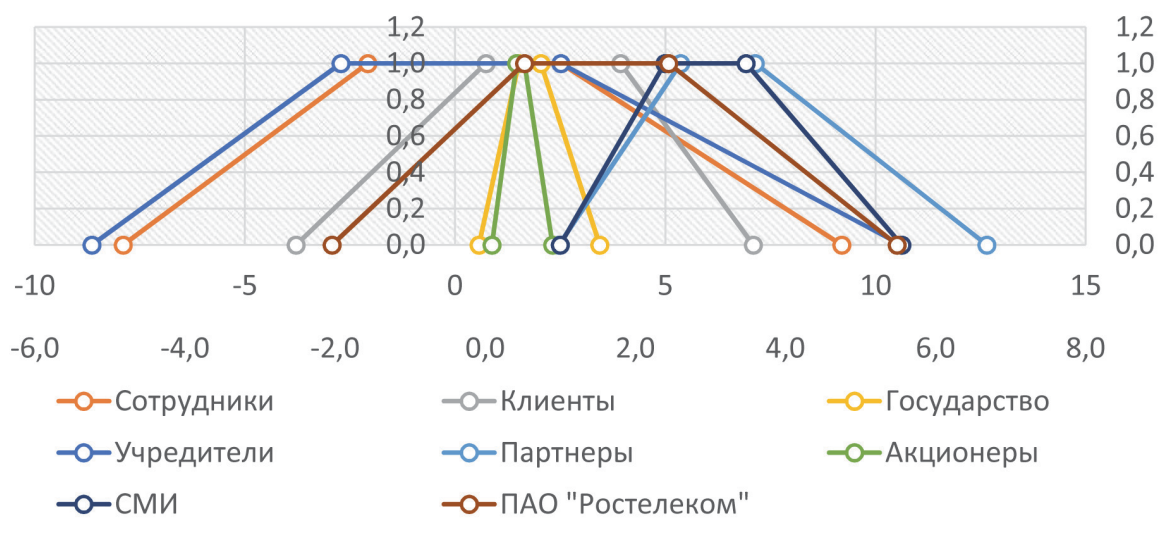


Рис. Графическое представление всех сводных оценок итоговой сопоставительной SWOT-матрицы

Далее были определены площади и доли отрицательной и положительной частей фигур, образованных функциями принадлежности сводных оценок (табл. 6).

Таблица 6

#### Площади и доли отрицательной и положительной частей фигур

Группа стейкхолдеров	Площадь отрицательной части, кв. ед.	Доля площади отрицательной части фигуры	Площадь положительной части, кв. ед.	Доля площади положительной части фигуры
«Учредители»	3,6	0,52	3,3	0,48
«Сотрудники»	5,0	0,46	5,9	0,54
«Клиенты»	1,6	0,23	5,4	0,77
«Государство»	0,00	0,00	1,7	1,00
«Партнеры»	0,00	0,00	3,3	1,00
«Акционеры»	0,00	0,00	0,5	1,00
«СМИ»	0,00	0,00	2,8	1,00
ПАО «Ростелеком»	0,8	0,17	3,9	0,83

Исходя из всех выше предоставленных таблиц можно сделать вывод, что к слабым сторонам относятся заработная плата, нестабильный доход, ценообразование. К сильным сторонам компании относятся выгодное сотрудничество с партнерами, выгодное сотрудничество с партнерами и престиж компании, высокие дивиденды и профессионализм персонала. Благодаря этим данным компания может выбрать оптимальную стратегию для дальнейшего развития, а также проработать слабые стороны.

1. Кофман А. Введение в теорию нечетких множеств. – Москва: Радио и связь, 1982.
2. Солодухин К.С., Рахманова М.С. Инновационный стратегический анализ вуза как стейкхолдер-компания // Экономические науки. – 2009. – № 50. – С. 236–242.
3. Солодухин К.С., Рахманова М.С. Модель оценки конкурентного потенциала ресурсов и способностей вуза как стейкхолдер-компания // Вестник УГТУ-УПИ. Серия: Экономика и управление. – 2009. – № 3. – С. 133–139.
4. Солодухин К.С., Морозов В.О. Анализ конкурентного потенциала университета на основе нечеткого VRIO-анализа // Интеллектуальный потенциал вузов - на развитие Дальневосточного региона России. материалы XVII Международной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых: в 5 томах; под общ. ред. О.Ю. Вержбит. – Владивосток, 2015. – С. 158–161.

5. Полищук Е.В., Солодухин К.С. Методический подход к определению и расчету ключевых показателей конкурентного потенциала торгово-логистической компании в условиях неопределенности // Известия Байкальского государственного университета. – 2021. Т. 31. – № 4. – С. 458–466.

УДК 004.3

## ПРЕДСКАЗАНИЕ СТОИМОСТИ ЦЕННЫХ БУМАГ ПУТЁМ АНАЛИЗА ДАННЫХ

**Д.Г. Басов, А.П. Коровин, И.А. Чэнь**

бакалавры

**К.Н. Галимзянова**

канд. физ.-мат. наук

*Владивостокский государственный университет  
Владивосток, Россия*

*Это исследование демонстрирует использование методов машинного обучения для прогнозирования состояния фондового рынка. Собирается и предварительно обрабатывается набор данных исторических цен на акции и связанных финансовых показателей. Нейронная сеть LSTM (модель долгой краткосрочной памяти) обучается на наборе данных для прогнозирования цен на акции. Работа модели оценивается с помощью статистических метрик, таких как среднее квадратичное отклонение и коэффициент детерминации. Это исследование демонстрирует потенциал машинного обучения в финансовом прогнозировании и предоставляет инсайты для инвесторов и финансовых аналитиков.*

**Ключевые слова:** машинное обучение, прогнозирование фондового рынка, исторические цены на акции, нейронная сеть, оценка эффективности, статистические показатели, точность, финансовое прогнозирование, инвесторы.

## THE PREDICTION OF SECURITIES' VALUE THROUGH DATA ANALYSIS

*This study explores the use of machine learning methods for forecasting the stock market. A dataset of historical stock prices and related financial indicators is collected and preprocessed. An LSTM (Long Short-Term Memory) neural network is trained on the dataset to predict stock prices. The performance of the model is evaluated using statistical metrics such as root mean square error and coefficient of determination. This study demonstrates the potential of machine learning in financial forecasting and provides insights for investors and financial analysts.*

**Keywords:** machine learning, stock market forecasting, historical stock prices, neural network, performance evaluation, statistical metrics, accuracy, financial forecasting, investors.

В условиях современной рыночной экономики, анализ данных становится ключевым фактором для принятия решений в различных областях, в том числе и на финансовых рынках. Предсказание стоимости ценных бумаг является одним из наиболее важных задач в области инвестирования, так как правильное прогнозирование цен на акции позволяет сделать прибыльные сделки и минимизировать риски.

Актуальность данной научной работы связана с тем, что в последние годы, с развитием технологий, объемы данных, доступных для анализа, значительно увеличились. Это открывает новые возможности для применения методов машинного обучения и анализа данных в финансовой сфере, в том числе и для прогнозирования цен на акции.

Цель данной научной статьи – исследовать возможность использования методов машинного обучения и анализа данных для предсказания стоимости ценных бумаг. В работе рассмотрена нейронная сеть долгой краткосрочной памяти – LSTM (Long Short-Term Memory), проведена оценка работы модели, используя статистические метрики: среднее квадратичное