

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Инженерная школа ядерных технологий
Направление подготовки: Прикладная математика и информатика
Отделение экспериментальной физики

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Тема работы
Информированная торговля российскими рисковыми активами и деривативами УДК 519.87:336.763:339.1

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
0В41	Кнутова Ольга Сергеевна		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент отделения экспериментальной физики	Крицкий О.Л.	Кандидат ф- м. наук		

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Меньшикова Е.В.	Кандидат философских наук		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор	Федорчук Ю.М.	Доктор технических наук		

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Руководитель ООП	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
	Крицкий О.Л.	Кандидат ф- м. наук		

Томск – 2018 г.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ООП

Код результата	Результат обучения (выпускник должен быть готов)
<i>Профессиональные компетенции</i>	
ПК-1	К самостоятельной работе
ПК-2	Использовать современные прикладные программные средства и осваивать современные технологии программирования
ПК-3	Использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения практических задач на ЭВМ, отлаживать, тестировать прикладное программное обеспечение
ПК-4	Настраивать, тестировать и осуществлять проверку вычислительной техники и программных средств
ПК-5	Демонстрировать знание современных языков программирования, операционных систем, офисных приложений, Интернета, способов и механизмов управления данными; принципов организации, состава и схемы работы операционных систем
ПК-6	Решать проблемы, брать на себя ответственность
ПК-7	Проводить организационно-управленческие расчеты, осуществлять организацию и техническое оснащение рабочих мест
ПК-8	Организовывать работу малых групп исполнителей
ПК-9	Определять экономическую целесообразность принимаемых технических и организационных решений
ПК-10	Владеть основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий
ПК-11	Знать основные положения законы и методы естественных наук; выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, использовать для их решения соответствующий естественнонаучный аппарат
ПК-12	Применять математический аппарат для решения поставленных задач, способен применять соответствующую процессу математическую модель и проверять ее адекватность
ПК-13	Применять знания и навыки управления информацией
ПК-14	Самостоятельно изучать новые разделы фундаментальных наук
<i>Универсальные компетенции</i>	
ОК-1	Владеть культурой мышления, иметь способности к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения
ОК-2	Логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь
ОК-3	Уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям, толерантно воспринимать социальные и культурные различия; понимать движущие силы и закономерности исторического процесса, место человека в историческом процессе, политической организации общества
ОК-4	Понимать и анализировать мировоззренческие, социально и лично значимые философские проблемы
ОК-5	Владеть одним из иностранных языков на уровне бытового общения, а также переводить профессиональные тексты с иностранного языка
ОК-6	К кооперации с коллегами, работе в коллективе

ОК-7	Находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях и готов нести за них ответственность
ОК-8	Использовать нормативно-правовые документы в своей деятельности
ОК-9	Стремиться к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства
ОК-10	Осознавать социальную значимость своей будущей профессии, обладать высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности
ОК-11	Использовать основные положения и методы социальных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач
ОК-12	Анализировать социально значимые проблемы и процессы
ОК-13	Использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
ОК-14	Понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, осознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны
ОК-15	Оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы
ОК-16	Создавать и редактировать тексты профессионального назначения
ОК-17	Использовать для решения коммуникативных задач современные технические средства и информационные технологии
ОК-18	Владеть средствами самостоятельного, методически правильного использования методов физического воспитания и укрепления здоровья, быть способным к достижению должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Инженерная школа ядерных технологий
Направление подготовки (специальность): Прикладная математика и информатика
Отделение экспериментальной физики

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель ООП

(Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

Бакалаврской работы

Студенту:

Группа	ФИО
0В41	Кнутовой Ольге Сергеевне

Тема работы:

Информированная торговля рисковыми криптоактивами	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	

Срок сдачи студентом выполненной работы:	
--	--

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

<p>Исходные данные к работе</p> <p><i>(наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к особенностям функционирования (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатратам; экономический анализ и т. д.).</i></p>	<p>Пяти-, пятнадцати-, тридцати- и шестидесятиминутные значения цен валютных пар XRP/USD, ETH/USD в период с 25.12.2017 по 31.12.2017, BTC/USD, LTC/USD – в период с 14.12.2017 по 20.12.2017.</p>
---	--

<p>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов</p> <p><i>(аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).</i></p>	<p>Исследовать поведение рыночных агентов для оценки участия информированных трейдеров в торговле криптовалютами. Для этого построить математическую процедуру обнаружения сделок информированных трейдеров при внутрисуточной торговле криптовалютами, используя модель ARMA.</p>
<p>Перечень графического материала</p> <p><i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i></p>	
<p>Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы</p> <p><i>(с указанием разделов)</i></p>	
<p>Раздел</p>	<p>Консультант</p>
<p>Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение</p>	<p>Меньшикова Е.В.</p>
<p>Социальная ответственность</p>	<p>Федорчук Ю.М.</p>

<p>Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику</p>	
--	--

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
<p>Доцент отделения экспериментальной физики</p>	<p>Крицкий О.Л.</p>	<p>Кандидат ф-м. наук</p>		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
<p>0В41</p>	<p>Кнутова Ольга Сергеевна</p>		

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»**

Студенту:

Группа	ФИО
0В41	Кнутовой Ольге Сергеевне

Учебное подразделение	Инженерная школа ядерных технологий	Отделение	Экспериментальной физики
Уровень образования	Бакалавр	Направление/специальность	Прикладная математика и информатика

Тема дипломной работы: Информированная торговля рисковыми криптоактивами.

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

1. Целью данной работы является выявление информированных сделок при торговле криптовалютами.
2. Описание рабочего места на предмет возникновения:
 - вредных проявлений факторов производственной среды (освещение, шумы, вибрации, электромагнитные поля);
 - опасных проявлений факторов производственной среды (механической природы, термического характера, электрической, пожарной и взрывной природы).

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Анализ выявленных вредных факторов проектируемой производственной среды в следующей последовательности:
 - приводятся данные по оптимальным и допустимым значениям микроклимата на рабочем месте, перечисляются методы обеспечения этих значений; приводится расчет освещенности на рабочем месте;
 - приводятся данные по реальным значениям шума на рабочем месте, перечисляются мероприятия по защите персонала от шума, при этом приводятся значения ПДУ, средства коллективной защиты, СИЗ;
 - приводятся данные по реальным значениям электромагнитных полей на рабочем месте, в том числе от компьютера или процессора, перечисляются СКЗ и СИЗ;
 - приведение допустимых норм с необходимой размерностью (с ссылкой на соответствующий нормативно-технический документ);
 - предлагаемые средства защиты (сначала коллективной защиты, затем – индивидуальные защитные средства).
2. Анализ выявленных опасных факторов проектируемой производственной среды в следующей последовательности
 - приводятся данные по значениям напряжения используемого оборудования, классификация помещения по электробезопасности, допустимые безопасные для человека значения напряжения, тока и заземления (в т.ч. статическое электричество, молниезащита - источники, средства защиты); перечисляются СКЗ и СИЗ;
 - приводится классификация пожароопасности помещений, указывается класс пожароопасности помещения, перечисляются средства пожаробнаружения и принцип их работы, средства пожаротушения, принцип работы, назначение, маркировка;
 - пожаровзрывобезопасность (причины, профилактические мероприятия).

<p>3. <i>Охрана окружающей среды:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – анализ воздействия при работе на ПЭВМ на атмосферу, гидросферу, литосферу; – наличие отходов (бумага, картриджи, компьютеры и т. д.); – методы утилизации отходов.
<p>4. <i>Защита в чрезвычайных ситуациях:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – приводятся возможные для Сибири ЧС; Возможные ЧС: морозы, диверсия – разрабатываются превентивные меры по предупреждению ЧС; – разработка действий в результате возникшей ЧС и мер по ликвидации её последствий
<p>5. <i>Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – специальные (характерные для проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства: СанПиН 2.2.2.542-96; СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03; СНиП-23-05-95; ГОСТ 12.1.036-96;ГОСТ 12.1.012-96; ГОСТ 12.1.004-76; ГОСТ 12.1.010-76; ГОСТ 12.1.013-78.
<p>Перечень графического материала:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Пути эвакуации 2) План размещения светильников на потолке рабочего помещения

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	
---	--

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор	Федорчук Юрий Митрофанович	д.т.н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
0В41	Кнутова Ольга Сергеевна		

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И
РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»**

Студенту:

Группа	ФИО
0В41	Кнутовой Ольге Сергеевне

Учебное подразделение	Инженерная школа ядерных технологий	Отделение	Экспериментальной физики
Уровень образования	Бакалавр	Направление/специальность	Прикладная математика и информатика

Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:

<p>1. <i>Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, информационных и человеческих, финансовых.</i></p>	<p>1. <i>Стоимость расходных материалов;</i> 2. <i>Стоимость расхода электроэнергии;</i> 3. <i>Норматив заработной платы.</i></p>
<p>2. <i>Нормы и нормативы расходования ресурсов.</i></p>	<p>1. <i>Тариф на электроэнергию;</i> 2. <i>Коэффициенты для расчета заработной платы.</i></p>
<p>3. <i>Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования.</i></p>	<p>1. <i>Отчисления во внебюджетные фонды (27,1%).</i></p>

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

<p>1. <i>Оценка коммерческого потенциала, перспективности и альтернатив проведения НИ с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения.</i></p>	<p>1. <i>Потенциальные потребители результатов исследования;</i> 2. <i>Анализ конкурентных технических решений;</i> 3. <i>SWOT – анализ.</i></p>
<p>2. <i>Планирование и формирование бюджета научных исследований</i></p>	<p>1. <i>Структура работ в рамках научного исследования;</i> 2. <i>Определение трудоемкости выполнения работ и разработка графика проведения научного исследования;</i> 3. <i>Бюджет научно – технического исследования (НТИ).</i></p>
<p>3. <i>Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования.</i></p>	<p>1. <i>Определение интегрального финансового показателя разработки;</i> 2. <i>Определение интегрального показателя ресурсоэффективности разработки;</i> 3. <i>Определение интегрального показателя эффективности.</i></p>

Перечень графического материала:

- 1) Оценка конкурентоспособности технических решений
- 2) Матрица SWOT
- 3) График проведения и бюджет НИ
- 4) Оценка ресурсной, финансовой и экономической эффективности НИ

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	
--	--

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Меньшикова Екатерина Валентиновна	к.ф.н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
0B41	Кнутова Ольга Сергеевна		

Реферат

Пояснительная записка к выпускной квалификационной работе выполнена на 70 страницах, содержит 19 таблиц, 6 рисунков, 25 формул, 16 источников, 3 приложения.

Ключевые слова: информированная торговля, трейдеры, устойчивость, обобщенный критерий, криптовалюты.

Актуальность исследования: криптовалюта – современная цифровая валюта, которая прекрасно подходит для расчетов в сети. Простота и удобство открытия счета привлекают к цифровой валюте все больше людей из развивающихся стран.

Объект исследования: значения цен валютных пар XRP/USD, ETH/USD, BTC/USD, LTC/USD.

Цель работы: исследовать поведение рыночных агентов для оценки участия информированных трейдеров в торговле криптовалютами.

Методы проведения работы: теоретические (изучение литературы, обзор методов и моделей анализа) и практические (применение методов для построения модели).

Полученные результаты: построена математическая процедура обнаружения сделок информированных трейдеров, сформулирован обобщенный критерий наличия информированных трейдеров, обнаружены признаки влияния информированных трейдеров на ход торгов прочими видами криптовалют.

Определения, обозначения, сокращения, нормативные ссылки

Определения

В данной работе применены следующие термины с соответствующими определениями:

валютная интервенция: Операция, которую проводят денежные власти (центральный банк или министерство финансов) для воздействия на внешнюю стоимость национальной валюты, то есть ее валютный курс.

фиатные деньги: Законные платежные средства, номинальную цену которых устанавливает и гарантирует государство.

блокчейн: Распределенная база данных, в которой хранится информация обо всех транзакциях участников системы в виде «цепочки блоков».

эталонный портфель: Портфель, доходность которого сравнивается с доходностью портфеля инвестора для оценки эффективности его инвестиционной стратегии.

Обозначения и сокращения

В настоящей работе использованы следующие обозначения валют (тикеры):

USD – доллар США;

BTC – биткоин;

LTC – лайткоин;

ETH – эфириум;

XRP – риппл.

Оглавление

Введение.....	5
Обзор литературы.....	6
1 Теоретическая часть.....	8
1.1 Резервные валюты.....	8
1.2 Функции резервной валюты в международной торговле.....	9
1.3 Криптовалюты.....	11
1.4 Достоинства и недостатки криптовалюты.....	11
1.5 Майнинг.....	13
1.6 Виды криптовалют.....	14
1.7 Модель ARMA.....	17
1.7.1 Оценка коэффициентов модели ARMA(1,1).....	18
2 Практическая часть.....	22
2.1 Исходные данные.....	22
2.2 Модель ARMA(1,1).....	23
2.3 Модель ARMA(1,2).....	26
3 Социальная ответственность.....	32
3.1 Анализ вредных производственных факторов.....	33
3.2 Микроклимат в помещении.....	36
3.3 Освещенность рабочей зоны.....	37
3.4 Воздействие электромагнитного поля.....	40
3.5 Электробезопасность.....	41
3.6 Шум.....	44
3.7 Пожарная безопасность.....	45
3.8 Экологичность разрабатываемой темы.....	46
3.9 Чрезвычайные ситуации.....	47
3.10 Выводы.....	48
4 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение... 49	49
4.1 Потенциальные потребители результатов исследования.....	49
4.2 Анализ конкурентных технических решений.....	49

4.3 SWOT-анализ.....	51
4.4 Планирование научно-исследовательских работ	52
4.4.1 Структура работ в рамках научного исследования	52
4.4.2 Определение трудоемкости выполнения работ	53
4.4.3 Разработка графика проведения научного исследования	54
4.5 Бюджет научно-технического исследования (НТИ)	55
4.5.1 Расчет материальных затрат НТИ	58
4.5.2 Основная заработная плата исполнителей темы	58
4.5.3 Отчисления во внебюджетные фонды (страховые отчисления).....	60
4.5.4 Накладные расходы	61
4.5.5 Формирование бюджета затрат научно-исследовательского проекта	61
4.6 Определение ресурсной, финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования	62
Заключение	64
Список использованных источников	65
Список публикаций студента.....	67
Приложение А	68
Приложение Б.....	69
Приложение В.....	70

Введение

Криптовалютный рынок активно развивается. Криптовалюта все больше набирает популярность. Успех торговли на бирже криптовалют заключается в том, чтобы вовремя покупать ту или иную монету и вовремя ее продавать. Это утверждение справедливо относится к информированным сделкам.

Сделки информированных трейдеров появляются, когда одни участники располагают информацией, способной повлиять на цену той или иной криптовалюты, и предпочитают совершение сделок на криптовалютном рынке на основе данной информации. С наибольшей долей вероятности, такие сделки приносят информированным трейдерам гарантированную прибыль.

Целью работы является исследование поведения рыночных агентов для оценки участия информированных трейдеров в торговле криптовалютами.

Для достижения поставленной цели были сформулированы следующие задачи:

1. Построить математическую процедуру обнаружения сделок информированных трейдеров при внутридневной торговле криптовалютами.
2. Сформулировать обобщенный критерий, позволяющий определить, имеет ли место информированная торговля.
3. Провести с помощью критерия анализ поведения инвесторов для обнаружения признаков влияния информированных трейдеров на ход торгов валютами BTC, LTC, ETH и XRP.

Обзор литературы

Обнаружению информированных трейдеров посвящена классическая работа [1], в которой приведены базовые идеи и записана основная модель Кайла для инсайдерской торговли при условии использования линейной функции ценообразования и при наличии рыночного равновесия.

В дальнейшем такой подход стал общепринятым и был обобщен в трудах [2, 3, 4, 5]. В работе [2] авторы включили в модель Кайла конкурентную борьбу по Курно (дуополия) на случай разбиения групп инсайдеров на две подгруппы, состоящие из владельцев компаний и работающих в них менеджеров. Наряду с этим в математическую модель была введена конкурентная борьба по Стэклебергу между данными подгруппами [3].

В работе [4] проводится построение математических моделей взаимодействия одного инсайдера, N институциональных инвесторов, множества частных («шумовых») трейдеров и одного маркет-мейкера. Исследование моделей продолжается в работе [5].

Сделанные обобщения помогли улучшить качество моделирования, но все же не позволили отойти от использования линейных регрессионных моделей при выявлении информированных сделок.

Построение нелинейной модели динамики приращений цен актива при информированной торговле было проведено в работе [6]. В статьях [7, 8] продолжена данная методология исследования модели.

В работе [7] авторами используются авторегрессионные модели AR (1) и ARMA (1,1) соответственно. Далее, строится математическая процедура, позволяющая обнаруживать информированных трейдеров, действующих на российском фондовом рынке. Методология применяется для их выявления в ОАО «Полюс Золото». В конце статьи проводится исследование влияния информированных трейдеров на рост и падение индексов ММВБ и РТС.

В статье [8] приводятся оценки коэффициентов ARMA (1,1) для случая высокочастотной торговли наиболее ликвидными валютными парами рынка Forex.

Наряду с выявлением инсайдеров и информированных трейдеров только по изменениям цен базового актива предлагаются также методы, которые учитывают и деривативы от них. Так, в трудах [9, 10, 11] особое внимание уделяется опционам.

В работе [9] проверяется соотношение “call-put” для различных рыночных агентов и вычисляется вероятность информированной торговли.

В [10] находится дисбаланс торговых заявок для базового актива и для соответствующих ему опционов «в деньгах» (ITM), «при деньгах» (ATM) и «без денег» (OTM). Это так же позволяет найти вероятность присутствия информированных трейдеров на рынке.

Авторами работы [11] объединяются два подхода, которые были рассмотрены в трудах [9, 10].

В статье [12] впервые обсуждается возможность привлечения котировок фьючерсов для обнаружения информированных трейдеров.

1 Теоретическая часть

1.1 Резервные валюты

Резервными валютами обычно называют денежные единицы, которые центральные банки различных стран накапливают в своих официальных резервах.

Также резервные валюты выступают как средство платежа при обмене товарами и услугами на международном уровне (в международной торговле).

Резервные валюты должны обладать следующими признаками:

1. *Стабильное средство платежа.* Использование такой денежной единицы позволяет избежать потерь, связанных с инфляцией и колебаниями обменных курсов. Резервная единица должна быть устойчива, свободно и легко конвертируема на другие иностранные валюты.
2. *Масштаб экономики страны и значительная доля в международной торговле.* Чем больше процент присутствия экономической структуры страны-эмитента в мировом финансовом пространстве, тем проще внедрить ее валюту в международные расчеты.
3. *Развитый внутренний финансовый рынок.* Чем выше развит финансовый рынок, тем легче привлекать займы с низкими затратами и инвестировать в инструменты с оптимальной доходностью – в результате этого на внутреннем рынке государства будет постоянно наблюдаться приток иностранных инвесторов.
4. *Внешний сетевой эффект* – дополнительная ценность, которую получают потребители в случае увеличения их численности.
5. *Исторический фактор.* Чем дольше валюта широко используется при взаиморасчетах, тем выше вероятность использования в будущем, как и другие мировые резервные валюты.

Таким образом, чтобы получить статус резервной, денежной единице необходимо быть устойчивой, стабильной, являться валютой страны с крупной, развитой экономикой, вовлеченной в международную торговлю и обладающей зрелым финансовым рынком.

Даже при наличии всех перечисленных признаков валюта получает статус резервной только тогда, когда центральные банки и правительства других стран начинают хранить свои резервы в этой валюте.

Главной резервной валютой мира является доллар США. Также к резервным валютам относятся: евро, британский фунт стерлингов, японская иена, швейцарский франк.

Выделяют также региональные резервные валюты. Они выполняют те же функции, что и резервная валюта, но не в мировом масштабе, а в региональных международных экономических отношениях. В качестве региональных резервных валют можно выделить российский рубль, китайский юань, австралийский доллар, гонконгский доллар, сингапурский доллар, новозеландский доллар, индийскую рупию, бразильский реал, южноафриканский рэнд.

1.2 Функции резервной валюты в международной торговле

Использование резервных валют можно разделить на две группы: использование частными экономическими агентами и использование центральными банками [16].

Мировая резервная валюта выполняет три основные функции: средство расчета, средство платежа и средство хранения (табл. 1).

Таблица 1 – Функции мировой резервной валюты

Функция	Использование частными экономическими агентами	Использование центральными банками
Средство расчета	Определение цен в международной торговле	Определение валютных курсов
Средство платежа	Промежуточная валюта в обменных операциях	Валютные интервенции
Средство хранения	Валюта депозитов, кредитов, ценных бумаг	Валютные резервы

1. Резервная валюта как средство расчета.

Обычно цены в международной торговле определяются в валюте экспортера, но иногда на выбор денежной единицы влияют другие факторы:

- место импортера в мировой торговле – если импортер потребляет значительный объем продукции, то, он выбирает наиболее удобное для него средство платежа;
- общая доля конкретного экспортера в мировой торговле – компании из развивающихся стран экспортируют товары по ценам, установленным в мировой валюте. Для поставки сырьевых или сельскохозяйственных товаров используется общепризнанная валюта для мировых товарных рынков (доллар США).

На внутреннем рынке центральный банк может влиять только на покупательную способность национальной валюты – через уровень инфляции.

2. Резервная валюта как средство платежа.

Прямая конвертация различных валют из одной денежной единицы в другую производится довольно редко. Резервная валюта является промежуточной при оформлении обменных операций. Это позволяет сократить время ожидания при совершении сделки – сначала деньги конвертируются в промежуточную валюту, а затем в ту валюту, которая необходима для проведения операции. Центральные банки могут использовать промежуточную конвертацию как инструмент для проведения валютных интервенций, особенно, если национальная денежная единица не входит в перечень резервных или имеет ограниченную конвертацию.

3. Резервная валюта как средство хранения.

Использование резервных валют в качестве номинала долговых обязательств и ценных бумаг позволяет снизить риски от курсовых колебаний, а также в целом повысить эффективность и скорость оборота международного рынка капитала. Для накопления валютных резервов государственные финансовые структуры разных стран преимущественно

используют те валюты, которые ликвидны, стабильны и чаще пользуются спросом на валютном рынке.

1.3 Криптовалюты

Криптовалюта – цифровая (виртуальная) валюта, не имеющая физического выражения.

Единицей такой валюты является монета. При этом монета защищена от подделки, так как она представляет собой зашифрованную информацию, скопировать которую невозможно, благодаря использованию метода криптографии.

Капитализация криптовалюты – общая стоимость данной цифровой валюты в мире. Обычно показатель берется в долларах.

Чтобы подсчитать капитализацию криптовалюты, достаточно знать общее количество выпущенных единиц валюты и ее среднерыночный курс. Эти два параметра умножаются между собой.

$$K = \text{Курс} \cdot \text{оборот криптовалюты}$$

Главное отличие криптовалюты от обычных денег в электронном виде заключается в следующем:

- *Электронные деньги* могут появиться на счету в любой из современных систем только после того, как они вносятся на счет в своем реальном, физическом воплощении, к примеру, через кассу или платежные терминалы, поэтому электронный вид является только одной из форм.
- *Криптовалюта* выпускается непосредственно в сети, и она не имеет никакой связи с привычной валютой, никак не регулируется государством или любым другим органом.

1.4 Достоинства и недостатки криптовалюты

Достоинства криптовалюты:

1. Доступность криптовалюты в любое время.
2. Открытость кода. Благодаря этой особенности каждый желающий может добывать виртуальные монеты.

3. Анонимность. В отличие от классических электронных денег, операции с которыми легко отслеживаются, получить информацию о хозяине криптовалютного кошелька не получится. Единственная открытая информация в этом случае – номер электронного кошелька. А все сведения о его владельце закрыты.
4. Надежность. Взломать, подделать или осуществить другие подобные манипуляции с виртуальной валютой не выйдет – она надежно защищена.
5. Ограниченность криптовалюты. Криптовалюта выпускается в ограниченном объеме, что привлекает повышенное внимание со стороны инвесторов и исключает риски инфляции. Таким образом, криптовалюта не подвержена инфляции.
6. Криптовалюта является независимой денежной единицей. Ее эмиссию никто не регулирует и не контролирует движение средств на счету. Именно эта особенность привлекает многих участников сети.
7. Отсутствует комиссия за осуществление перевода денежных средств между странами.

Недостатки криптовалюты:

1. Сложность контролирования переводов. Банки и прочие органы надзора и наблюдения не имеют возможности контролировать операции по выпуску и движению криптовалюты.
2. Риск запрета. Многие страны ввели ограничения по ее использованию, а на нарушителей может быть наложен штраф.
3. Отсутствует возможность отменить платеж.
4. Волатильность. Криптовалюта является непредсказуемой, так как зависит от текущего спроса, который, в свою очередь, может меняться в результате изменений в законодательстве и из-за прочих факторов. По этой причине имеют место колебания цены виртуальных денег.

5. Опасность потери. «Ключом» доступа к электронным деньгам является специальный пароль. Если его потерять, находящиеся в кошельке криптовалюты становятся недоступны.
6. Отсутствие гарантий. Каждый пользователь персонально несет ответственность за свои сбережения. Здесь нет регулирующих механизмов, поэтому в случае кражи доказать что-либо и вернуть деньги не получится.
7. Отсутствует общий организатор торговли, что уменьшает доверие к криптовалюте.

1.5 Майнинг

Майнинг – добыча цифровой валюты.

Майнинг подразумевает применение компьютерных мощностей для решения различных задач по формированию новых блоков криптовалютной сети. В процессе майнинга вычислительные мощности оборудования, решая алгоритмы, добывают монету – набор зашифрованной информации.

Подтверждением наличия виртуальной валюты в сети является блокчейн, представляющий собой некую учетную запись, а сама криптовалюта является набором зашифрованных данных.

Хранится данная валюта децентрализованно, она распределена по электронным криптокошелькам пользователей.

В большинстве случаев участникам приходится покупать криптовалюту за фиатные деньги из-за невозможности ее добычи ввиду дороговизны специализированных машин для генерации криптовалют. При этом у фиатных денег нет самостоятельной стоимости или она несоизмерима с назначенным номиналом.

Виртуальные валюты не имеют прямой связи с фиатными валютами, являющимися законными деньгами и выпускаемыми странами-эмитентами. Однако криптовалюту можно обменивать на фиатные деньги (доллар, евро, рубль) и наоборот. Обмен происходит на виртуальных биржах.

Несмотря на рост популярности, криптовалюты не являются законным платежным средством:

- их нельзя провести через бухгалтерию в качестве валюты платежа;
- с проводимых посредством криптовалюты операций нельзя заплатить налоги;
- нельзя официально зарегистрировать сделки, совершенные в криптовалюте.

1.6 Виды криптовалют

Сегодня существует множество виртуальных денег, но популярности добились немногие.

1. *Bitcoin (BTC)* – самая популярная на сегодняшний день криптовалюта, появившаяся на рынке в 2009 году, создателем которой является Сатоши Накамото.

Причины роста популярности криптовалюты:

- возможность менять биткоины на обычные деньги;
- анонимность, децентрализация и безопасность.

В результате этих причин интерес к BTC увеличивается, а вместе с этим растет и курс виртуальных денег и увеличивается капитализация.

Особенности:

- Биткоин относится к пиринговым платежным системам, т.е. ни государство, ни какие-либо экономические структуры не могут повлиять на неё.
- У биткоина открытый код, благодаря чему система уникальна, ведь в ней можно отследить все действия – от первого до последнего.
- Максимальное количество возможных электронных монет составляет 21 миллион. Минимальная единица биткоина равна 1 сатоши – 10^{-8} биткоина. Такая система дробления позволила значительно расширить количество денежных единиц и сделать систему более стабильной.

- В системе блокчейна, несмотря на ее полную открытость, соблюдена анонимность.
- Транзакции в системе неотзывные. То есть если сделку подтвердит хотя бы один блок блокчейна, отозвать её будет невозможно. Средняя длительность транзакции составляет порядка 10 минут.
- Передавать биткоины можно внутри сети, при этом не используются промежуточные серверы или другие вспомогательные инструменты.

2. *Ethereum (ETH)* – валюта "умных контрактов".

Эту финансовую единицу предложил Виталий Бутерин в 2013 году, но окончательно валюта вышла на рынок в 2015 году.

Эфириум – не только криптовалюта, но и платформа, созданная, чтобы реализовать децентрализованные онлайн-сервисы на базе блокчейна.

Особенности:

- Блокчейн эфириума поддерживает умные контракты. Это заданное заранее необратимое действие, которое автоматически будет исполнено при достижении определенного условия.
- Количество монет неограниченно. У эфириума есть свои дробные части: 1/1000 – finney, 1/106 – szabo и 1/1018 – wei.
- Автор не ограничил криптовалюту исключительно платежами. Теперь ее используют и при регистрации сделок, и при обмене ресурсами.
- По уровню капитализации эфириум находится на втором месте после биткоина.
- Блоки для хранения информации в системе Ethereum появляются каждые 10-15 секунд.

3. *Litecoin (LTC)* – производная валюта от Bitcoin, автором которой стал Чарльз Ли. Ее запуск состоялся в 2011 году.

Особенности:

- Система рассчитана на 84 миллиона монет, что в 4 раза больше, чем у биткоина.

- Скорость проведения транзакции составляет 2,5 минуты, что позволяет получать и отправлять переводы гораздо быстрее.
- Используется алгоритм работы Scrypt. Он заметно интенсивнее в работе с памятью, чем алгоритм работы биткоина. Благодаря этому упрощается процесс майнинга монет.
- Добывать данную криптовалюту можно даже на обычном компьютере, а с другими популярными монетами такое уже давно невозможно или сложно осуществить.
- Рыночная капитализация лайткоина составляет более 7 миллиардов долларов.

4. *Ripple (XRP)* – самая быстрая криптовалюта, которая была основана в 2012 году одноименной компанией.

Особенности:

- Добывать XRP невозможно. Криптовалюта создана не с использованием блокчейн, децентрализация существует в виде специальных серверов (узлов) компании в разных точках мира. За каждую транзакцию предусматривается комиссия в размере 0,00001 XRP.
- Скорость проведения финансовых операций практически мгновенная. Она может достигать до отметки 1000 транзакций в секунду.
- Все транзакции системы Ripple можно обернуть в обратном направлении. Для банков эта особенность системы крайне привлекательна, так как их клиенты привыкли иметь возможность исправлять свои ошибки. Именно поэтому будущее риппл тесно связывают с деятельностью банков.
- Чтобы избежать неэкологичного и энергозатратного майнинга разработчики выпустили 100 млрд. монет.
- По сравнению с биткоином Ripple использует в несколько раз меньше электроэнергии для поддержания функционирования системы.

1.7 Модель ARMA

Модель состоит из двух более простых моделей: авторегрессионной модели (AR) и модели скользящего среднего (MA) [13].

Последовательность $h = (h_n)$ является ARMA(p, q)-моделью, если

$$h_n = a_0 + \sum_{i=1}^p a_i h_{n-i} + \sum_{j=1}^q b_j \varepsilon_{n-j} + \sigma \varepsilon_n, \quad (1)$$

где

a_0 – константа,

$a_1, \dots, a_p, b_1, \dots, b_q$ – параметры модели,

ε_n – белый шум.

Последовательность $\varepsilon = (\varepsilon_n)$ является белым шумом в широком смысле, если выполняются следующие условия:

1. $E(\varepsilon_n) = 0$,
2. $E(\varepsilon_n \varepsilon_m) = 0$ для всех $n \neq m$ ($n = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$),
3. $E(\varepsilon_n^2) < \infty$.

Белый шум в широком смысле – квадратично интегрируемая последовательность некоррелированных случайных величин с нулевыми средними [13].

Белый шум в узком смысле (белый шум) – последовательность независимых нормально распределенных случайных величин, т.е. $\varepsilon_n \sim N(0, \sigma_n^2)$.

Значение σ можно полагать равным единице: $\sigma = 1$. Тогда из (1) находим, что

$$h_n - \sum_{i=1}^p a_i h_{n-i} = a_0 + \sum_{j=1}^q b_j \varepsilon_{n-j} + \varepsilon_n. \quad (2)$$

В том случае, когда $q = 0$,

$$h_n = a_0 + \sum_{i=1}^p a_i h_{n-i} + \varepsilon_n,$$

получаем авторегрессионную модель $AR(p)$ порядка p .

В том случае, когда $p = 0$, соотношение (2) принимает вид:

$$h_n = a_0 + \sum_{j=1}^q b_j \varepsilon_{n-j} + \varepsilon_n,$$

т.е. приходим к модели скользящего среднего $MA(q)$ порядка q .

1.7.1 Оценка коэффициентов модели $ARMA(1,1)$

Предположим, что множество всех инвесторов, покупающих или продающих базовый актив, разделено на обычных инвесторов и информированных трейдеров. Пусть событие, которое влияет на цену, известно в будущий момент времени T , тогда как информированный трейдер имеет доступ к данным уже в момент $t < T$. Предположим, что он принимает решение о покупке (продаже) базового актива равными долями через одинаковые промежутки времени, т.е. в моменты $t, (t+1), \dots, T$. Тогда изменение цены базового актива равно

$$X_t = v_t + u_t,$$

где

$u_t \sim N(0, \sigma_u^2)$ – добавка к цене, которую предлагают ничего не подозревающие инвесторы,

v_t – надбавка к цене, которую согласен заплатить информированный трейдер.

Пусть v_t подчиняется соотношению:

$$v_t = \beta \theta_t,$$

где

β – коэффициент пропорциональности,

θ_t – стоимость пакета.

Пусть θ_t удовлетворяет модели $AR(1)$, что объясняется желанием информированного трейдера скрыть свою деятельность и, например, уменьшить v_t при недостаточной активности на рынке, т.е.

$$\theta_t = \bar{\theta} + \rho \theta_{t-1} + z_t, \tag{3}$$

где

$\bar{\theta}$ – средняя цена пакета, покупаемого (продаваемого) в единицу времени,
 $z_t \sim N(0, \sigma_z^2)$ – шум.

Безусловное математическое ожидание равно

$$E(\theta_t) = \bar{\theta} + \rho E(\theta_t),$$

или

$$E(\theta_t) = \frac{\bar{\theta}}{1 - \rho}.$$

Аналогично, безусловная дисперсия равна

$$D(\theta_t) \equiv \frac{\sigma_z^2}{1 - \rho^2}.$$

Пусть S_t – котировка базового актива в момент t . Так как трейдер приобретает его крупными частями, предположим, что S_t будет изменяться пропорционально изменению цен:

$$S_t = S_{t-1} + \lambda X_t, \quad (4)$$

где

$\lambda = \frac{\text{cov}((\theta_t, X_t)|v_{t-1})}{D(X_t|v_{t-1})}$ – условный коэффициент бета в портфельной теории

Марковица [13], в котором X_t играет роль эталонного портфеля.

Из соотношения (4) следует, что коэффициент λ определяет доходность информированных трейдеров относительно всех участников торгов.

Модифицированная модель изменения цены пакета θ_t :

$$\theta_t = \bar{\theta} + \rho\theta_{t-1} + z_t + z_{t-1} \quad (5)$$

представляет собой ARMA(1,1)-процесс и соответствует случаю раскрытия цены S_t , заданной формулой (4), с учетом выставления информированными трейдерами своих котировок с некоторым запаздыванием (эффект памяти).

Теорема. В случае торговой стратегии (4),(5) приращение цен базового актива является ARMA(1,1)-процессом [7]:

$$\Delta S_t = \gamma + \rho\Delta S_{t-1} + \varepsilon_t + \delta\varepsilon_{t-1}, \quad (6)$$

где

$$\varepsilon_t \sim N(0, \sigma_\varepsilon^2) - \text{шум,}$$

$$\sigma_\varepsilon^2 = \lambda^2 \beta^2 \sigma_z^2 (1 + \rho^2) (\rho \delta^2 + \rho^2 \delta + \rho + \delta)^{-1},$$

$$\delta = \left[\sigma_u^2 (1 + \rho^2) + 2\beta^2 \sigma_z^2 - (1 + \rho) \sigma_u \sqrt{4\beta^2 \sigma_z^2 + \sigma_u^2 (1 - \rho)^2} \right] (2\rho \sigma_u^2 - 2\beta^2 \sigma_z^2)^{-1},$$

$$\gamma = \lambda \beta (1 - \rho) \frac{S_T - S_0}{T},$$

$$\lambda = \frac{4\beta \sigma_z^2}{4\beta \sigma_z^2 + \sigma_u^2}.$$

Доказательство. Подставляя выражение (5) в формулу (6) при t и $(t + 1)$, получаем

$$\Delta S_t = \gamma + \rho \lambda \beta \theta_{t-1} + \lambda \beta z_t + \lambda \beta z_{t-1} + \lambda u_t,$$

$$\Delta S_{t+1} = \gamma(1 + \rho) + \rho^2 \lambda \beta \theta_{t-1} + \lambda \beta (1 + \rho) z_t + \lambda \beta \rho z_{t-1} + \lambda \beta z_{t+1} + \lambda u_{t+1}. \quad (7)$$

Перепишем выражение (7) в следующем виде:

$$\Delta S_{t+1} = \gamma + \rho \Delta S_t + \lambda \beta z_{t+1} + \lambda \beta z_t + \lambda u_{t+1} - \lambda \rho u_t. \quad (8)$$

Обозначим автоковариацию для $\Delta S_t = \gamma + \rho \Delta S_{t-1} + \varepsilon_t + \delta \varepsilon_{t-1}$ через V_t .

Тогда V_0 и V_1 :

$$V_0 = \sigma_\varepsilon^2 (1 + \delta^2 + 2\rho\delta)(1 - \rho^2)^{-1}, \quad (9)$$

$$V_1 = \sigma_\varepsilon^2 (\rho + \rho\delta^2 + \rho^2\delta + \delta)(1 - \rho^2)^{-1}. \quad (10)$$

Вычислим автоковариацию для приращений ΔS_0 и ΔS_1 из выражения (8) напрямую и приравняем ее правым частям уравнений (9) и (10), чтобы найти неизвестные δ и σ_ε^2 . Тогда

$$\sigma_\varepsilon^2 (1 + \delta^2 + 2\rho\delta)(1 - \rho^2)^{-1} = \lambda^2 \beta^2 \sigma_z^2 (1 - \rho)^{-1} + \lambda^2 \sigma_u^2,$$

$$\sigma_\varepsilon^2 (\rho + \rho\delta^2 + \rho^2\delta + \delta)(1 - \rho^2)^{-1} = (1 + \rho) \lambda^2 \beta^2 \sigma_z^2 (1 - \rho)^{-1}.$$

Разрешая полученную систему, находим коэффициенты из выражения (6), что и требовалось доказать.

Запись выражения (4) в форме (6) позволяет сформулировать необходимый обобщенный критерий для обнаружения информированных трейдеров [14,15].

Обобщенный критерий:

- 1) если $\rho < 0$, то $0 < \delta < -\rho$;
- 2) если $\rho > 0$, то $-1 < \delta < -\rho$.

2 Практическая часть

2.1 Исходные данные

В качестве исходных данных были использованы пяти-, пятнадцати-, тридцати- и шестидесятиминутные значения цен пар XRP/USD, ETH/USD в период с 25.12.2017 по 31.12.2017, BTC/USD, LTC/USD – в период с 14.12.2017 по 20.12.2017.

Данные периоды были взяты с учетом быстрого роста курса криптовалют. Курсы криптовалют к доллару за 2017 год приведены на рис.1 – рис.4.

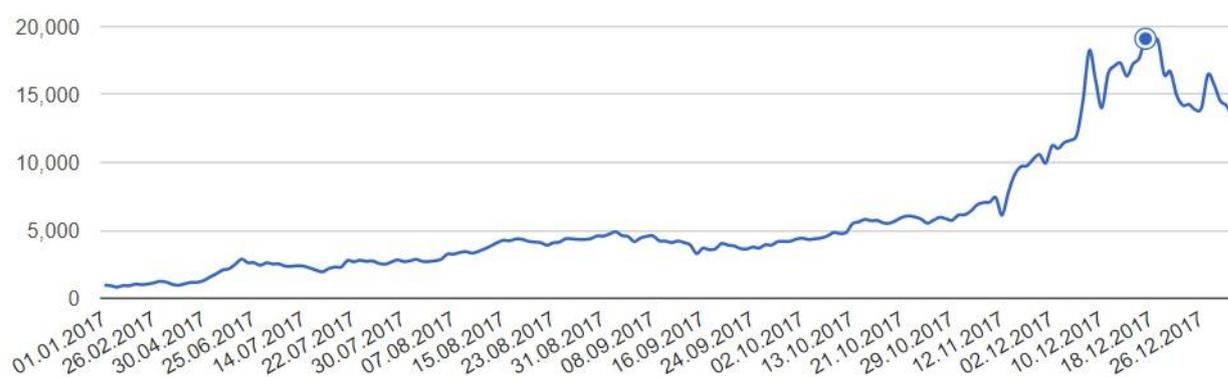


Рисунок 1. График курса биткоина (BTC) к доллару за 2017 год

Курс BTC на 17.12.2017 составил 19 106 USD (точка на графике).

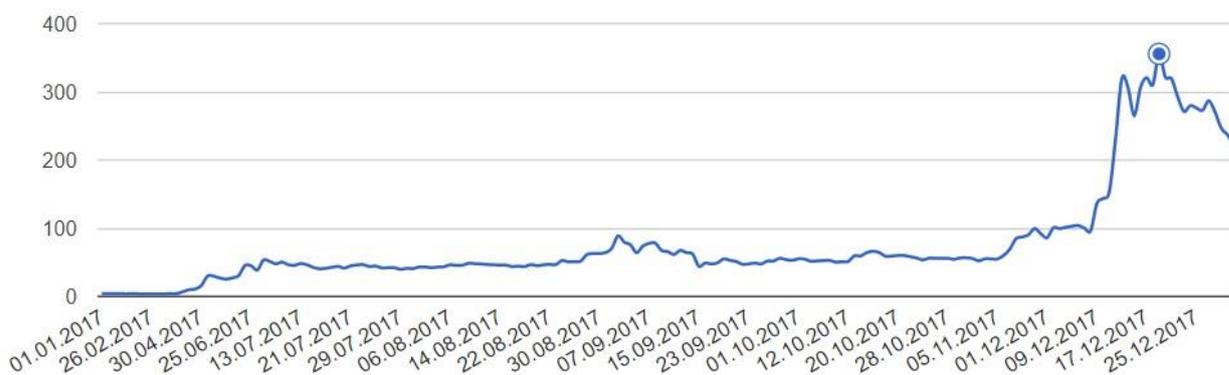


Рисунок 2. График курса лайткоина (LTC) к доллару за 2017 год

Курс LTC на 19.12.2017 составил 356 USD (точка на графике).

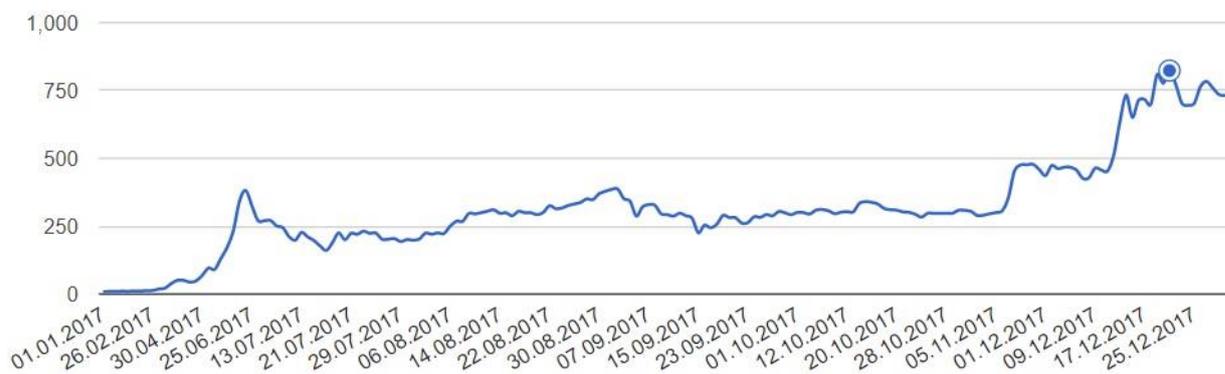


Рисунок 3. График курса эфириума (ETH) к доллару за 2017 год

Курс ETH на 21.12.2017 составил 823 USD (точка на графике).

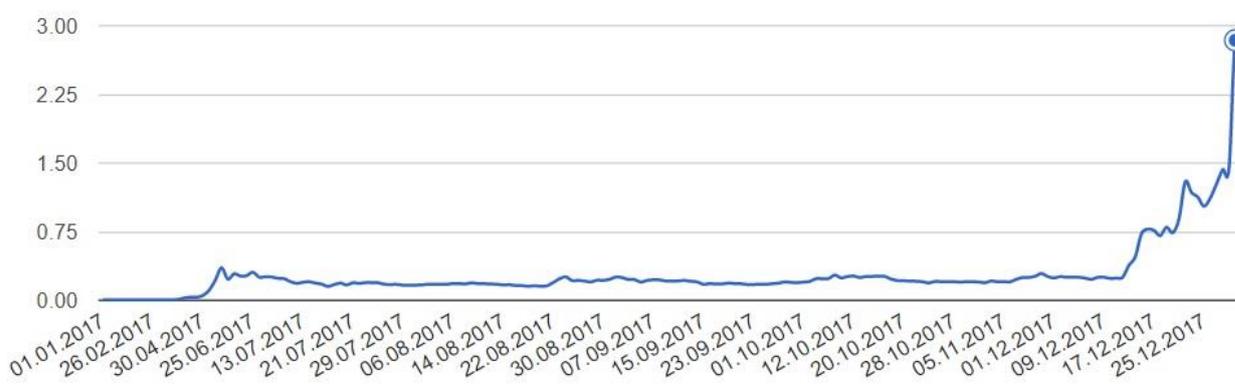


Рисунок 4. График курса риппла (XRP) к доллару за 2017 год

Курс XRP на 30.12.2017 составил 2,84 USD (точка на графике).

2.2 Модель ARMA(1,1)

Для реализации метода ARMA использовалась встроенная функция ARIMA & autocorrelations functions пакета Statistica 10. Основная задача данной функции заключается в выборе соответствующего порядка модели, то есть значений p , q . В данном случае $p = q = 1$. Найденные оценки коэффициентов ρ и δ модели (6) приведены в табл. 2.

По результатам расчетов (см. табл. 2) можно сделать вывод об обнаружении влияния информированных трейдеров на торговлю валютой LTC, что нельзя сказать про торговлю валютой BTC.

Таблица 2 – Наличие информированной торговли в дни временного интервала

14.12.2017 – 20.12.2017

Дата	BTC/USD		LTC/USD		Гипотеза об информированной торговле
	$\hat{\rho}$	$\hat{\delta}$	$\hat{\rho}$	$\hat{\delta}$	
5-минутные котировки					
14.12.2017	-0,95	-0,94	-0,33	-0,27	Не подтверждается
15.12.2017	0,02	0,96	-0,61	-0,69	Не подтверждается
16.12.2017	-0,94	-0,98	-0,07	0,98	Не подтверждается
17.12.2017	-0,46	0,92	-0,32	-0,41	Не подтверждается
18.12.2017	0,07	0,14	-0,02	-0,18	Не подтверждается
19.12.2017	-0,59	-0,72	0,002	0,86	Не подтверждается
20.12.2017	-0,23	-0,06	-0,22	-0,06	Не подтверждается
15-минутные котировки					
14.12.2017	-0,8	-0,89	0,12	0,08	Не подтверждается
15.12.2017	0,33	0,53	0,64	0,59	Не подтверждается
16.12.2017	-0,07	0,96	-0,04	0,9	Не подтверждается
17.12.2017	-0,26	-0,16	-0,34	-0,12	Не подтверждается
18.12.2017	0,16	0,11	-0,64	-0,56	Не подтверждается
19.12.2017	0,24	0,39	-0,44	-0,39	Не подтверждается
20.12.2017	-0,42	0,84	-0,32	0,76	Не подтверждается
30-минутные котировки					
14.12.2017	0,11	0,93	-0,16	-0,19	Не подтверждается
15.12.2017	-0,07	0,83	-0,84	-0,95	Не подтверждается
16.12.2017	-0,5	-0,39	-0,84	0,96	Не подтверждается
17.12.2017	-0,6	-0,93	-0,32	-0,09	Не подтверждается
18.12.2017	-0,77	0,88	-0,58	0,92	Не подтверждается
19.12.2017	-0,78	-0,58	-0,56	-0,69	Не подтверждается
20.12.2017	-0,47	0,77	0,69	0,96	Не подтверждается
60-минутные котировки					
14.12.2017	-0,14	0,87	0,13	0,64	Не подтверждается
15.12.2017	-0,52	-0,37	-0,76	-0,9	Не подтверждается
16.12.2017	0,18	-0,08	-0,79	0,91	Не подтверждается
17.12.2017	-0,87	0,95	0,11	0,16	Не подтверждается
18.12.2017	-0,7	0,84	-0,21	0,06	Подтверждается по LTC/USD
19.12.2017	-0,3	-0,41	-0,02	0,77	Не подтверждается
20.12.2017	-0,46	0,97	-0,39	0,88	Не подтверждается

Для проведения анализа на интервале 25.12.2017 – 31.12.2017 рассмотрим пары XRP/USD, ETH/USD. Найденные оценки коэффициентов ρ и δ приведены в табл. 3.

По полученным данным (см. табл. 3) можно сделать вывод об обнаружении влияния информированных трейдеров на ход торгов и валютой ETH, и валютой XRP.

Таблица 3 – Наличие информированной торговли в дни временного интервала

25.12.2017 – 31.12.2017

Дата	ETH/USD		XRP/USD		Гипотеза об информированной торговле
	$\hat{\rho}$	$\hat{\delta}$	$\hat{\rho}$	$\hat{\delta}$	
5-минутные котировки					
25.12.2017	0,91	0,95	-0,71	0,99	Не подтверждается
26.12.2017	0,01	0,14	0,72	0,67	Не подтверждается
27.12.2017	0,02	-0,17	0,21	0,32	Подтверждается по ETH/USD
28.12.2017	-0,67	-0,71	-0,87	-0,82	Не подтверждается
29.12.2017	-0,86	-0,95	0,08	0,29	Не подтверждается
30.12.2017	-0,86	-0,9	0,62	0,59	Не подтверждается
31.12.2017	-0,45	-0,41	0,22	0,43	Не подтверждается
15-минутные котировки					
25.12.2017	-0,89	-0,76	-0,56	0,95	Не подтверждается
26.12.2017	0,05	0,25	0,40	0,36	Не подтверждается
27.12.2017	-0,14	-0,16	-0,61	-0,42	Не подтверждается
28.12.2017	-0,14	0,93	0,26	0,39	Не подтверждается
29.12.2017	0,05	0,95	-0,92	0,98	Не подтверждается
30.12.2017	-0,01	0,82	-0,70	-0,85	Не подтверждается
31.12.2017	-0,11	-0,21	-0,30	-0,08	Не подтверждается
30-минутные котировки					
25.12.2017	0,59	0,75	-0,49	0,89	Не подтверждается
26.12.2017	0,31	0,53	0,06	0,22	Не подтверждается
27.12.2017	0,55	0,7	0,01	0,91	Не подтверждается
28.12.2017	-0,44	0,94	-0,77	-0,59	Не подтверждается
29.12.2017	-0,09	0,17	-0,29	0,03	Подтверждается по XRP/USD
30.12.2017	0,08	0,83	-0,42	-0,34	Не подтверждается
31.12.2017	-0,26	-0,23	-0,78	-0,66	Не подтверждается
60-минутные котировки					
25.12.2017	0,5	0,67	-0,26	0,85	Не подтверждается
26.12.2017	0,34	0,48	0,35	0,13	Не подтверждается
27.12.2017	0,34	0,53	-0,40	-0,07	Не подтверждается
28.12.2017	-0,75	0,9	-0,30	0,01	Подтверждается по XRP/USD
29.12.2017	-0,16	-0,12	-0,88	0,87	Подтверждается по XRP/USD
30.12.2017	0,2	0,92	0,20	0,77	Не подтверждается
31.12.2017	0,21	0,26	-0,86	-0,70	Не подтверждается

Заметим, что модель (6), построенная для различных валютных пар, дат и высокочастотных данных, ведет себя по-разному: некоторые оценки коэффициентов $\hat{\rho}$ подходят близко к границам устойчивости ARMA(1,1)-процесса ($|\hat{\rho}| < 1$). Например, такая ситуация наблюдается 14.12.2017 и 16.12.2017 для пятиминутных цен на валюту BTC.

Отметим также, что более частотные пяти- и пятнадцатиминутные котировки цен не очень хорошо помогают идентифицировать информированных трейдеров, что возможно связано с большим количеством шумовых всплесков в них, и это затрудняет анализ. Кроме того, такая ситуация может возникать из-за того, что ликвидность активов падает.

2.3 Модель ARMA(1,2)

Перейдем к рассмотрению модели ARMA(1,2). Для реализации метода ARMA в этом случае используем ту же встроенную функцию ARIMA & autocorrelations functions пакета Statistica 10 со значениями $p = 1$ и $q = 2$. В данную модель кроме ничего не подозревающих инвесторов активных внутри дня мы включаем также и инвесторов, которые менее активны.

Модель ARMA(1,2) будет выглядеть следующим образом:

$$\Delta S_t = \gamma + \rho \Delta S_{t-1} + \delta_1 \varepsilon_{t-1} + \delta_2 \varepsilon_{t-2} + \varepsilon_t. \quad (11)$$

Для данной модели обобщенный критерий запишется так:

- 1) если $\rho < 0$, то $0 < \delta_1 < -\rho$ и $0 < \delta_2 < -\rho$;
- 2) если $\rho > 0$, то $-1 < \delta_1 < -\rho$ и $-1 < \delta_2 < -\rho$.

Покажем, что обобщенный критерий способен обнаруживать подозрительные информированные сделки. Найденные оценки коэффициентов ρ , δ_1 и δ_2 модели (11) для валютной пары BTC/USD приведены в табл. 4.

Таблица 4 – Наличие информированной торговли в дни временного интервала
14.12.2017 – 20.12.2017 для валюты BTC

Дата	$\hat{\rho}$	$\hat{\delta}_1$	$\hat{\delta}_2$	Интервал нарушения устойчивости	Гипотеза об информированной торговле
5-минутные котировки					
14.12.2017	-0,33	-0,31	0,02	(0;0,33)	Не подтверждается
15.12.2017	0,83	0,84	0,046	(-1;-0,83)	Не подтверждается
16.12.2017	-0,94	0,003	0,97	(0;0,94)	Не подтверждается
17.12.2017	0,07	0,14	0,05	(-1;-0,07)	Не подтверждается
18.12.2017	-0,11	-0,04	0,02	(0;0,11)	Не подтверждается
19.12.2017	0,22	0,17	0,24	(-1;-0,22)	Не подтверждается
20.12.2017	-0,05	0,12	-0,1	(0;0,05)	Не подтверждается
15-минутные котировки					
14.12.2017	-0,78	-0,03	0,77	(0;0,78)	Не подтверждается
15.12.2017	-0,65	-0,44	0,12	(0;0,65)	Не подтверждается
16.12.2017	-0,93	0,32	0,68	(0;0,93)	Подтверждается
17.12.2017	-0,91	0,32	0,68	(0;0,91)	Подтверждается
18.12.2017	-0,66	-0,74	-0,16	(0;0,66)	Не подтверждается
19.12.2017	-0,77	-0,74	0,26	(0;0,77)	Не подтверждается
20.12.2017	-0,47	0,51	0,49	(0;0,47)	Не подтверждается
30-минутные котировки					
14.12.2017	-0,85	0,002	0,83	(0;0,85)	Подтверждается
15.12.2017	0,16	0,29	0,06	(-1;-0,16)	Не подтверждается
16.12.2017	0,16	0,25	-0,15	(-1;-0,16)	Не подтверждается
17.12.2017	-0,26	-0,48	0,36	(0;0,26)	Не подтверждается
18.12.2017	0,57	0,66	0,34	(-1;-0,57)	Не подтверждается
19.12.2017	-0,73	-0,54	-0,05	(0;0,73)	Не подтверждается
20.12.2017	-0,49	0,8	-0,2	(0;0,49)	Не подтверждается
60-минутные котировки					
14.12.2017	-0,997	0,3	0,7	(0;0,997)	Подтверждается
15.12.2017	-0,19	-0,12	-0,44	(0;0,19)	Не подтверждается
16.12.2017	0,57	0,38	0,14	(-1;-0,57)	Не подтверждается
17.12.2017	-0,97	0,31	0,69	(0;0,97)	Подтверждается
18.12.2017	-0,64	0,91	-0,42	(0;0,64)	Не подтверждается
19.12.2017	-0,44	0,98	-0,42	(0;0,44)	Не подтверждается
20.12.2017	-0,94	0,22	0,78	(0;0,94)	Подтверждается

По данным таблицы 4 можно сделать вывод об обнаружении влияния информированных трейдеров на торговлю валютой BTC.

Также можно отметить, что модель ARMA(1,2) помогает лучше выявить информированные сделки, чем модель ARMA(1,1). Практически для всех котировок гипотеза об информированной торговле подтверждается.

Исключение составляют высокочастотные пятиминутные котировки, что можно было наблюдать и в предыдущей модели.

Заметим, что оценки коэффициентов для шестидесятиминутных котировок на 14.12.2017, 17.12.2017 и 20.12.2017 близки к границам устойчивости $\hat{\rho}$. Если модель (11) неустойчива, использовать ее для проверки гипотезы об информированной торговле становится невозможно. Такие даты необходимо исключать из дальнейшего анализа, даже если обобщенный критерий не обнаруживает подозрительных сделок.

Рассмотрим валютную пару LTC/USD и проведем анализ на том же временном интервале. Найденные оценки коэффициентов ρ , δ_1 и δ_2 приведены в табл. 5.

Здесь (см. табл. 5) также можно отметить, что обнаружить подозрительные сделки удастся лучше, чем с помощью модели ARMA(1,1). Заметим, что почти для всех котировок гипотеза об информированной торговле подтверждается на 16.12.2017, что может говорить о том, что дополнительные расчеты укрепили уверенность в справедливости принятия гипотезы о наличии информированной торговли.

Можно также заметить, что оценка коэффициента $\hat{\rho}$ для шестидесятиминутных котировок на 15.12.2017 равна 0,98, что достаточно близко к границам устойчивости.

Таблица 5 – Наличие информированной торговли в дни временного интервала

14.12.2017 – 20.12.2017 для валюты LTC

Дата	$\hat{\rho}$	$\hat{\delta}_1$	$\hat{\delta}_2$	Интервал нарушения устойчивости	Гипотеза об информированной торговле
5-минутные котировки					
14.12.2017	0,45	0,51	-0,12	(-1;-0,45)	Не подтверждается
15.12.2017	-0,4	-0,44	0,08	(0;0,4)	Не подтверждается
16.12.2017	-0,9	0,26	0,74	(0;0,9)	Подтверждается
17.12.2017	0,49	0,44	0,17	(-1;-0,49)	Не подтверждается
18.12.2017	0,26	0,11	0,06	(-1;-0,26)	Не подтверждается
19.12.2017	0,21	0,2	0,04	(-1;-0,21)	Не подтверждается
20.12.2017	0,04	0,2	-0,1	(-1;-0,04)	Не подтверждается
15-минутные котировки					
14.12.2017	-0,43	-0,5	-0,14	(0;0,43)	Не подтверждается
15.12.2017	-0,25	-0,29	-0,31	(0;0,25)	Не подтверждается
16.12.2017	-0,78	0,4	0,6	(0;0,78)	Подтверждается
17.12.2017	-0,84	-0,62	0,13	(0;0,84)	Не подтверждается
18.12.2017	-0,22	-0,19	-0,3	(0;0,22)	Не подтверждается
19.12.2017	-0,11	-0,08	-0,12	(0;0,11)	Не подтверждается
20.12.2017	0,83	0,9	0,08	(-1;-0,83)	Не подтверждается
30-минутные котировки					
14.12.2017	0,55	0,62	0,17	(-1;-0,55)	Не подтверждается
15.12.2017	-0,52	-0,65	0,05	(0;0,52)	Не подтверждается
16.12.2017	-0,73	0,51	0,49	(0;0,73)	Подтверждается
17.12.2017	0,13	0,36	-0,22	(-1;-0,13)	Не подтверждается
18.12.2017	-0,6	-0,66	0,31	(0;0,6)	Не подтверждается
19.12.2017	-0,31	-0,39	0,14	(0;0,31)	Не подтверждается
20.12.2017	-0,44	0,85	-0,22	(0;0,44)	Не подтверждается
60-минутные котировки					
14.12.2017	-0,2	0,28	0,23	(0;0,2)	Не подтверждается
15.12.2017	0,98	0,87	0,13	(-1;-0,98)	Не подтверждается
16.12.2017	-0,77	0,94	-0,53	(0;0,77)	Не подтверждается
17.12.2017	-0,03	0,02	0,02	(0;0,03)	Подтверждается
18.12.2017	-0,18	0,09	-0,01	(0;0,18)	Не подтверждается
19.12.2017	0,21	0,23	0,06	(-1;-0,21)	Не подтверждается
20.12.2017	0,17	0,61	0,21	(-1;-0,17)	Не подтверждается

Для проведения анализа на интервале 25.12.2017 – 31.12.2017 рассмотрим пары XRP/USD, ETH/USD. Найденные оценки коэффициентов ρ , δ_1 и δ_2 для данных валютных пар приведены в табл. 6. и табл. 7.

Таблица 6 – Наличие информированной торговли в дни временного интервала
25.12.2017 – 31.12.2017 для валюты ETH

Дата	$\hat{\rho}$	$\hat{\delta}_1$	$\hat{\delta}_2$	Интервал нарушения устойчивости	Гипотеза об информированной торговле
5-минутные котировки					
25.12.2017	-0,3	-0,27	0,08	(0;0,3)	Не подтверждается
26.12.2017	-0,36	-0,23	0,06	(0;0,36)	Не подтверждается
27.12.2017	0,93	0,75	0,2	(-1;-0,93)	Не подтверждается
28.12.2017	0,95	0,9	0,1	(-1;-0,95)	Не подтверждается
29.12.2017	-0,87	-0,97	-0,02	(0;0,87)	Не подтверждается
30.12.2017	-0,83	-0,09	0,72	(0;0,83)	Не подтверждается
31.12.2017	0,09	0,13	-0,09	(-1;-0,09)	Не подтверждается
15-минутные котировки					
25.12.2017	-0,88	-0,77	-0,02	(0;0,88)	Не подтверждается
26.12.2017	-0,47	-0,29	0,15	(0;0,47)	Не подтверждается
27.12.2017	0,79	0,79	0,07	(-1;-0,79)	Не подтверждается
28.12.2017	-0,53	-0,39	0,14	(0;0,53)	Не подтверждается
29.12.2017	-0,33	-0,35	0,17	(0;0,33)	Не подтверждается
30.12.2017	-0,49	-0,43	0,12	(0;0,49)	Не подтверждается
31.12.2017	0,71	0,62	0,11	(-1;-0,71)	Не подтверждается
30-минутные котировки					
25.12.2017	-0,34	0,66	0,26	(0;0,34)	Не подтверждается
26.12.2017	-0,8	-0,67	0,31	(0;0,8)	Не подтверждается
27.12.2017	-0,95	-0,82	0,01	(0;0,95)	Не подтверждается
28.12.2017	-0,9	0,36	0,64	(0;0,9)	Подтверждается
29.12.2017	0,64	0,93	-0,25	(-1;-0,64)	Не подтверждается
30.12.2017	-0,88	-0,88	0,11	(0;0,88)	Не подтверждается
31.12.2017	-0,09	-0,06	-0,06	(0;0,09)	Не подтверждается
60-минутные котировки					
25.12.2017	0,06	0,17	0,19	(-1;-0,06)	Не подтверждается
26.12.2017	-0,3	-0,17	0,14	(0;0,3)	Не подтверждается
27.12.2017	0,36	0,55	-0,01	(-1;-0,36)	Не подтверждается
28.12.2017	-0,45	0,78	-0,4	(0;0,45)	Не подтверждается
29.12.2017	0,29	0,36	-0,19	(-1;-0,29)	Не подтверждается
30.12.2017	0,28	0,44	0,56	(-1;-0,28)	Не подтверждается
31.12.2017	-0,43	-0,59	0,23	(0;0,43)	Не подтверждается

По результатам расчетов (см. табл. 6 – табл. 7) можно сделать вывод об обнаружении влияния информированных трейдеров на ход торгов и валютой ETH, и валютой XRP. Отметим, что модель ARMA(1,2) улучшила расчеты для валютной пары XRP/USD, что нельзя сказать про валютную пару ETH/USD (информированная сделка обнаруживается только в один день).

Таблица 7 – Наличие информированной торговли в дни временного интервала
25.12.2017 – 31.12.2017 для валюты XRP

Дата	$\hat{\rho}$	$\hat{\delta}_1$	$\hat{\delta}_2$	Интервал нарушения устойчивости	Гипотеза об информированной торговле
5-минутные котировки					
25.12.2017	-0,9	0,36	0,64	(0;0,9)	Подтверждается
26.12.2017	0,45	0,44	-0,1	(-1;-0,45)	Не подтверждается
27.12.2017	-0,23	-0,13	0,08	(0;0,23)	Не подтверждается
28.12.2017	-0,88	-0,82	0,01	(0;0,88)	Не подтверждается
29.12.2017	-0,81	0,44	0,56	(0;0,81)	Подтверждается
30.12.2017	-0,37	-0,37	-0,11	(0;0,37)	Не подтверждается
31.12.2017	0,36	0,57	-0,04	(-1;-0,36)	Не подтверждается
15-минутные котировки					
25.12.2017	0,23	0,27	0,21	(-1;-0,23)	Не подтверждается
26.12.2017	0,39	0,34	-0,002	(-1;-0,39)	Не подтверждается
27.12.2017	-0,5	-0,36	-0,14	(0;0,5)	Не подтверждается
28.12.2017	-0,63	-0,59	0,25	(0;0,63)	Не подтверждается
29.12.2017	-0,89	0,43	0,57	(0;0,89)	Подтверждается
30.12.2017	-0,66	-0,8	0,03	(0;0,66)	Не подтверждается
31.12.2017	-0,03	0,19	-0,08	(0;0,03)	Не подтверждается
30-минутные котировки					
25.12.2017	-0,37	0,97	-0,4	(0;0,37)	Не подтверждается
26.12.2017	-0,83	0,98	-0,51	(0;0,83)	Не подтверждается
27.12.2017	-0,86	0,06	0,51	(0;0,86)	Подтверждается
28.12.2017	-0,83	-0,59	0,1	(0;0,83)	Не подтверждается
29.12.2017	0,23	0,55	-0,2	(-1;-0,23)	Не подтверждается
30.12.2017	-0,17	-0,1	-0,08	(0;0,17)	Не подтверждается
31.12.2017	0,27	0,43	-0,12	(-1;-0,27)	Не подтверждается
60-минутные котировки					
25.12.2017	-0,36	0,92	-0,4	(0;0,36)	Не подтверждается
26.12.2017	-0,96	0,6	-0,16	(0;0,96)	Не подтверждается
27.12.2017	-0,39	-0,06	-0,01	(0;0,39)	Не подтверждается
28.12.2017	0,16	0,49	-0,23	(-1;-0,16)	Не подтверждается
29.12.2017	-0,99	-0,82	-0,04	(0;0,99)	Не подтверждается
30.12.2017	-0,35	-0,37	0,35	(0;0,35)	Не подтверждается
31.12.2017	-0,78	-0,79	-0,25	(0;0,78)	Не подтверждается

Также заметим, что оценки коэффициентов $\hat{\rho}$ близки к границам устойчивости ARMA(1,2)-процесса. Данная ситуация наблюдается на 28.12.2017 для пятиминутных цен и на 27.12.2017 для тридцатиминутных цен на валюту ETH, а также на 29.12.2017 для шестидесятиминутных цен на валюту XRP (самое близкое значение к границам устойчивости из всех ранее рассмотренных – 0,99).

3 Социальная ответственность

В настоящее время большую роль играет обеспечение безопасности труда работников. Важнейшей задачей безопасности труда является предупреждение об отдельных внешних факторах, которые могут привести к печальным последствиям.

С каждым годом в производство вводится всё большее число персональных электронно-вычислительных машин (ЭВМ). Они встречаются во многих сферах жизни современного человека, таких как образование, управление и т. д. Однако, повсеместное использование компьютера так же влечет за собой и возникновение различных заболеваний человека. Поэтому каждый пользователь должен изучить вредное воздействие ПЭВМ на организм и необходимые способы защиты от этих воздействий.

Разработка данного раздела содержит достижение следующих целей:

- выявление и изучение вредных и опасных производственных факторов при работе с ПЭВМ;
- оценка условий труда;
- изучение способов снижения воздействия вредных факторов до допустимых пределов или, по возможности, полного их исключения;
- рассмотрение различных аспектов пожарной и экологической безопасности.

Предметом исследования является помещение и рабочее место в нем.

Приведем описание помещения, в которой была создана выпускная квалификационная работа: длина $a = 5,48$ м, ширина $b = 3,4$ м, высота $h = 2,5$ м. Площадь комнаты рассчитаем по формуле $S = ab = 18,63$ м², объем $V = abh = 46,58$ м³. В комнате находится одно окно, которое осуществляет вентиляцию помещения и способствует дополнительному освещению. Характеристики окна: ширина 1,3 м, высота 1,5 м. Освещение в помещении осуществляется при помощи комбинированного освещения. Оно включает в себя искусственное (люминесцентные лампы типа ЛБ или лампы

накаливания) и естественное (свет из окна). В помещении отсутствует принудительная вентиляция, т.е. воздух поступает и удаляется через дверь и окно, вентиляция является естественной. В зимнее время помещение отапливается. Электроснабжение осуществляется по сети переменного тока и равно 220 В. Помещение без повышенной опасности в отношении поражения человека электрическим током по ГОСТ 12.1.013-78.

Компьютер, расположенный на рабочей поверхности высотой 0,74 м, обладает следующими характеристиками: процессор Intel® Core™ i3-2328M, оперативная память 4 ГБ, система Microsoft Windows 10 Домашняя для одного языка, частота процессора – 2,20 ГГц, PnP 17-и дюймовый монитор с разрешением 1600 на 900 точек и частотой 60 Гц.

3.1 Анализ вредных производственных факторов

Вредный производственный фактор – производственный фактор, воздействие которого на работника может привести к его заболеванию.

Производственное помещение – производственная среда или пространство, в котором осуществляется трудовая деятельность человека.

В данном помещении человек может находиться определенное количество времени, выполняя свою работу. В процессе выполнения работы на его самочувствие и безопасность оказывает влияние окружающая среда. Поэтому в производственном помещении должны быть обеспечены и соблюдены нормативные санитарно-технические условия.

Во время работы работник испытывает на себе воздействие различных вредных факторов, таких как неправильная освещенность, шум, вибрация, плохой микроклимат, электромагнитные поля, психофизиологические факторы.

Рабочее место за компьютером и расположение его составляющих должно соответствовать физическим и психологическим требованиям. Поскольку рабочее положение за ПЭВМ является сидячим, то элементами, обеспечивающими такое положение, будут являться стол и стул.

Основные зоны досягаемости рук в горизонтальной плоскости показаны на рис. 5.

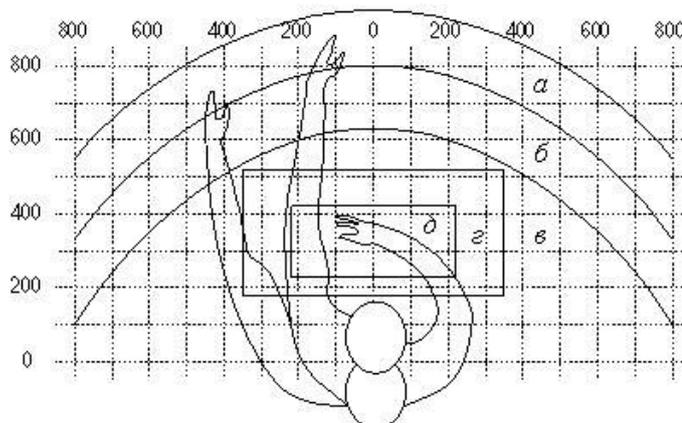


Рисунок 5. Зоны досягаемости рук в горизонтальной плоскости

Основные зоны:

- а – зона максимальной досягаемости;
- б – зона досягаемости пальцев при вытянутой руке;
- в – зона легкой досягаемости ладони;
- г – оптимальное пространство для трудной работы;
- д – оптимальное пространство для тонкой работы.

Оптимальное расположение предметов труда и документации в различных зонах досягаемости:

- дисплей размещается в зоне а (в центре);
- системный блок размещается в предусмотренной нише стола;
- клавиатура - в зоне г/д;
- манипулятор «компьютерная мышь» - в зоне в справа;
- принтер находится в зоне а (справа);
- документация, необходимая при работе в зоне в.

Правильная посадка за компьютером представлена на рис. 6.

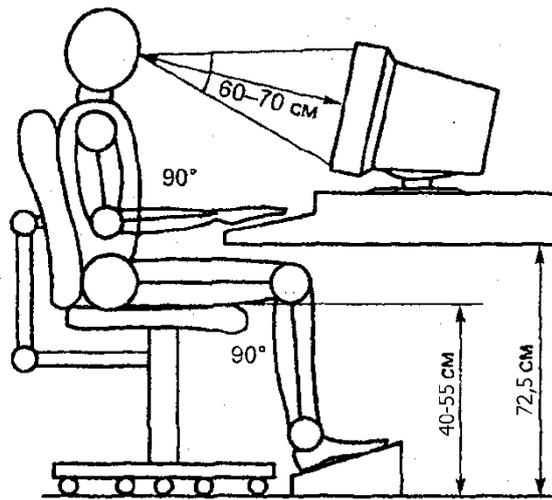


Рисунок 6. Оптимальное расположение человека за компьютером

При проектировании рабочего стола должны быть учтены следующие требования. Высота рабочей поверхности стола рекомендуется в пределах 680 – 800 мм. Высота рабочей поверхности, на которую устанавливается клавиатура, должна быть 650 мм. Рабочий стол должен быть шириной не менее 700 мм и длиной не менее 1400 мм.

Должно иметься пространство для ног высотой не менее 600 мм, шириной – не менее 500 мм, глубиной на уровне колен – не менее 450 мм и на уровне вытянутых ног – не менее 650 мм.

Рабочее кресло должно быть подъёмно-поворотным и регулируемым по высоте и углам наклона сиденья и спинки, а также расстоянию спинки до переднего края сиденья. Рекомендуется высота сиденья над уровнем пола 420 – 550 мм. Конструкция рабочего кресла должна обеспечивать: ширину и глубину поверхности сиденья не менее 400 мм.

Монитор должен быть расположен на уровне глаз оператора на расстоянии 600 – 700 мм. Согласно нормам угол наблюдения в горизонтальной плоскости должен быть не более 45° к нормали экрана. Лучше, если угол обзора будет составлять 30°. Кроме того, должна быть возможность выбирать уровень 62 контрастности и яркости изображения на экране. Должна предусматриваться возможность регулирования экрана.

Рабочие места с компьютерами должны размещаться так, чтобы расстояние от экрана одного монитора до тыла другого было не менее 2,0 м, а расстояние между боковыми поверхностями мониторов – не менее 1,2 м.

Общие требования к организации и оборудованию рабочих мест с ПЭВМ даны в СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03. Все параметры рабочего стола удовлетворяют нормативным требованиям.

3.2 Микроклимат в помещении

Микроклимат производственных помещений – климат внутренней среды помещений, который определяется действующими на организм человека характеристиками:

- температура воздуха;
- температура поверхностей;
- относительная влажность воздуха;
- скорость движения воздуха;
- интенсивность теплового излучения.

Показатели микроклимата должны обеспечивать сохранение теплового баланса человека с окружающей средой и поддержание оптимального или допустимого теплового состояния организма.

Оптимальные микроклиматические условия при воздействии на человека в течение рабочей смены обеспечивают сохранение теплового состояния организма и не вызывают отклонений в состоянии здоровья. Допустимые микроклиматические условия могут приводить к незначительным дискомфортным тепловым ощущениям. Возможно временное (в течение рабочей смены) снижение работоспособности, без нарушения здоровья.

Нормы оптимальных и допустимых показателей микроклимата при работе с ЭВМ устанавливает СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03. Все категории работ разграничиваются на основе интенсивности энергозатрат организма в ккал/ч (Вт). Работа, производимая сидя и сопровождающаяся незначительным

физическим напряжением, относится к категории Ia – работа с интенсивностью энергозатрат до 120 ккал/ч (до 139 Вт). Для данной категории нормы микроклимата представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Оптимальные и допустимые величины показателей микроклимата на рабочих местах производственных помещений

Период года	Категория работ	Температура воздуха, °С		Относительная влажность воздуха, %		Скорость движения воздуха, м/с	
		Оптимальное значение	Допустимое значение	Оптимальное значение	Допустимое значение	Оптимальное значение	Допустимое значение
Холодный	Ia	22 – 24	20 – 25	60 – 40	15 – 75	0,1	0,1
Теплый	Ia	23 – 25	21 – 28	60 – 40	15 – 75	0,1	0,1 – 0,2

Способы регулирования микроклимата в производственных помещениях:

- кондиционирование;
- отопление;
- вентиляция воздуха помещений.

3.3 Освещенность рабочей зоны

Освещение – важнейший фактор создания нормальных условий труда для работника. Степень освещенности оказывает большое влияние на здоровье глаз человека, его работоспособность, а также физическое и психоэмоциональное состояние. При расчете освещенности необходимо учитывать характер рабочего процесса, осуществляемого человеком в производственном помещении.

Согласно санитарно-гигиеническим нормам рабочее место с ПЭВМ должно осуществляться при помощи комбинированного освещения (естественного и искусственного). Искусственное освещение обеспечивается

за счет люминесцентных ламп типа ЛБ или ламп накаливания, естественное поступает в помещение через окно в светлое время суток.

Проведем расчёты, необходимые для проверки норм освещенности производственного помещения: длина помещения $a = 5,48$ м; ширина помещения $b = 3,4$ м, высота помещения $h = 2,5$ м; высота рабочей поверхности над полом $h_p = 0,74$ м.

Выбираем лампу дневного света ЛД-40, световой поток которой равен ФЛД = 2600 Лм. Выбираем светильник с люминесцентными лампами типа ОДОР-2-40. Этот светильник имеет две лампы мощностью 40 Вт каждая, длина светильника равна 1227 мм, ширина – 265 мм, высота – 155 мм.

Интегральным критерием оптимальности расположения светильников является величина λ , которая для люминесцентных светильников с защитной решёткой лежит в диапазоне 1,1 – 1,3.

Пусть расстояние светильников от перекрытия (свес) $h_c = 0,2$ м. Тогда высота светильника над полом:

$$h_{\text{п}} = h - h_c = 2,5 - 0,2 = 2,3 \text{ м}$$

Высота светильника над рабочей поверхностью:

$$H = h_{\text{п}} - h_p = 2,3 - 0,74 = 1,56 \text{ м}$$

Расстояние между соседними светильниками или рядами определяется по формуле:

$$L = \lambda \cdot H = 1,1 \cdot 1,56 = 1,716 \text{ м}$$

Расстояние от крайних светильников или рядов до стены определяется по формуле:

$$l = \frac{L}{3} = \frac{1,716}{3} = 0,572 \text{ м}$$

Определим значение индекса освещенности по формуле:

$$i = \frac{S}{H \cdot (a + b)} = \frac{18,63}{1,56 \cdot (5,48 + 3,4)} = 1,34$$

Число рядов светильников в помещении находим по формуле:

$$NB = \frac{b}{L} = \frac{3,4}{1,716} \approx 2 \text{ шт}$$

Число светильников в ряду находим по формуле:

$$NA = \frac{a}{L} = \frac{5,48}{1,716} \approx 3 \text{ шт}$$

Общее число светильников:

$$N = NA \cdot NB = 6 \text{ шт}$$

Учитывая, что в каждом светильнике установлено по две лампы, то общее число ламп равно 12.

Найдем световой поток по формуле:

$$\Phi = \frac{E_n \cdot S \cdot K_3 \cdot Z}{N \cdot \eta},$$

где

E_n – нормируемая минимальная освещённость по СНиП 23-05-95, лк;

S – площадь освещаемого помещения, м²;

K_3 – коэффициент запаса, учитывающий загрязнение светильника (источника света, светотехнической арматуры, стен и пр., т.е. отражающих поверхностей);

Z – коэффициент неравномерности освещения, отношение E_{cp}/E_{min} . Для люминесцентных ламп при расчётах берётся равным 1,1;

N – общее число ламп;

η – коэффициент использования светового потока.

Данное помещение относится к типу помещения со средним выделением пыли, в связи с этим $K_3 = 1,8$. Значение коэффициента отражения потолка равно 70%; значение коэффициента отражения стен равно 50%. Коэффициент использования светового потока, показывающий какая часть светового потока ламп попадает на рабочую поверхность, для светильников типа ОДОР с люминесцентными лампами при $\rho_n = 70\%$, $\rho_c = 50\%$ и индексе помещения $i = 1,34$ равен $\eta = 0,45$. Нормируемая минимальная

освещенность при использовании ЭВМ и одновременной работе с документами должна быть равна 400 лк.

Световой поток равен:

$$\Phi = \frac{400 \cdot 18,63 \cdot 1,8 \cdot 1,1}{12 \cdot 0,45} = 2732 \text{ Лм}$$

Выбираем ближайшую стандартную лампу – ЛБ – 40, световой поток которой равен 3200 Лм.

Делаем проверку выполнения условия:

$$\begin{aligned} -10\% &\leq \frac{\Phi_{\text{л.станд}} - \Phi_{\text{л.расч}}}{\Phi_{\text{л.станд}}} \cdot 100\% \leq +20\% \\ -10\% &\leq \frac{3200 - 2732}{3200} \cdot 100\% \leq +20\% \end{aligned}$$

Получаем:

$$-10\% \leq +14,63\% \leq +20\%$$

Таким образом, необходимый световой поток лампы не выходит за пределы требуемого диапазона. Расположение светильников в комнате приведено в приложении А.

3.4 Воздействие электромагнитного поля

ПЭВМ занимают большую часть жизни многих людей. Компьютеризация в нашей стране принимает широкий размах, и многие люди проводят большую часть рабочего дня и свободного времени перед дисплеем. Влияние компьютера сказывается на здоровье человека. Оно включает в себя такие факторы как освещенность, устройство рабочего места пользователя, зашумленность помещения и т.д.

Одним из наиболее вредных факторов является электромагнитное поле, создаваемое компьютером.

Существует несколько причин, которые иллюстрируют опасность поля для человека:

1. Электромагнитное поле возникает от двух источников электромагнитного излучения – монитора и системного блока.

2. Обычно, пользователь не соблюдает необходимые требования, тем самым, нарушая санитарно-технические требования.
3. Длительное время нахождения за компьютером. Современный человек проводит около 10-12 часов за компьютером при норме в 6 часов.
4. Вторичные факторы, усугубляющие ситуацию (отсутствие вентиляции помещения, недостаточная освещенность и т.д.).

Защита человека от опасного воздействия электромагнитного излучения осуществляется следующими способами:

1. Применение средств коллективной защиты (СКЗ):

- уменьшение количества времени, проводимого за компьютером до установленных норм;
- увеличение расстояния от монитора или системного блока до 50 см;
- снижение интенсивности излучения непосредственно в самом источнике излучения.

2. Применение средств индивидуальной защиты (СИЗ):

- специальные очки, плотно прилегающие к коже лица;
- защитные халаты, комбинезоны, спецобувь, изготовленные из металлизированной и хлопчатобумажной ткани;
- установка экрана, изготовленного из металлизированных материалов.

3.5 Электробезопасность

Электробезопасность – система организационных и технических мероприятий и средств, обеспечивающих защиту людей от опасного и вредного воздействия электрического тока, электрической дуги, электромагнитного поля и статического электричества.

Травма, вызванная воздействием на организм электрического тока или электрической дуги, называется электротравмой.

Электротравмы возможны в результате непосредственного контакта человека с токоведущими частями электроустановки.

Электроустановки классифицируют по напряжению: с номинальным напряжением до 1000 В (помещения без повышенной опасности), до 1000 В с присутствием агрессивной среды (помещения с повышенной опасностью) и свыше 1000 В (помещения особо опасные).

Общая классификация помещений электрической опасности:

1. Помещения без повышенной опасности, в которых отсутствуют условия, создающие повышенную или особую опасность.
2. Помещения с повышенной опасностью, характеризующиеся наличием в них одного из следующих условий, создающих повышенную опасность:
 - сырость (влажность более 75 %) или токопроводящая пыль;
 - токопроводящие полы (металлические, земляные, железобетонные, кирпичные и т.п.);
 - высокая температура (выше 35 °С);
 - возможность одновременного прикосновения человека к имеющим соединение с землей металлоконструкциям, технологическим аппаратам, с одной стороны, и к металлическим корпусам электрооборудования – с другой.
3. Особо опасные помещения, характеризующиеся наличием одного из следующих условий, создающих особую опасность:
 - особая сырость;
 - химически активная или органическая среда;
 - одновременно два или более условия повышенной опасности.
4. Территории размещения наружных электроустановок. В отношении опасности поражения людей электрическим током эти территории приравниваются к особо опасным помещениям.

Рабочее помещение, в котором была создана выпускная квалификационная работа, характеризуется отсутствием уровня повышенной опасности, условий создающих повышенную опасность. Таким образом,

можно сделать вывод о том, что помещение принадлежит к первому типу электрической опасности.

Определим безопасные номиналы напряжения, силы тока, сопротивления и заземления, необходимые для работы в данном помещении. Безопасным для организма человека можно считать переменный ток не выше 0,1 А; напряжение 42 В (в нормальных условиях), 12 В в условиях повышенной опасности (сырость, высокая температура, металлические полы); сопротивление 4 Ом.

К средствам коллективной защиты от электричества можно отнести:

- защитное заземление – преднамеренное электрическое соединение с землей или ее эквивалентом металлических нетоковедущих частей, которые могут оказаться под напряжением;
- зануление – обеспечение защиты от поражения электрическим током при косвенном прикосновении за счёт снижения напряжения корпуса относительно земли и отключения электроустановки от сети;
- обеспечение хранения всех электроустановок за замком, недоступным для других работников предприятия;
- защитное отключение – автоматическое отключение электроустановок при прикосновении к частям, находящимся под напряжением, недопустимым для человека;
- электрическое разделение сетей за счет трансформатора;
- знаки безопасности, привлекающие внимание работников.

К средствам индивидуальной защиты, применяемым в электроустановках, относятся:

- инструменты с электроизолирующими ручками;
- средства защиты головы (каска);
- средства защиты глаз и лица (очки, щитки);
- средства защиты органов дыхания (респираторы);
- средства защиты рук (рукавицы, перчатки);

- средства, страхующие от падения (пояса, канаты);
- деревянные лестницы.

3.6 Шум

Шум ухудшает условия труда тем, что оказывает вредные действия на человека. При длительных шумовых воздействиях рабочий испытывает раздражительность, головную боль, головокружения, снижение памяти, повышенную усталость, боль в ушах и т. д. Все эти факторы снижают работоспособность, производительность, качество и безопасность труда. Длительное воздействие интенсивного шума (выше 80 дБ) на слух человека приводит к его частичной или полной потере. Шумы на рабочих местах нормируются по ГОСТ 12.1.003-99.

Допустимый уровень шума ограничен ГОСТ 12.1.003-83 и СанПиН 2.2.4/2.1.8.10-32-2002. Уровень шума на рабочем месте математиков и программистов не должен превышать 50дБА, а в залах обработки информации на вычислительных машинах - 65дБА. При значениях выше допустимого уровня необходимо предусмотреть СКЗ и СИЗ.

К средствам коллективной защиты можно отнести:

- звукоизолирующие кожухи, кабины, выгородки, объемные поглотители звука, при этом применяются пористые материалы для лучшего звукопоглощения;
- создание шумозащитных зон, рациональное размещение рабочих мест;
- применение малошумных технологических процессов и машин, оснащение шумных машин средствами дистанционного управления и автоматического контроля, создание рационального рабочего распорядка дня.

К средствам индивидуальной защиты можно отнести:

- применение спецодежды, спецобуви;
- применение защитных средств органов слуха: наушники, беруши, антифоны.

3.7 Пожарная безопасность

Пожароопасными помещениями называют помещения или наружные установки, в которых применяют или хранят горючие вещества.

По пожарной опасности помещения производственного и складского назначения подразделяются на следующие категории:

- повышенная взрывопожароопасность (А);
- взрывопожароопасность (Б);
- пожароопасность (В1 - В4);
- умеренная пожароопасность (Г);
- пониженная пожароопасность (Д).

Помещение, в котором производилась выпускная квалификационная работа, можно отнести к категории В4, так как оно является опасным с точки зрения возникновения пожара из-за наличия деревянных столов.

Основы противопожарной защиты предприятий определены в стандартах ГОСТ 12.1.004-76 и ГОСТ 12.1.010-76.

Огнетушители являются самым эффективным средством первичного пожаротушения. Огнетушитель – переносное или передвижное устройство для тушения очагов пожара за счет выпуска запасенного огнетушащего вещества.

Существуют следующие виды огнетушителей:

1. Порошковый (ОП-5).
2. Углекислотный (ОУ-2).
3. Водно-пенный (ОХВП-10).

Порошковые огнетушители являются самыми распространенными видами противопожарных средств. В зависимости от типа порошка этим устройством можно тушить практически любой вид возгорания.

Порошковые огнетушители могут применяться для тушения возгораний, относящихся к классам:

- А (горючие материалы);

- В (горючие жидкости);
- С (газообразные вещества);
- D (щелочные и щелочно-земельные металлы);
- E (электропроводка под напряжением до 1000 В).

Выпускают несколько видов марок огнетушителей. В зданиях обычно устанавливаются огнетушители, относящиеся к видам ОП-4, ОП-5 и ОП-8. Первые два вида при пожаре класса А имеют одинаковую огнетушащую способность, равную 9,36 кв.м.

Углекислотные огнетушители для борьбы с возгоранием используют диоксид углерода (углекислоту). Это вещество, попадая на пламя, охлаждает зону возгорания, что препятствует дальнейшему распространению огня. Углекислотный огнетушитель прекрасно справляется с тушением жидких и газообразных веществ (классы пожаров В и С).

Водо-пенные огнетушители используют для тушения очагов пожара без наличия электроэнергии. Область применения ОХВП ограничивается только начальными стадиями пожара. Их нельзя применять для тушения пламени на изоляции электрооборудования.

При возникновении пожара в помещении необходимо вызвать дежурную пожарную часть и немедленно покинуть здание. План эвакуации приведен в приложении Б.

3.8 Экологичность разрабатываемой темы

В современном мире вопрос об экологической безопасности является актуальным, так как с каждым годом увеличивается количество веществ, загрязняющих окружающую среду. При написании ВКР были определены следующие источники загрязнения окружающей среды: бумажные черновики, картриджи. Все виды должны быть утилизированы.

Бумажные отходы содержат конфиденциальную информацию, недопустимую для распространения другим лицам. Необходимо применение шредера – машины по измельчению бумаги. Полученные после размельчения

отходы подлежат сдаче в макулатуру для дальнейшей их утилизации специальными средствами.

Картридж необходимо разобрать на составляющие – фотобарабан, вал первичного заряда, лезвие очистки, уплотнительное лезвие барабана, магнитный вал, лезвие дозировки тонера, уплотнительная чека. Все детали для утилизации сортируются в соответствие с техническими характеристиками (материал, из которого они изготовлены).

3.9 Чрезвычайные ситуации

Чрезвычайная ситуация – обстановка на определенной территории, сложившаяся в результате аварии, опасного природного явления, катастрофы, стихийного или иного бедствия, которые могут повлечь за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или окружающей среде, материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности людей.

В г. Томск преобладает континентально-циклонический климат. Природные явления (землетрясения, наводнения, засухи, ураганы и т. д.) отсутствуют. Возможными ЧС могут быть сильные морозы и диверсии. Для Сибири в зимнее время года характерны морозы. Достижение критически низких температур приводит к авариям на системах теплоснабжения и жизнеобеспечения, приостановке работы, обморожениям. В случае переморозки труб должны быть предусмотрены запасные обогреватели. Их количества и мощности должно хватать для того, чтобы работа на производстве не прекратилась. Для обеспечения нормальной работы на предприятии должны быть предусмотрены запасные газовые обогреватели, а также бензогенератор, обеспечивающий дополнительную подачу электричества. Для предупреждения вероятности осуществления диверсии необходимо оборудовать предприятие системой видеонаблюдения, круглосуточной охраной, пропускной системой, надежной системой связи, а также исключить распространения информации о системе охраны объекта, расположении помещений и оборудования в помещениях.

Возможны также транспортные аварии, сопровождающиеся крушением поездов, речных и морских грузовых судов, так же они могут происходить на магистральных трубопроводах и др. Наиболее опасны аварии на атомных станциях, производствах, работающих с химическими веществами и т.д. Они сопровождаются выбросом химически опасных веществ, радиоактивных веществ, биологически опасных веществ. Аварии на электроэнергетических системах ведут к долговременному перерыву электроснабжения всех потребителей, аварии в очистных сооружениях – к массовому выбросу загрязняющих веществ, особенно опасны аварии на тепловых сетях в холодное время года.

Все ГОСТы, ОСТы и СНиПы, используемые при написании раздела БЖД в дипломной работе, приведены в приложении В.

3.10 Выводы

Проанализировав и оценив условия труда в рабочем помещении, где была разработана данная дипломная работа, можно сделать следующие выводы по производственной и экологической безопасности работника:

1. По занимаемой площади и объему помещение удовлетворяет нормативным требованиям.
2. Микроклимат, шумовая обстановка и система освещения в помещении соответствуют нормам и создают нормальные условия для работы.
3. Деятельность внутри помещения не наносит вреда окружающей среде.
4. Монитор компьютера является источником вредного фактора, который отрицательно влияет на здоровье работника при непрерывной работе более 4 часов. Чтобы избежать негативного влияния на здоровье, необходимо делать перерывы при работе с ЭВМ, а также проводить специализированные комплексы упражнений для глаз.
5. Помещение соответствует всем требованиям пожарной безопасности.
6. Вероятность взрыва в помещении сведена к минимуму.

4 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение

4.1 Потенциальные потребители результатов исследования

Для анализа потребителей результатов исследования необходимо рассмотреть целевой рынок и провести его сегментирование.

Целевой рынок – сегменты рынка, на котором будет продаваться в будущем разработка.

Сегмент рынка – особым образом выделенная часть рынка, группы потребителей, обладающих определенными общими признаками.

Сегментирование – разделение покупателей на однородные группы, для каждой из которых может потребоваться определенный товар (услуга).

При написании выпускной квалификационной работы были определены следующие потенциальные потребители разработанного продукта. К ним относятся инвестиционные компании, управляющие компании, негосударственные пенсионные фонды, администрация Московской биржи ММВБ, ЦБ РФ.

Инвестиционные компании – профессиональные трейдеры больших организаций.

Управляющие компании – коммерческие организации, осуществляющие доверительное управление имуществом других физических и юридических лиц.

Негосударственный пенсионный фонд представляют собой особую организационно-правовую форму некоммерческой организации социального обеспечения, которая занимается обязательным пенсионным страхованием, а также негосударственным пенсионным обеспечением.

4.2 Анализ конкурентных технических решений

Детальный анализ конкурирующих разработок, существующих на рынке необходимо проводить систематически, поскольку рынки пребывают в постоянном движении. Такой анализ помогает вносить коррективы в научное

исследование, чтобы успешнее противостоять своим соперникам. Важно реалистично оценить сильные и слабые стороны разработок конкурентов.

С этой целью может быть использована вся имеющаяся информация о конкурентных разработках:

- технические характеристики разработки;
- конкурентоспособность разработки.

Основными конкурентами обнаружения информированных сделок посредством модели ARMA (1,1) являются основная модель Кайла для инсайдерской торговли (k_1) и векторная модель VARMA (k_2).

Анализ конкурентных технических решений с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения позволяет провести оценку сравнительной эффективности научной разработки и определить направления для ее будущего повышения.

Целесообразно проводить данный анализ с помощью оценочной карты, представленной в таблице 9.

Таблица 9 – Оценочная карта для сравнения конкурентных технических решений (разработок)

Критерии оценки	Вес критерия	Баллы			Конкурентоспособность		
		B_{ϕ}	B_{k_1}	B_{k_2}	K_{ϕ}	K_{k_1}	K_{k_2}
1	2	3	4	5	6	7	8
1. Простота использования модели	0,1	5	4	4	0,5	0,4	0,4
2. Точность расчетов	0,15	5	5	4	0,75	0,75	0,6
3. Скорость расчетов	0,15	4	3	3	0,6	0,45	0,45
4. Удобство использования выбранной модели	0,2	4	4	4	0,8	0,8	0,8
5. Надежность программы	0,25	5	4	4	1,25	1	1
6. Конкурентоспособность продукта	0,15	5	4	4	0,75	0,6	0,6
Итого	1	28	24	23	4,65	4	3,85

Позиция разработки и конкурентов оценивается по каждому показателю экспертным путем по пятибалльной шкале, где 1 – наиболее слабая позиция, а 5 – наиболее сильная. Веса показателей, определяемые экспертным путем, в сумме должны составлять 1.

Анализ конкурентных технических решений определяется по формуле:

$$K = \sum V_i \cdot B_i , \quad (12)$$

где

K – конкурентоспособность научной разработки или конкурента;

V_i – вес показателя (в долях единицы);

B_i – балл i -го показателя.

Таким образом, можно сделать вывод, что модель ARMA (1,1) является более предпочтительной, чем другие подходы к обнаружению информированных сделок (значение 4,65 является максимальным).

4.3 SWOT-анализ

SWOT – Strengths (сильные стороны), Weaknesses (слабые стороны), Opportunities (возможности) и Threats (угрозы) – представляет собой комплексный анализ научно-исследовательского проекта.

Целью SWOT-анализа является определение всех сильных и слабых сторон организации, которые рассматриваются как внутренние факторы, а также изучение внешних факторов, каковыми являются рыночные возможности и угрозы, для получения четкого представления основных направлений развития предприятия.

Таблица 10 – Матрица SWOT

	Сильные стороны научно-исследовательского проекта: С1. Модель универсальна. С2. Простота использования модели. С3. Детальная настройка параметров модели. С4. Улучшение точности расчетов.	Слабые стороны научно-исследовательского проекта: Сл1. Необходимость работы с большим количеством данных. Сл2. При большом объеме информации требование мощной вычислительной техники.
Возможности: В1. Применимость к большому спектру финансовых бумаг. В2. Работа как с российскими, так и с иностранными организациями.	В2С1С2 Выход на внешний рынок за счет универсальности продукта. В1С3С4 Повышение прибыльности сделок за счет детальной настройки параметров.	В1Сл2 Испытание в работе и получение положительных заключений. В2Сл1 Можно ввести зависимость между данными.
Угрозы: У1. Отсутствие спроса на предлагаемые услуги. У2. Развитая конкуренция в данном виде услуг.	У2С1 В случае появления конкурентов можно рассматривать имеющуюся модель, для сохранения которой необходимо поддерживать высокий уровень сервиса и качества услуг.	У1Сл2 Анализ ситуации с возможным решением переработки модели. У2Сл1 Улучшение алгоритма работы.

В результате проведения SWOT-анализа были сделаны следующие выводы:

- улучшить алгоритм работы;
- ввести зависимость между данными.

4.4 Планирование научно-исследовательских работ

4.4.1 Структура работ в рамках научного исследования

Планирование комплекса предполагаемых работ осуществляется в следующем порядке:

- определение структуры работ в рамках научного исследования;
- определение участников каждой работы;
- установление продолжительности работ;
- построение графика проведения научных исследований.

Для выполнения научных исследований формируется рабочая группа, в состав которой могут входить:

1. Руководитель (Р);
2. Инженер (И).

В данном разделе составляется перечень этапов и работ в рамках проведения научного исследования, а также проводится распределение исполнителей по видам работ. Примерный порядок составления этапов и работ, распределение исполнителей по данным видам работ приведен в табл. 11.

Таблица 11 – Перечень этапов, работ и распределение исполнителей

Основные этапы	№ раб	Содержание работ	Должность исполнителя
Разработка задания	1	Составление и утверждение научного задания	Р, И
Выбор направления исследований	2	Календарное планирование работ по теме	И
	3	Подбор и изучение материалов по теме	И
	4	Анализ исходных данных криптовалют	И
	5	Выбор метода выполнения работы	Р, И
Теоретические и экспериментальные исследования	6	Применение выбранного метода посредством модели ARMA(1,1) к изучаемым данным	И
Обобщение и оценка результатов	7	Оценка эффективности полученных результатов	И
	8	Составление отчета по работе	И

4.4.2 Определение трудоемкости выполнения работ

Трудовые затраты в большинстве случаев образуют основную часть стоимости разработки, поэтому важным моментом является определение трудоемкости работ каждого из участников научного исследования.

Трудоемкость выполнения научного исследования оценивается экспертным путем в человеко-днях и носит вероятностный характер, т.к. зависит от множества трудно учитываемых факторов.

Для определения ожидаемого (среднего) значения трудоемкости $t_{ожі}$ используется следующая формула:

$$t_{ожі} = \frac{3t_{\min i} + 2t_{\max i}}{5}, \quad (13)$$

где

$t_{\min i}$ – минимально возможная трудоемкость выполнения заданной i -ой работы (оптимистическая оценка: в предположении наиболее благоприятного стечения обстоятельств), чел.-дн.;

$t_{\max i}$ – максимально возможная трудоемкость выполнения заданной i -ой работы (пессимистическая оценка: в предположении наиболее неблагоприятного стечения обстоятельств), чел.-дн.

Исходя из ожидаемой трудоемкости работ, определяется продолжительность каждой работы в рабочих днях T_p , учитывающая параллельность выполнения работ несколькими исполнителями. Такое вычисление необходимо для обоснованного расчета заработной платы, так как удельный вес зарплаты в общей сметной стоимости научных исследований составляет около 65 %.

$$T_{p_i} = \frac{t_{ожі}}{Ч_i}, \quad (14)$$

где

T_{p_i} – продолжительность одной работы, раб. дн.;

$Ч_i$ – численность исполнителей, выполняющих одновременно одну и ту же работу на данном этапе, чел.

4.4.3 Разработка графика проведения научного исследования

При выполнении дипломных работ студенты в основном становятся участниками сравнительно небольших по объему научных тем. Поэтому наиболее удобным и наглядным является построение ленточного графика проведения научных работ в форме диаграммы Ганта.

Диаграмма Ганта – горизонтальный ленточный график, на котором работы по теме представляются протяженными во времени отрезками, характеризующимися датами начала и окончания выполнения данных работ.

Для удобства построения графика, длительность каждого из этапов работ из рабочих дней следует перевести в календарные дни. Для этого необходимо воспользоваться следующей формулой:

$$T_{ki} = T_{pi} \cdot k_{\text{кал}}, \quad (15)$$

где

T_{ki} – продолжительность выполнения i -й работы в календарных днях;

T_{pi} – продолжительность выполнения i -й работы в рабочих днях;

$k_{\text{кал}}$ – коэффициент календарности.

Коэффициент календарности определяется по следующей формуле:

$$k_{\text{кал}} = \frac{T_{\text{кал}}}{T_{\text{кал}} - T_{\text{вых}} - T_{\text{пр}}}, \quad (16)$$

где

$T_{\text{кал}}$ – количество календарных дней в году;

$T_{\text{вых}}$ – количество выходных дней в году;

$T_{\text{пр}}$ – количество праздничных дней в году.

Рассчитанные значения в календарных днях по каждой работе T_{ki} необходимо округлить до целого числа.

Вычислим коэффициент календарности:

$$k_{\text{кал}} = \frac{365}{365 - 52 - 14} = 1,22$$

Таблица 12 – Временные показатели проведения научного исследования

Название работы	Трудоёмкость работ						T_{pi}		T_{ki}	
	t_{mini} , чел-дни		t_{maxi} , чел-дни		$t_{ожи}$, чел-дни					
	Р	И	Р	И	Р	И	Р	И	Р	И
Составление и утверждение научного задания	1	1	3	2	2	1	1	1	1	1
Календарное планирование работ по теме	-	2	-	5	-	3	-	3	-	4
Подбор и изучение материалов по теме	-	14	-	20	-	16	-	16	-	20
Анализ исходных данных криптовалют	-	7	-	14	-	10	-	10	-	12
Выбор метода выполнения работы	2	1	3	3	2	2	1	1	1	1
Применение выбранного метода посредством модели ARMA(1,1) к изучаемым данным	-	12	-	18	-	14	-	14	-	17
Оценка эффективности полученных результатов	-	5	-	8	-	6	-	6	-	7
Составление отчета по работе	-	5	-	12	-	8	-	8	-	10

Таблица 13 – Календарный план-график проведения НИР по теме

№ работ	Вид работ	Исполнители	T _{кi} , кал. дн.	Продолжительность выполнения работ														
				март				апрель			май							
				2	4	20	12	2	17	7	10							
1	Составление и утверждение научного задания	Р/И	1/1	■														
2	Календарное планирование работ по теме	И	4		■													
3	Подбор и изучение материалов по теме	И	20			■												
4	Анализ исходных данных криптовалют	И	12				■											
5	Выбор метода выполнения работы	Р/И	1/1						■									
6	Применение выбранного метода посредством модели ARMA(1,1) к изучаемым данным	И	17							■								
7	Оценка эффективности полученных результатов	И	7									■						
8	Составление отчета по работе	И	10															■

■ – руководитель ■ – инженер

4.5 Бюджет научно-технического исследования (НТИ)

При планировании бюджета НТИ должно быть обеспечено полное и достоверное отражение всех видов расходов, связанных с его выполнением. В процессе формирования бюджета НТИ используется следующая группировка затрат по статьям:

- материальные затраты НТИ;
- основная заработная плата исполнителей темы;
- отчисления во внебюджетные фонды (страховые отчисления);
- накладные расходы.

4.5.1 Расчет материальных затрат НТИ

Данная статья включает стоимость всех материалов, используемых при разработке проекта. Материальные затраты, необходимые для данной разработки, заносятся в таблицу 14.

Таблица 14 – Материальные затраты

Наименование	Единица измерения	Количество	Цена за ед., руб.	Затраты на материалы, (З _м), руб.
Бумага	Пачка	1	260	260
Картридж для принтера	Штука	1	2600	2600
Электроэнергия для ПК	кВт/час	33	5,8	191,4
Итого				3051,4

4.5.2 Основная заработная плата исполнителей темы

Основная заработная плата ($Z_{\text{осн}}$) руководителя (лаборанта, инженера) от предприятия (при наличии руководителя от предприятия) рассчитывается по следующей формуле:

$$Z_{\text{осн}} = Z_{\text{дн}} \cdot T_p, \quad (17)$$

где

T_p – продолжительность работ, выполняемых научно-техническим работником, раб. дн.;

$Z_{\text{дн}}$ – среднедневная заработная плата работника, руб.

Среднедневная заработная плата рассчитывается по формуле:

$$Z_{\text{дн}} = \frac{Z_{\text{м}} \cdot M}{F_{\text{д}}}, \quad (18)$$

где

$Z_{\text{м}}$ – месячный должностной оклад работника, руб.;

M – количество месяцев работы без отпуска в течение года: при отпуске в 24 раб. дня $M = 11,2$ месяца, 5-дневная неделя; при отпуске в 48 раб. дней $M = 10,4$ месяца, 6-дневная неделя;

$F_{\text{д}}$ – действительный годовой фонд рабочего времени, раб. дн.

Месячный должностной оклад работника:

$$Z_{\text{м}} = Z_{\text{тс}} \cdot (1 + k_{\text{пр}}) \cdot k_{\text{р}}, \quad (19)$$

где

$Z_{\text{тс}}$ – заработная плата по тарифной ставке, руб.;

$k_{\text{пр}}$ – премиальный коэффициент, равный 0,3 (т.е. 30% от $Z_{\text{тс}}$);

$k_{\text{р}}$ – районный коэффициент, равный 1,3 (для Томска).

Для руководителя:

$$Z_{\text{м}} = 33300 \cdot (1 + 0,3) \cdot 1,3 = 56277 \text{ руб.}$$

$$Z_{\text{дн}} = \frac{56277 \cdot 10,4}{251} = 2331,8 \text{ руб.}$$

$$Z_{\text{осн}} = 2331,8 \cdot 2 = 4663,6 \text{ руб.}$$

Для инженера:

$$Z_{\text{м}} = 14874,45 \cdot (1 + 0,3) \cdot 1,3 = 25137,82 \text{ руб.}$$

$$Z_{\text{дн}} = \frac{25137,82 \cdot 10,4}{251} = 1041,57 \text{ руб.}$$

$$Z_{\text{осн}} = 1041,57 \cdot 59 = 61452,63 \text{ руб.}$$

Расчет основной заработной платы приведен в таблице 15.

Таблица 15 – Расчёт основной заработной платы

Исполнители	Оклад, руб.	$k_{пр}$	k_p	Z_m , руб	$Z_{дн}$, руб.	T_p , раб. дн.	$Z_{осн}$, руб.
Руководитель	33300	0,3	1,3	56277	2331,8	2	4663,6
Инженер	14874,45	0,3	1,3	25137,82	1041,57	59	61452,63
Итого							66116,23

4.5.3 Отчисления во внебюджетные фонды (страховые отчисления)

В данной статье расходов отражаются обязательные отчисления по установленным законодательством Российской Федерации нормам органам государственного социального страхования (ФСС), пенсионного фонда (ПФ) и медицинского страхования (ФФОМС) от затрат на оплату труда работников.

Величина отчислений во внебюджетные фонды:

$$Z_{внеб} = k_{внеб} \cdot Z_{осн}, \quad (20)$$

где

$k_{внеб}$ – коэффициент отчислений на уплату во внебюджетные фонды (пенсионный фонд, фонд обязательного медицинского страхования и пр.).

Отчисления во внебюджетные фонды рекомендуется представлять в табличной форме (табл. 16).

Таблица 16 – Отчисления во внебюджетные фонды

Исполнитель	Основная заработная плата, руб.
Руководитель	4663,6
Инженер	61452,63
Коэффициент отчислений во внебюджетные фонды	0,271
Итого	17917,5

4.5.4 Накладные расходы

Накладные расходы учитывают прочие затраты организации, не попавшие в предыдущие статьи расходов: печать и ксерокопирование материалов исследования, оплата услуг связи, электроэнергии, почтовые и телеграфные расходы, размножение материалов и т.д. Их величина определяется по следующей формуле:

$$Z_{\text{накл}} = (Z_{\text{мат}} + Z_{\text{осн}} + Z_{\text{внеб}}) \cdot k_{\text{нр}}, \quad (21)$$

где

$k_{\text{нр}}$ – коэффициент, учитывающий накладные расходы (16%).

$$Z_{\text{накл}} = (3051,4 + 66116,23 + 17917,5) \cdot 0,16 = 13933,62 \text{ руб.}$$

4.5.5 Формирование бюджета затрат научно-исследовательского проекта

Рассчитанная величина затрат научно-исследовательской работы (темы) является основой для формирования бюджета затрат проекта, который при формировании договора с заказчиком защищается научной организацией в качестве нижнего предела затрат на разработку научно-технической продукции.

Определение бюджета затрат на научно-исследовательский проект по каждому варианту исполнения приведен в табл. 17.

Таблица 17 – Расчет бюджета затрат НТИ

Наименование статьи	Сумма, руб.
1. Материальные затраты НТИ	3051,4
2. Затраты по основной заработной плате исполнителей темы	66116,23
3. Отчисления во внебюджетные фонды	17917,5
4. Накладные расходы	13933,62
5. Бюджет затрат НТИ	101018,75

4.6 Определение ресурсной, финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования

Определение эффективности происходит на основе расчета интегрального показателя эффективности научного исследования. Его нахождение связано с определением двух средневзвешенных величин: финансовой эффективности и ресурсоэффективности.

Интегральный показатель финансовой эффективности научного исследования получают в ходе оценки бюджета затрат трех (или более) вариантов исполнения научного исследования. Для этого наибольший интегральный показатель реализации технической задачи принимается за базу расчета (как знаменатель), с которым соотносятся финансовые значения по всем вариантам исполнения.

Интегральный финансовый показатель разработки определяется как:

$$I_{\text{финр}}^{\text{исп.}i} = \frac{\Phi_{pi}}{\Phi_{\text{max}}}, \quad (22)$$

где

Φ_{pi} – стоимость i -го варианта исполнения;

Φ_{max} – максимальная стоимость исполнения научно-исследовательского проекта (150000 руб.).

Интегральный показатель ресурсоэффективности вариантов исполнения объекта исследования можно определить следующим образом:

$$I_{pi} = \sum a_i \cdot b_i, \quad (23)$$

где

a_i – весовой коэффициент i -го варианта исполнения разработки;

b_i – бальная оценка i -го варианта исполнения разработки, устанавливается экспертным путем по выбранной шкале оценивания.

Расчет интегрального показателя ресурсоэффективности рекомендуется проводить в форме таблицы (табл. 18).

Таблица 18 – Сравнительная оценка характеристик вариантов исполнения проекта

Критерии \ Объект исследования	Весовой коэффициент параметра	Исп.1	Исп.2
1. Простота использования модели	0,1	5	5
2. Точность расчетов	0,15	5	5
3. Скорость расчетов	0,15	4	5
4. Удобство использования выбранной модели	0,2	4	5
5. Надежность программы	0,25	3	5
6. Конкурентоспособность продукта	0,15	3	5
Итого	1	24	30

$$I_{p-исп1} = 5*0,1 + 5*0,15 + 4*0,15 + 4*0,2 + 3*0,25 + 3*0,15 = 3,85;$$

$$I_{p-исп2} = 5*0,1 + 5*0,15 + 5*0,15 + 5*0,2 + 5*0,25 + 5*0,15 = 5.$$

Интегральный показатель эффективности вариантов исполнения разработки ($I_{исп.i}$) определяется на основании интегрального показателя ресурсоэффективности и интегрального финансового показателя по формуле:

$$I_{исп.1} = \frac{I_{p-исп1}}{I_{финр.1}}, \quad I_{исп.2} = \frac{I_{p-исп2}}{I_{финр.2}} \text{ и т.д.} \quad (24)$$

Сравнение интегрального показателя эффективности вариантов исполнения разработки позволит определить сравнительную эффективность проекта и выбрать наиболее целесообразный вариант из предложенных.

Сравнительная эффективность проекта (\mathcal{E}_{cp}):

$$\mathcal{E}_{cp} = \frac{I_{исп.1}}{I_{исп.2}} \quad (25)$$

Таблица 19 – Сравнительная эффективность разработки

№ п/п	Показатели	Исп.1	Исп.2
1	Интегральный финансовый показатель разработки	0,67	1
2	Интегральный показатель ресурсоэффективности разработки	3,85	5
3	Интегральный показатель эффективности	5,75	5
4	Сравнительная эффективность вариантов исполнения	1,15	

Заключение

1. Построена математическая процедура обнаружения сделок информированных трейдеров при внутрисуточной торговле криптовалютами.

ARMA(1,1):

$$\Delta S_t = \gamma + \rho \Delta S_{t-1} + \delta \varepsilon_{t-1} + \varepsilon_t$$

ARMA(1,2):

$$\Delta S_t = \gamma + \rho \Delta S_{t-1} + \delta_1 \varepsilon_{t-1} + \delta_2 \varepsilon_{t-2} + \varepsilon_t$$

2. Сформулирован обобщенный критерий наличия информированных трейдеров.
3. Проведенный с помощью критерия анализ поведения инвесторов в течение выбранного интервала времени обнаружил признаки влияния информированных трейдеров на ход торгов валютами BTC в 11% случаев, LTC в 9%, ETH в 4% и XRP в 13%.

Список использованных источников

1. Kyle A. S. Continuous Auctions and Insider Trading// *Econometrica*. 1985. Т. 53. № 6. С. 1315 – 1335.
2. Daher W., Mirman L. Cournot duopoly and insider trading with two insiders// *Quarterly Review of Economics and Finance*. 2006. Т. 46. С. 530 – 551.
3. Wang L.F.S., Wang Y.C., Ren S. Stackelberg financial leader in insider trading model. *International Review of Economics and Finance*, 2009, vol. 18,. pp. 123 – 131.
4. Grégoire P., Huang H. Information disclosure with leakages// *Economic Modelling*, 2012. Т. 29. Выпуск 5. С. 2005 – 2010.
5. Liu H., Zhang Z. Insider trading with public and shared information// *Economic Modelling*, 2011. Т. 28. Выпуск 4. С. 1756 – 1762.
6. Park Y.S., Lee J. Detecting insider trading: The theory and validation in Korea Exchange// *Journal of Banking & Finance*, 2010. V. 34. Issue 9. P. 2110 – 2120.
7. Крицкий О.Л., Глик Л.А. Выявление инсайдерских сделок при внутридневной торговле на российском фондовом рынке// *Финансовая аналитика: проблемы и решения*, 2012. №44 (134). С. 33 – 38.
8. Крицкий О.Л., Глик Л.А. Выявление инсайдерских сделок при высокочастотной торговле основными валютными парами на рынке FOREX// *Финансовая аналитика: проблемы и решения*, 2013. № 16(154). С. 39 – 45.
9. Popescu M., Kumar R. The implied intra-day probability of informed trading// *Review of Quantitative Finance and Accounting*, 2013. P. 1-15.
10. Hu J. Does option trading convey stock price information?// *Journal of Financial Economics*, Available online 19 December 2013, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jfineco.2013.12.004>.

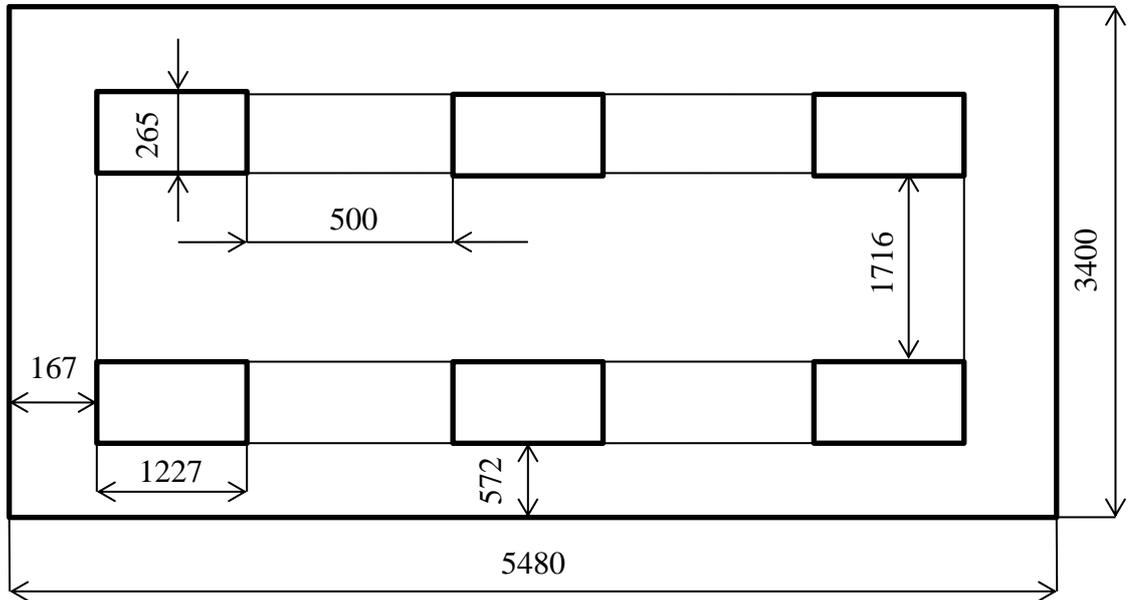
11. Muravyev D., Pearson N.D., Broussard J.P. Is there price discovery in equity options?// *Journal of Financial Economics*, 2013. V. 107. Issue 2. P. 259-283.
12. Yi-Tsung Lee, Wei-Shao Wu, Yang Y.H. Informed Futures Trading and Price Discovery: Evidence from Taiwan Futures and Stock Markets// *Asia-Pacific Financial Markets*, 2013. Т. 20. Выпуск 3. С. 219-242.
13. Ширяев А. Н. Основы стохастической финансовой математики. – М.: Наука, 1998. – Т. 1, 2. – 1020 с.
14. Крицкий О. Л., Глик Л. А. Определение активности информированных трейдеров на фондовых рынках// *Финансовая аналитика: проблемы и решения*. – 2015. – № 10. – С. 41–49.
15. Moshenets M. K. and Kritski O. L. (2016). Automatic system of detecting informed trading activities in european-style options. *Journal of Engineering and Applied Sciences*. no. 9, pp. 5727–5731
16. Трунин П. В., Наркевич С. С. Перспективы российского рубля как региональной резервной валюты – М.: Издательский дом «Дело» РАНХиГС, 2013. – 102 с.

Список публикаций студента

1. Кнутова О. С. Выявление информированных сделок при высокочастотной торговле / О. С. Кнутова ; науч. рук. О. Л. Крицкий // Перспективы развития фундаментальных наук : сборник научных трудов XIV Международной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, г. Томск, 25-28 апреля 2017 г. : в 7 т. — Томск : Изд-во ТПУ, 2017. — Т. 3 : Математика. — [С. 50-52].
2. Кнутова О. С. Влияние информированных трейдеров на торговлю криптовалютами / О. С. Кнутова ; науч. рук. О. Л. Крицкий // Перспективы развития фундаментальных наук : сборник научных трудов XV Международной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, г. Томск, 24-27 апреля 2018 г. : в 7 т. — Томск : Изд-во ТПУ, 2018. — Т. 3 : Математика.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

План помещения и размещения светильников



ПРИЛОЖЕНИЕ Б

План эвакуации

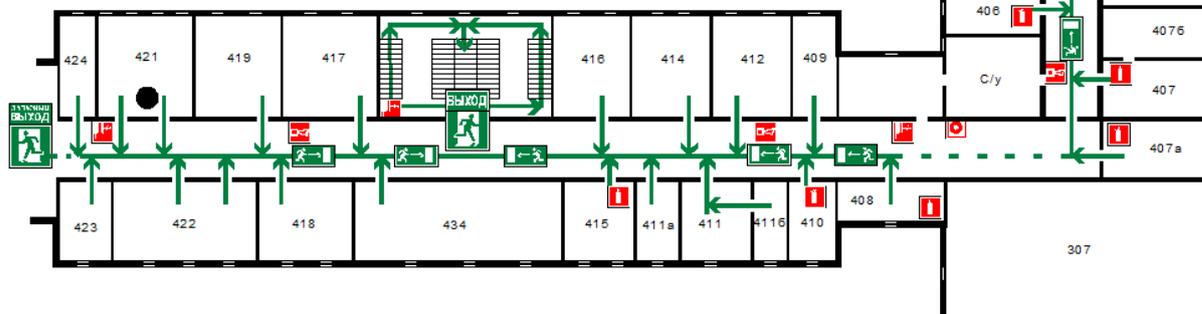
ПЛАН ЭВАКУАЦИИ из помещений учебного корпуса №10, пр. Ленина, 4 этаж

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по режиму и безопасности
И.И. Соловьев

ДЕЙСТВИЯ ПРИ ПОЖАРЕ СОХРАНЯТЬ СПОКОЙСТВИЕ!	
1	<p>СООБЩИТЬ ПО ТЕЛЕФОНУ: 01 и 112</p> <ul style="list-style-type: none"> АДРЕС ОБЪЕКТА МЕСТО ВОЗНИКНОВЕНИЯ ПОЖАРА СВОЮ ФАМИЛИЮ
2	<p>ЭВАКУИРОВАТЬ ЛЮДЕЙ</p> <ul style="list-style-type: none"> ОРИЕНТИРОВАТЬСЯ ПО ЗНАКАМ НАПРАВЛЕНИЯ ДВИЖЕНИЯ ВЗЯТЬ С СОБОЙ ПОСТРАДАВШИХ
3	<p>ПО ВОЗМОЖНОСТИ ПРИНЯТЬ МЕРЫ ПО ТУШЕНИЮ ПОЖАРА</p> <ul style="list-style-type: none"> ИСПОЛЬЗОВАТЬ СРЕДСТВА ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ ОБЕСТОЧИТЬ ПОМЕЩЕНИЕ

ДЕЙСТВИЯ ПРИ АВАРИИ СОХРАНЯТЬ СПОКОЙСТВИЕ!	
1	<p>СООБЩИТЬ ПО ТЕЛЕФОНУ: 01 и 112</p> <ul style="list-style-type: none"> АДРЕС ОБЪЕКТА ЧТО СЛУЧИЛОСЬ ИМЕЮТСЯ ЛИ ПОСТРАДАВШИЕ СВОЮ ФАМИЛИЮ
2	<p>ЛОКАЛИЗОВАТЬ АВАРИЮ</p> <ul style="list-style-type: none"> ПРЕДОТВРАТИТЬ РАЗВИТИЕ АВАРИИ ИСПОЛЬЗОВАТЬ СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ ОБОЗНАЧИТЬ МЕСТО АВАРИИ
3	<p>ЭВАКУИРОВАТЬ ЛЮДЕЙ</p> <ul style="list-style-type: none"> ОКАЗАТЬ ПОМОЩЬ ПОСТРАДАВШИМ ОРИЕНТИРОВАТЬСЯ ПО ЗНАКАМ НАПРАВЛЕНИЯ ДВИЖЕНИЯ ВЗЯТЬ С СОБОЙ ПОСТРАДАВШИХ

- УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ
-  ОГнетушитель
 -  НАПРАВЛЕНИЕ ДВИЖЕНИЯ
 -  ПОЖАРНЫЙ КРАН
 -  ЗВУКОВОЙ ОПОВЕЩАТЕЛЬ
 -  Кнопка включения пожарной автоматики
 -  ЭВАКУАЦИОННЫЙ ВЫХОД
 -  ВЫ НАХОДИТЕСЬ ЗДЕСЬ!
-  ПУТЬ К ОСНОВНОМУ ЭВАКУАЦИОННОМУ ВЫХОДУ
 ПУТЬ К ЗАПАСНОМУ ЭВАКУАЦИОННОМУ ВЫХОДУ



ПРИЛОЖЕНИЕ В

Законодательные акты

1. ГОСТ 12.1.013-78
2. ГОСТ 12.1.002–84
3. СанПиН 2.2.4.548-96
4. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03
5. СанПиН 2.2.4.1191-03
6. СанПиН 2.6.1.1015-01
7. СанПиН 2.2.4/2.1.8.055-96
8. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03
9. СНиП 21–01–97
10. Инструкция по охране труда при работе на ПК.
11. Безопасность жизнедеятельности: Учебник для вузов/ С.В. Белов, А.В. Ильницкая, А.Ф. Козьяков и др.; Под общ. ред. С.В. Белова. 7-е изд., стер. – М.: Высш.шк., 2007. – 616 с
12. Назаренко О.Б. Безопасность жизнедеятельности: учебное пособие / О.Б. Назаренко; Национальный исследовательский Томский политехнический университет. – 2-е изд., перераб. и доп. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2010. – 144 с.
13. Фролов А.В., Бакаева Т.Н. Безопасность жизнедеятельности. Охрана труда. 2-е изд., доп. и перераб. - Ростов на Дону: Феникс, 2008. – 750 с.