Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

Институт промышленного менеджмента, экономики и торговли

**Высшая инженерно-экономическая школа**

**КУРСОВАЯ РАБОТА**

**Информационная среда рынка криптовалют в контексте торговых стратегий**

по дисциплине «Технологии программирования (Python)»

Выполнил

студент гр. 3740105/20101 В.А. Смирнов

Руководитель

к.э.н., доцент Е.А. Конников

«\_\_\_\_» декабря 2022 г.

Санкт-Петербург

2022

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

**ЗАДАНИЕ**

**НА ВЫПолнение КУРСОВОЙ РАБОТЫ**

студенту группы 3740105/20101 Смирнову Владиславу Александровичу

*(номер группы) (фамилия, имя, отчество)*

***1. Тема проекта (работы):***Информационная среда рынка криптовалют в контексте торговых стратегий

***2. Срок сдачи студентом законченного проекта (работы)*** 19.12.2022

***3. Исходные данные к проекту (работе)***: 1) Теоретические материалы лекций. 2) Программное обеспечение Jupyter Notebook.

***4. Содержание пояснительной записки***: описание сущности информационной среды рынка криптовалют; методология квантификации информационной среды; результаты квантификации и аналитические выводы; список источников.

Примерный объём пояснительной записки 10-50 страниц печатного текста.

***5. Перечень графического материала***: таблицы и рисунки, отображающие основные результаты работы.

***6. Консультанты*** доцент Конников Е.А.

***7. Дата получения задания***: «01» октября 2022г.

Руководитель \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Конников Е.А.

*(подпись) (инициалы, фамилия)*

Задание принял к исполнению\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Смирнов В. А.

*(подпись студента) (инициалы, фамилия)*

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ *(дата)*

**Цель работы**

Провести анализ информационной среды рынка криптовалют, выявить ключевые параметры, влияющие на рынок и его развитие, посредством составления кластеров, на основе естественной информации, оценить степень их влияния в исследуемой информационной среде.

**Ход работы**

* Анализ информационной среды;
* Парсинг необходимой естественной информации;
* Создание мешка слов;
* Кластеризация и осмысление;
* Выводы.

# ВВЕДЕНИЕ

В последнее время рынок криптовалют стремительно набирает обороты. Следует отметить, что это только зарождающийся финансовый рынок, поэтому доля инвестиционного риска довольно высока.

Криптовалюты, в частности биткоин, привлекли большое внимание благодаря своим инновационным свойствам и резко возросшим ценам, поэтому этот рынок обрел множество способов прямого и спекулятивного заработка. В результате чего множество инвесторов устремилось на криптовалютный рынок, чтобы использовать инвестиционные возможности.

Очевидно, что рынок криптовалют словил огромный «хайп» после пандемии в 2019 году. Импульсивные скачки в цене BTC, достигающие 69 тыс.$ за 1 BTC в 2021 году, привели на рынок разносортную платежеспособную аудиторию, от «китов», максимальный портфель которых составляет 300 тыс.BTC [1], до мелких спекулянтов в поиске легких денег. Но, все-таки, стоит отметить, что высокий риск компенсируется значительной маржинальностью, в сравнении с рынком ценных бумаг, за идентичные промежутки времени.

Также, стоит отметить, что политика в отношении криптовалют у всех государств разная, поэтому мировой криптовалютный рынок теряет весомую долю активных инвесторов, что в последствии затрудняет внедрение тех или иных цифровых платежных средств в экономику.

С позиции регулирования выделяют три группы государств:

1. Государства, в которых криптовалюты имеют официальный статус (товара, финансового актива, платежного средства и иного инструмента);
2. Страны, которые не регулируют криптовалюты, но и не наказывают пользователей;
3. Операции с криптой запрещены на уровне государства.[2]

Очевидно, что в первой группе государств использование криптовалют популяризируется и ставится на один уровень с официальными платежными средствами и иными финансовыми активами, что дает значительный прирост активного инвестиционного населения и развитие новых торговых стратегий в этой сфере.

Ко второй «нейтральной» категории можно отнести нашу страну, так-как на законодательном уровне пока нет четкой определенности и правительство не стремится популяризировать данный финансовый рынок, из-за различных проблем, связанных с мошенничеством и отмыванием денег.

К третьей категории, преимущественно, относятся страны с неразвитой экономикой.

В рамках данной курсовой работы будут рассматриваться особенности торговых стратегий, преимущественно применяемых на рынке криптовалют, а также будет предложен алгоритм квантификации информационного фона, позволяющий выделить тематические кластеры, позволяющие оценить вовлеченность активного инвестиционного населения в информационной среде и выделить наиболее применимые торговые стратегии криптовалютного рынка.

В данной курсовой работе придется ограничиться лишь выбором базы естественной информации и алгоритмом сбора данных, с последующим выделением тематических кластеров. В качестве базы по сбору статистической информации могут выступать специализированные цифровые порталы с научно-популярным исследованием в различных областях. В моем случае это цифровой портал ScienceDirect, который включает в себя полнотекстовую базу данных мировых научных публикаций в естественно-научной, научно-технической, медицинской и гуманитарной областях.

В качестве инструмента для сбора естественной информации будет выступать язык программирования Python 3, с применением различных библиотек для последующей статистической обработки данных. Для непосредственного сбора естественной информации будет использован Selenium WebDriver, с его помощью удастся управлять поведением браузера для бесшовного парсинга исследуемого цифрового портала.

# ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР

Торговые стратеги на рынке криптовалют являются актуальными инструментами и популярными темами исследований, как среди отечественных, так и зарубежных исследователей. Так, в статье [3] представлено исследование по оптимизации инвестиционного портфеля на рынке криптовалют, на основании предполагаемого риска, с помощью методологии Deep Learning. Авторы утверждают, что криптовалютные рынки имеют гораздо больший хвостовой риск, чем традиционные финансовые рынки, поэтому формирование портфелей является непростой задачей. Авторы утверждают, что разработанная модель способна улавливать хвостовые риски, которые появляются в периоды нестабильности мировой политики или экономики, примерами могут послужить пандемия Covid 19 и конфликт между Россией и Украиной.

Если углубляться в исследования, посвященные тематике построения эффективных моделей, то интересным примером послужит работа [4]. В данной статье исследуется эффективность модели на базе машинного обучения, в контексте торговой стратегии арбитража. В ходе исследования авторы подчеркивают важность машинного обучения при прогнозировании криптовалютного рынка, а также демонстрируют потенциал статистического арбитража на рынке криптовалют. Как итог, модели прогнозирования, построенные на базе машинного обучения, показывают значения точности в диапазоне от 50% до 60%.

В продолжении тематики торговых стратегий, а именно статистического арбитража криптовалют, Игорь Макаров в статье [5] проводит исследование на зависимость появления арбитражных возможностей между биржами. Автор приходит к выводу, что ценовые отклонения на ту или иную криптовалюту гораздо больше между странами, чем внутри одной страны. Это связано с тем, что инвесторы за пределами США и Европы готовы платить больше за биткоин в ответ на позитивные новости или настроения. Эти результаты позволяют предположить, что контроль за движением капитала, а также отсутствие нормативного надзора на крипто биржах являются основными факторами, способствующими сегментации рынка.

Следует отметить, что ключевой особенностью в торговле криптовалютами является высокая волатильность, которая обуславливается сезонностью. В рамках проведенного исследования [6], автор проверяет эффект понедельника, выходных, начала месяца, января и хэллуина. Основная задача – отследить, как изменяются курсы валют, в по-своему знаковые периоды времени. Для анализа закономерностей сезонности в криптовалютах использовались ежедневные данные с сайта coinmarketcap.com. Как итог, автор приходит к заключению, что высокая волатильность курсов валют наблюдается в не летние месяцы (ноябрь – апрель), отсюда следует, что инвесторы склонны меньше торговать во время отпуска, данная закономерность обуславливается «эффектом понедельника». Также четко прослеживается зависимость от «обратного эффекта января».

В дополнение к предыдущему исследованию, в статье [7] с применением разработанной тестовой модели, которая позволяет проверить существование любых сезонных закономерностей, исследование доказало, что рынки криптовалют наиболее восприимчивы к сезонным аномалиям и, следовательно, менее эффективны. В итоге автор приходит к заключению, что распространенность нетрадиционной сезонности для криптовалют по сравнению с фондовыми рынками подчеркивает глобальный и своеобразный характер криптовалютной торговли.

Поскольку тематика моей курсовой работы предполагает в дальнейшем исследование влияния инвестиционной активности населения на рынок криптовалют, следует разобраться в работах, затрагивающих эту область.

В статье [8] автор рассматривает влияние ограниченного внимания инвесторов на криптовалютный рынок. И задается основным вопросом: на кого все-таки нужно ориентироваться, на розничных инвесторов, институциональных или на тех и других. В ходе проведенных анализов автор приходит к заключению, что внимание розничных инвесторов отрицательно влияет на доходность криптовалют, в то время как внимание институциональных инвесторов оказывает положительное влияние. Также доказывает, что на ликвидность положительно влияет увеличение внимания либо розничных, либо институциональных инвесторов. Обе категории являются активными участниками рынка, поскольку их внимание существенно и значительно повышает ликвидность рынка. Однако индивидуальные инвесторы менее информированы и менее осторожны, в то время как институциональные инвесторы более информированы и уверены в себе.

Ключевым моментом, затрагивающим влияние со стороны инвестора является настроение, которое задает короткие тренды на рынке. Существуют такие понятия, как «бычий рынок», «медвежий рынок» и т. д. Для того, чтобы разобраться в данном вопросе, обратимся к работе [9], целью которой является изучение роли бычьих, медвежьих и нейтральных настроений инвесторов на связь между пятью наиболее торговыми криптовалютами и рынком драгоценных металлов. Результаты показали, что существуют убедительные доказательства взаимосвязи между рынками криптовалют и драгоценных металлов, взаимосвязь между этими рынками усиливается после кризисных периодов и в первую очередь определяется настроениями инвесторов. Подводя итог, следует заметить, что инвесторы должны внимательно следить за изменениями в мировом бизнес-цикле, особенно в период заметного кризиса, который влияет на глобальное движение капитала. Кроме того, учет нелинейности в причинно-следственных связях имеет огромное значение, так как пренебрежение этим фактором приведет к получению ложных результатов.

В литературном обзоре были раскрыты ключевые параметры, влияющие в большей степени на исследуемый рынок. Далее необходимо создать рекомендательную систему и посредством анализа кластеров, подтвердить гипотезу о степени влияния описанных выше параметров, в исследуемой мной информационной среде.

# ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

В качестве базы для получения естественной информации в данной курсовой работе будет использоваться цифровой портал ScienceDirect. Исследуемый цифровой портал является подходящим для создания алгоритма квантификации естественной информации, так-как в нем представлено около 25% мировых научных публикаций.

Целью квантификации информационной среды является проверка гипотезы о степени влияния инвестиционной активности населения, сезонности торговли, волатильности цен, влияния внешних факторов на рынок криптовалют, посредством обозреваемых статей на цифровом портале ScienceDirect, на весь информационный массив. В данной курсовой работе будут квантифицироваться заголовки статей, по заданной тематике запроса.

Используемые методы исследования: анализ первичных источников информации, кластеризация (метод классификации), сравнение.

Для получения необходимой информации воспользуемся популярными библиотеками языка программирования Python 3 и для того, чтобы инициировать действие обычного пользователя на цифрвом портале, воспользуемся Selenium WebDriver.

В результате проделанных операций получаем список кластеров, которые необходимо осмыслить и выделить наиболее подходящие по смыслу с исследуемой тематикой. Среди 20 получившихся, было выбрано 7, максимально подходящих под выдвинутую гипотезу.

Таблица 1 – Описание интерпретируемых кластеров

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Название кластера** | **Описание кластера** | **Ключевые токены** |
| 1 | Влияние сезонности при торговле криптовалютами | Данный кластер посвящен статьям, описывающим сезонность торговли на рынке криптовалют. В литературном обзоре представлен похожий информационный пласт, который широко обозревает влияние «сезонности» на криптовалютный рынок. | Currency, blockchain, return, time,  seasonality momentum, place, based, resource, news. |
| 2 | Безопасность финансового сектора | Данный кластер посвящен статьям в области безопасности финансов. Эта тема набирает широкие обороты в информационном поле, из-за частых похищений с криптовалютных бирж, а также кошельков. | Financial, safe, money, crisis, diversification, movement, economy, sector |
| 3 | Анализ торговых стратегий | Данный кластер посвящен статьям, направленным на изучение и анализ торговых стратегий в области криптовалют | Analysis, impact, opportunity, predictor, buy, flow, legal, strategy |
| 4 | Рынок инвестиций в криптовалюты | Данный кластер посвящен статьям, которые исследуют всевозможные действия инвесторов и аналитику их портфелей. | Market, investor, finance, long, fund, cryptocurrency |
| 5 | Динамика волатильности цен на криптовалюты | Данный кластер посвящен статьям, изучающим волатильность цен на криптовалюты, их динамику, различные отклонения в зависимости от бирж. | Volatility, asset, dynamic, pricing, crypto, index, different, forecast, |
| 6 | Технологии регулирования рынка в будущем | Данный кластер посвящен статьям, описывающим применение различных технологий с целью прогнозирования | Future, technology, regulation, random, test, value, crash, keep, support |
| 7 | Влияние пандемии на криптовалютный рынок | Данный кластер посвящен статьям, направленным на изучение влияния внешних факторов на рынок криптовалют. | Cryptocurrency, pandemic, economic, Ethereum, environment, improve |
| 8 | Ценообразование криптовалют | Данный кластер посвящен статьям, которые описывают ценовую политику всех валют(монет), после момента выхода на рынок. | |  | | --- | | Price, | | Cryptocurrencies | | Memory, | | Network, | | Corporate, | | Stablecoins,  Foundations, cross. | |

Теперь, зная доминантный кластер для каждой из новостей, составим сводный диаграмму присутствия выделенных кластеров во всём массиве собранной информации.

Рисунок 1 – Диаграмма распределения кластеров

Основываясь на результатах диаграммы, представленной на рисунке 1, можно выделить один превалирующий кластер, а именно «влияние сезонности при торговле криптовалютами». Вместе с этим остальные кластеры распределены, довольно-таки, равномерно, поэтому их можно сгруппировать между собой, так-как они имеют общую направленность и определить для каждой группы наиболее значимый.

Объединю следующие кластеры между собой по схожести тематик:

3, 4 и 8 – Анализ торговых стратегий; Рынок инвестиций в криптовалюты и ценообразование криптовалют. Эти три кластера являются схожими по своей информативности, поэтому их можно объединить, чтобы увидеть более наглядную диаграмму распределения.

6 и 7 – Технологии регулирования рынка в будущем; Влияние пандемии на криптовалютный рынок. Формально эти два кластера относятся к одной из тем моей гипотезы, а именно к «влиянию внешних факторов на рынок криптовалют».

Таким образом, после объединения кластеров по схожим темам, выявим распределение новых кластеров.

1. Влияние сезонности при торговле криптовалютами;
2. Безопасность финансового сектора;
3. Особенности торговли на рынке криптовалют;
4. Динамика волатильности цен на криптовалюты;
5. Влияние внешних факторов на рынок криптовалют.

Рисунок 2- Обновленная диаграмма распределения кластеров

На основе проведенного анализа сделаем следующие выводы. Кластер 1 занимает 66% от всего массива полученной естественной информации. Это говорит о том, что тема влияния сезонности на торговый рынок имеет огромный резонанс и широко обозревается со стороны экспертов, на разных уровнях. Этот момент стоит рассматривать в контексте высокой волатильности и высоких рисков на рынке криптовалют, поэтому большинство институциональных инвесторов, чтобы зайти на рынок, анализируют огромный пласт информации и вопросу сезонности уделяют весомое значение. В литературном обзоре говорилось, что протестированные гипотезы: «эффект понедельника» и «обратный эффект января» имеют прослеживаемую зависимость между рынком криптовалют и рынком драгоценных металлов. Что же касается исследуемой мною гипотезы, то степень влияния сезонности на торговый рынок имеет наибольшее значение.

Вторым по значимости идет кластер №2 о безопасности финансового сектора. Он занимает порядка 12% от всего массива. На основании этого можно сделать вывод о том, что рынок криптовалют приобретает «хорошую» популярность и значительная часть активного инвестиционного населения опасается заходить на рынок, потому что истории с мошенничеством и похищением личных средств с кошельков бирж становятся частыми. Люди делают выбор в сторону более прозрачного и менее рискованного рынка, и даже высокая маржинальность их не привлекает, а в большей степени настораживает.

Третьим по значимости получился кластер №5 о влиянии внешних факторов на рынок. Он составляет почти 9% от всего массива информации. Ожидалось, что влияние внешних факторов будет иметь большее значение, так-как «черные лебеди» являются не редкими и довольно-таки заметными событиями на рынке криптовалют. Но я предположу, их все же трудно предсказать и быть готовым к их появлению, поэтому все научные труды исследуют события в прошлом и направлены только на извлечение выводов, но никак на аналитическую и прогностическую оценку, поэтому анализ этих трудов, с точки зрения будущих инвестиций не имеет большого смысла.

Четвертым и пятым по значимости получились кластеры №3 и №4, а именно особенности торговли на рынке криптовалют и динамика волатильности цен на криптовалюты. Глобально их можно отнести к одной тематике и сделать вывод, что пласт информации, связанный с торговлей и волатильностью цен на рынке составляет порядка 12%. Ожидалось, что это значение будет выше, но проанализированный массив информации говорит о том, что статей, связанных с этой тематикой не так много, по сравнению с работами о влиянии сезонности на рынок криптовалют. Я предполагаю, это связано с тем, что в контексте торговых стратегий и влиянии цен, все строится вокруг факторов, описанных выше. То есть, результатом их исследования являются выводы о том, какими будут изменения в цене и применимости той или иной торговой стратегии.

# РЕЗУЛЬТАТЫ

Удалось проанализировать информационную среду рынка криптовалют, а также сделать выводы о степени влияния инвестиционной активности населения, сезонности торговли, волатильности цен, влияния внешних факторов на рынок криптовалют, посредством обозреваемых статей на цифровом портале ScienceDirect. И выяснить, что в результате квантификации естественной информации, кластеры получились максимально приближенными к выдвинутым. Превалирующим оказался кластер о влиянии сезонности на рынок криптовалют.

Также, удалось определить степень влияния других кластеров и оценить свои ожидания по вовлеченности научно-исследовательского сообщества в тему торговых стратегий на рынке криптовалют. Интересным оказался тот факт, что вовлеченность аудитории в исследование данной тематики, значительно меньше, по сравнению с влиянием сезонности.

Исследование информационной среды рынка криптовалют является перспективной, так-как данная сфера сильно набирает обороты и развивается.

Дальнейшие цели могу поставить для себя следующие:

* Более глубокое исследование темы влияния сезонности на рынок и валютный курс;
* Анализ применяемых торговых стратегий и выявление наиболее прибыльной;
* Исследование конкретной торговой стратегии и способы ее применения.

# СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. FinSwin.com – Все про инвестиции и вложение денег. URL: <https://finswin.com/kripto/terminologiya/kity-v-kriptovalyute.html/> (Дата обращения 16.12.22)
2. Криптовалюта как инструмент финансового рынка. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kriptovalyuta-kak-instrument-finansovogo-rynka/viewer/> (Дата обращения 16.12.22)
3. Portfolio constructions in cryptocurrency market: A CVaR-based deep reinforcement learning approach. URL:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0264999322003157> (Дата обращения 16.12.22)

1. Machine Learning for Cryptocurrency Market Prediction and Trading

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405918822000174> (Дата обращения 16.12.22)

1. Trading and arbitrage in cryptocurrency markets: URL

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304405X19301746> (Дата обращения 16.12.22)

1. Seasonality in cryptocurrencies. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1544612318304513/> (Дата обращения 16.12.22)
2. A generalised seasonality test and applications for cryptocurrency and stock market seasonality. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1062976922000801> (Дата обращения 16.12.22)
3. Retail vs institutional investor attention in the cryptocurrency market. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1042443122001469> (Дата обращения 16.12.22)
4. Investors' sentiments and the dynamic connectedness between cryptocurrency and precious metals markets. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1062976922000977/> (Дата обращения 16.12.22)