

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

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

Тема работы

Формирование оптимального по соотношению «риск – доходность» портфеля
криптовалют

УДК 336.743:004:336:330.131.7:338.314

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
0BM71	Мошенец Мария Константиновна		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	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
Ст. преподаватель	Исаева Е.С.			

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Руководитель ООП	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Семенов М.Е.	Кандидат ф-м. наук		

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»

Студенту:

Группа	ФИО
0BM71	Мошенец Марии Константиновне

Школа		Отделение школы (НОЦ)	
Уровень образования	магистр	Направление/специальность	ИЯТШ

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

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

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Оценка коммерческого и инновационного потенциала НТИ	1. Потенциальные потребители конечного результата; 2. Определение трудоемкости выполнения работы и разработка графика проведения научного исследования; 3. Бюджет научно – технического исследования (НТИ).
2. Определение ресурсной, финансовой, экономической эффективности	1. Определение интегрального финансового показателя разработки; 2. Определение интегрального показателя ресурсоэффективности разработки; 3. Определение интегрального показателя эффективности.

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):

1. «Портрет» потребителя результатов НТИ 2. Сегментирование рынка 3. Оценка конкурентоспособности технических решений 4. Матрица SWOT 5. График проведения и бюджет НТИ 6. Оценка ресурсной, финансовой и экономической эффективности НТИ 7. Потенциальные риски
--

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

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент	Меньшикова Е.В.	кан.ф-х наук		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
0BM71	Мошенец Мария Константиновна		

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа	ФИО
ОВМ71	Мошенец Мария Константиновна

Школа	ИЯТШ	Отделение (НОЦ)	ОЭФ
Уровень образования	магистр	Направление/специальность	Прикладная математика и информатика

Тема ВКР:

Формирование оптимального по соотношению «риск-доходность» портфеля криптовалют	
Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:	
1. Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) и области его применения	<i>Портфель представляет собой новую методику исследования криптовалют на цифровом рынке. Применяется в финансовом анализе.</i>
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
1. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности: – специальные (характерные при эксплуатации объекта исследования, проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства; – организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны.	Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 01.04.2019) Конституция Российской Федерации От 12.12.1993 (ред. от 21.07.2014) ГОСТ 12.1.013-78 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). ГОСТ 12.2.061-81 Общие требования безопасности к рабочим местам ГОСТ 12.4.011-89 Система стандартов безопасности труда Средства защиты работающих Общие требования и классификация ТК РФ Статья 91. Понятие рабочего времени. Нормальная продолжительность рабочего времени
2. Производственная безопасность: 2.1. Анализ выявленных вредных и опасных факторов 2.2. Обоснование мероприятий по снижению воздействия	Уровень шума Недостаток света Неблагоприятный микроклимат Воздействие электромагнитного поля Воздействие шума на человека

3. Экологическая безопасность:	Воздействие на литосферу осуществляется путем выработки производственных отходов и последующей их утилизацией. Воздействия на гидросферу и литосферу не осуществляется.
4. Безопасность в чрезвычайных ситуациях:	– выход оборудования из строя в связи с морозами; – диверсия на предприятии; – возможное возгорание на территории предприятия.

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

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель	Исаева Елизавета Сергеевна			

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
0BM71	Мошенец Мария Константиновна		

Реферат

Магистерская диссертация содержит 84 листа, 9 рисунков, 22 таблицы, 12 источников.

КРИПТОВАЛЮТА, МОДЕЛЬ МАРКОВИЦА, ДОХОДНОСТЬ, АЛЬФА, БЕТА, РИСК, ПЕРЕФОРМИРОВАНИЕ ПОРТФЕЛЯ.

Объект исследования: криптовалюты, взятые в период второй половины 2017 года.

Цель работы: формирование оптимального по соотношению «риск-доходность» портфеля криптовалют.

Методы исследования: портфельная теория Марковица, аналитические коэффициенты альфа и бета, коэффициент Шарпа, проверка статистических гипотез о равенстве коэффициентов нулю, переформирование портфеля.

Результаты исследования: построен оптимальный портфель криптовалют на основе метода Марковица. Для данного портфеля были рассчитаны аналитические коэффициенты альфа, бета, Шарпа. Показано, что портфель управляется эффективно, однако нуждается в переформировании.

Степень внедрения: основные положения работы были представлены на III Международной конференции «Информационные технологии в науке, управлении, социальной сфере и медицине» в Томске 23-26 мая 2016г.

Область применения: результаты исследования могут применяться в деятельности различных групп инвесторов, а также управляющих компаний.

Магистерская диссертация выполнена в редакторе Microsoft Word 2013, для проведения расчетов использовался пакет программы Mathcad 2014, Statistica 13.2.

Содержание

Введение.....	8
Обзор литературы	10
1.Криптовалюта и её составляющие.....	11
1.2. Принцип работы криптовалют на примере Bitcoin.....	13
1.2.1 Система proof-of-work	13
1.2.2 Хеширование SHA-256.....	13
1.2.3. Транзакции.....	14
1.2.4. Цепочка блоков транзакций	14
1.2.5. Сложность.....	14
1.2.6 Майнинг	15
2. Модель Марковица	16
2.1 Коэффициент альфа и проверка статистической гипотезы о равенстве коэффициента нулю	20
2.2 Коэффициент бета проверка статистической гипотезы о равенстве коэффициента нулю	23
2.3 Коэффициента Шарпа.....	26
3. Формирование портфеля криптовалют	28
3.1 Оценка эффективности управления портфелем.....	31
4. Переформирование портфеля криптовалют	34
5. Проверка на нормальность и расчет коэффициента шарпа	36
6. Оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения научных исследований с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения.....	39
6.1. Потенциальные потребители результатов исследования.....	39
6.2. Анализ конкурентных решений.....	40
6.3. SWOT-анализ.....	42
6.4. Оценка готовности проекта к коммерциализации	44
6.5. Методы коммерциализации результатов научно-технического исследования.....	46
6.6 Инициация проекта.....	46
6.7. Бюджет научного исследования	50
6.7.1. Расчет материальных затрат	50
6.7.2. Расчет заработной платы для исполнителей	51
6.7.3. Дополнительная заработная плата	53
6.7.4 Отчисления на социальные нужды	54
6.7.5 Накладные расходы	54
6.8. Реестр рисков проекта	55
6.9. Оценка сравнительной эффективности исследования.....	56

7. Социальная ответственность	58
7.1. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности.	59
7.2. Производственная безопасность.....	64
7.3. Неблагоприятный микроклимат	65
7.4. Недостаточная освещенность рабочей зоны	66
7.5. Воздействие электромагнитного поля	68
7.6. Электробезопасность	70
7.6.1 Воздействие электрического тока на организм человека.....	71
7.7. Превышение уровня шума	72
7.8. Психофизиологические факторы.....	73
7.9. Экологическая безопасность.....	74
7.10. Защита в чрезвычайных ситуациях	75
7.11. Выводы и рекомендации	76
Выводы.....	77
Приложение А	78
1. INTRODUCTION.....	79
2. Cryptocurrency and it`s components.....	80
3. The principle of operation of cryptocurrency on the example of Bitcoin	81
3.1 System proof-of-work	81
3.2 Hashing SHA-256	81
3.3 Transactions	82
3.4 Block chain of transactions	82
3.5 Complexity.....	82
3.6 Mining.....	83
4. Markowitz Model.....	83
5. The alpha coefficient and the verification of the statistical hypothesis about the equality of the coefficient to zero.....	86
6. Conclusion.....	88

ВВЕДЕНИЕ

Основной целью любого инвестора является сохранение и приумножение своего капитала, которая в зависимости от его предпочтений, может достигаться при помощи таких финансовых инструментов, как банковский депозит или приобретение на фондовой бирже акций компаний, используя услуги брокерских компаний. В последние 2 года большую популярность на рынке финансовых активов приобрели криптовалюты. Высокий уровень интереса инвесторов к цифровым валютам связан с их высокой доходностью.

Развитие российской экономики характеризуется ростом инвестирования (активного или пассивного) физическими и юридическими лицами в различные активы фондового рынка. Такой вариант вложения денежных средств является альтернативой простому депозиту, который еще недавно являлся в России основным видом банковских услуг.

Приобретение инвестором того или иного актива является, в большинстве случаев, субъективным и основывается на рекламе, совете знакомых, рекомендациях. Участники торгов на фондовом рынке пользуются услугами брокерских компаний и финансовых групп. К сожалению, высокие комиссионные сборы не являются показателем добросовестного труда брокеров и дальнейшей высокой доходностью инвестиций. Поэтому, частному инвестору необходимо изучать связь между показателями доходности активов, риском их приобретения и, соответственно, размером комиссионных сборов.

В настоящей работе в качестве активов для вложения средств использовались наиболее доходные криптовалюты, взятые в период с 01 июня 2017 по 01 января 2018 года. Основным преимуществом таких котировок является большая доходность, по сравнению с банковскими вкладами.

Целью данной работы является формирование оптимального по соотношению «риск-доходность» портфеля криптовалют. Для достижения поставленной цели предполагается решить ряд следующих задач:

1. Построить рисковый портфель на 01 июня 2017 г. по методологии Марковца;

2. Рассчитать выборочные коэффициенты альфа и бета для портфеля с 01 июля 2017 по 01 января 2018 года;

3. Переформировать портфель, если потребуется, когда значения выборочных коэффициентов альфа и бета значительно отклоняются от нуля;

Объект исследования – наиболее доходные криптовалюты Биткоин (BTC), Лайткоин (LTC), Tether (TETH), Monero (XMR), Эфириум (ETH), Dash (DASH), Риппл (XRP), ZCash (ZEC), Stellar, Эфириум классик (ETH CLASSIC).

Предметом исследования являются котировки стоимости криптовалют за период 01 июня 2017 по 01 января 2018 года

Практическая значимость работы: полученные результаты исследования могут быть использованы в деятельности частных инвесторов и управляющих компаний.

Реализация и апробация работы: основные положения и результаты работы представлены на:

1) Международной научно-практической конференции "Актуальные задачи математического моделирования и информационных технологий", в рамках студенческого симпозиума "Математика и информационные технологии в приложениях", г. Сочи, 15-24 мая 2015 года.

2) VIII Международной научно-практической конференции «Физико-технические проблемы в науке, промышленности и медицине», 01-03 июня 2016 г., г. Томск.

3) 54-ой Международной научной студенческой конференции «МНСК - 2016, 16-20 апреля 2016 года (публикация в сборнике материалов конференции).

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

В [1] отражена основная информация о индексе криптовалют.

Основной целью [2] является ознакомление с основами и наиболее существенными вопросами функционирования криптовалют, показано различие между фиантными и нефииантными видами денег. В [3] отражена теория и практика функционирования всех типов ценных бумаг, с подробным их описанием, рассмотрены методы управления инвестициями на фондовых рынках, цели и инструменты финансирования.

В [4] раскрыты актуальные задачи финансового инвестирования, в частности, необходимость проведения анализа и прогнозирования ожидаемой прибыли и рисков. Цель и задачи портфельного инвестирования ценных бумаг, в том числе, улучшение условий вложения капитала, более широко рассмотрены в [5].

Принцип работы криптовалюты наиболее подробно и детально описан в [6].

Основные концепции и финансовые стратегии, используемые в сфере управления портфелем ценных бумаг, действия инвесторов в целях получения повышенной доходности, рассматриваются в [7] и [8].

В статье [9] представлены основные достоинства и недостатки теории Гарри Марковица.

Сама модель Гарри Марковица подробно описана в [10].

[11] позволяет наиболее точно произвести операцию проверки многомерной нормальности для β – коэффициентов. В [12] пошагово расписан процесс вычисления коэффициента Шарпа.

1. КРИПТОВАЛЮТА И ЕЁ СОСТАВЛЯЮЩИЕ

Криптовалюта – это разновидность цифровых денег, в основе которой лежит технология криптографии, то есть, шифрования данных. Она не имеет физического облика, а существует только в электронном виде. Её основные особенности – это анонимность, децентрализация и защищенность [1].

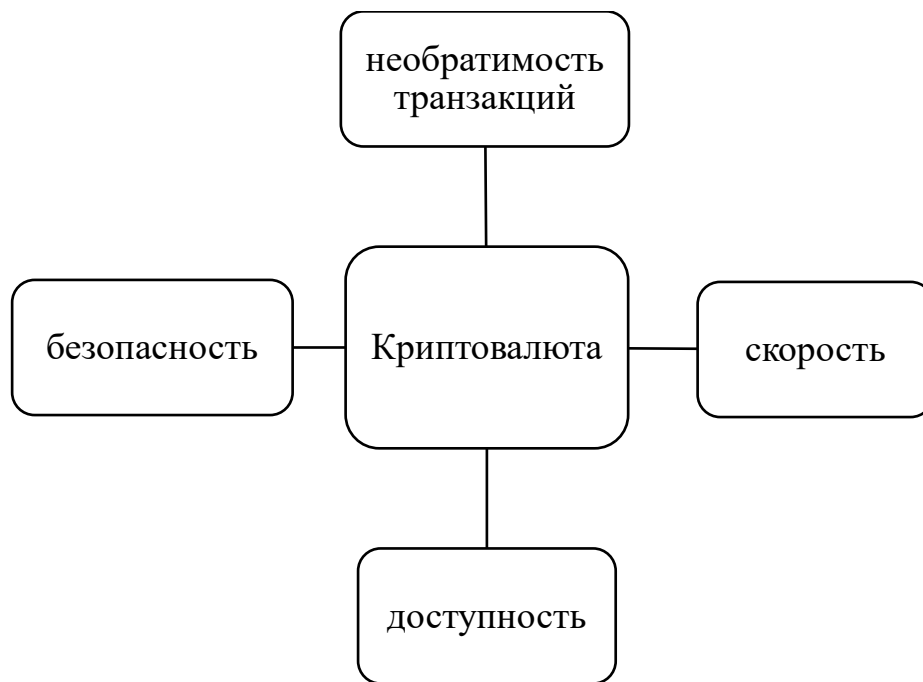


Рисунок 1. Особенности криптовалюты

Выпуск криптовалют осуществляется в неограниченном количестве. Всё зависит от реальных денег, которые попадают в сеть Интернет для приобретения услуг и товаров. Отсюда следует, что выпуск электронной валюты отличается крайне высокой себестоимостью и не менее высоким уровнем безопасности, который обусловлен криптографическим методом написания криптовалюты. Подделать криптовалюту невозможно, однако выкрасть её с электронных носителей вполне возможно [2].

Циркуляция криптовалют внутри системы происходит без участия третьей стороны. Каждый из участников абсолютно равен. Ни у кого нет привилегий, вне зависимости от его социального и финансового статуса. В основе этих виртуальных денег лежит децентрализованная открытая база данных – блокчейн. Это открытая децентрализованная база данных, куда записывается и хранится информация о всех транзакциях. Она не размещается

на каком-то отдельном сервере или жестком диске, а разбита по узлам. Поддерживают ее активные участники сети – обычные пользователи полновесных кошельков. Отдельные ячейки с записанными данными – это блоки. При этом все блоки между собой связаны. Получается цепочка (chain) – от этого и происходит название Блокчейн (Blockchain). Связь устанавливается через запись хеш-суммы предыдущего блока в новые блоки. Из-за этого отдельный блок изменить практически невозможно – для этого придется «взламывать» все блоки в цепочке.

Большинство криптовалют имеют ограничение по эмиссии. Так, например, количество «монет» Bitcoin составляет 21 миллион. А в таких валютах, таких как Пиркоин и Новакоин ограничений по эмиссии нет.

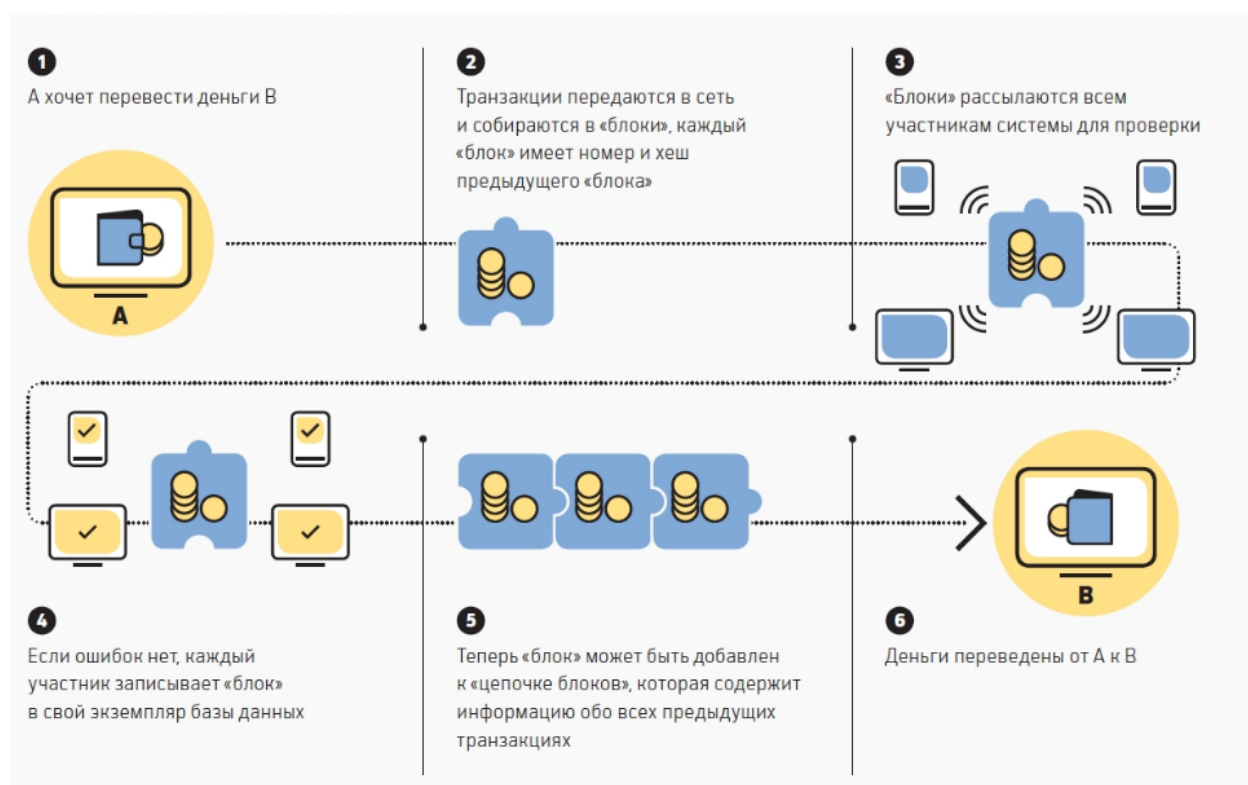


Рисунок 2. Пример работы криптовалюты

1.2. ПРИНЦИП РАБОТЫ КРИПТОВАЛЮТ НА ПРИМЕРЕ BITCOIN

Биткойн сегодня обладает самой разветвленной и обширной сетью и является наиболее ликвидной криптовалютой. Биткойн нематериален и не обладает привязкой к каким-либо государственным валютам, драгоценным металлам или природным ресурсам. Курс Биткойн чрезвычайно подвижен и определяется исключительно балансом спроса и предложения. Оборот валюты не контролируется какими-либо органами, ведомствами или организациями и осуществляется исключительно между криптокошельками участников сети. Отмена транзакции монет невозможна.

1.2.1 Система proof-of-work

Данная система представляет собой непосредственное доказательство выполнения работы — принцип защиты систем от злоупотребления услугами (например, DoS-атак или рассылок спама). Её назначение – удостовериться в том, что вычисления действительно были проведены при создании нового блока. Главная особенность этих схем заключается в асимметрии затрат времени — длительность для инициатора запроса и высокая скорость для ответа.

1.2.2 Хеширование SHA-256

Криптовалюты надежно защищены от подделки посредством алгоритма хеширования, обратить который на сегодняшний день невозможно. Так как результат хеширования непредсказуем, следовательно не существует алгоритма получения желаемого результата, кроме случайного перебора. Если хеш не удовлетворяет условию, то произвольно изменяется блок служебной информации в заголовке и хеш пересчитывается. Обычно требуется большое количество пересчётов. Когда вариант найден, узел рассылает полученный блок другим подключенным узлам, которые проверяют блок. Если злоумышленник создаст блок с помощью модифицированной версии программы и припишет награду себе, этот блок не будет добавлен в цепочку. Если ошибок нет, то блок считается добавленным в цепочку и следующий блок должен включить в себя его хеш.

1.2.3. Транзакции

Как только биткойн-кошелек установлен на компьютер или смартфон, будет создан первый биткойн-адрес (которых в дальнейшем можно создать столько, сколько понадобится). После этого можно сообщить биткойн-адрес другому человеку, чтобы он имел возможность перевести свои Биткойн на ваш счёт. Это похоже на то, как работает электронная почта, только биткойн-адреса следует использовать один раз.

Чтобы адресат мог распоряжаться полученными Биткойн, он должен создать новую транзакцию, которая будет брать деньги с предыдущей и перенаправлять их по другому адресу. Чтобы доказать, что человек использует для перевода именно свои Биткойн, а не чужие, он должен оставить в транзакции свою цифровую подпись. Тогда в любой момент времени можно удостовериться, что все транзакции в системе являются действительными.

1.2.4. Цепочка блоков транзакций

В Биткойн вся информация хранится в цепочке блоков. Каждый блок содержит заголовок и список транзакций. Заголовок блока состоит из нескольких свойств, среди которых есть хэш предыдущего блока. Транзакции, так же, как и блоки, выстраиваются в цепочки. Таким образом вся цепочка блоков хранит все транзакции за все время работы Биткойн.

1.2.5. Сложность

Чем дольше добывается ресурс, тем труднее становится его добывать. В Биткойн похожее поведение достигается путем введения функции скорости суммарно добываемых монет от времени. Скорость добычи со временем падает и стремится к нулю, а объем эмиссии Биткойн ограничен общим числом монет в 21 миллион.

Эмиссия криптовалют осуществляется посредством добычи, или майнинга, блоков. Периодически, через каждые 2016 добытых блоков, происходит корректировка сложности их добычи. Корректировка

основывается на скорости добычи в последний период и нужна для сохранения среднего интервала добычи блоков у отметки в 10 минут.

1.2.6 Майнинг

Майнинг – процесс использования вычислительных мощностей компьютерных систем для создания цепочки блоков транзакций криптовалюты. В каждом блоке первая транзакция в списке является особой транзакцией. Монеты перенаправляются тому, кто сгенерировал блок, в котором расположена эта транзакция. Также создателю блока переводится комиссия с тех транзакций, которые находятся в созданном блоке. Таким образом, майнеры одновременно добывают новые монеты и проводят все транзакции криптовалюты. Если майнеры остановят свою работу, криптовалюта перестанет существовать.

Для майнинга крупнейших криптовалют ресурсов обычного персонального компьютера на сегодняшний день недостаточно, и майнеры используют «фермы» - мощные компьютерные станции, располагающие сверхмощностями.

Добыча Биткойн имеет смысл только до тех пор, пока стоимость добытых Биткойн превосходит затраты на оборудование и электроэнергию. Так как сложность добычи неуклонно увеличивается, наименее энергоэффективные средства добычи постепенно исключаются из процесса.

2. МОДЕЛЬ МАРКОВИЦА

С появлением ценных бумаг, связано рождение портфельного менеджмента, то есть процесса управления инвестиционным портфелем. Как известно, инвестор желает получать наибольшую доходность от своего портфеля, что подразумевает нахождение в портфеле активов из различных отраслей.

Современная теория портфельного инвестирования была заложена в статьях Гарри Марковица (1952 год), работах Вильяма Шарпа (1964 год) и Джона Литнера (1965 год), и была основана на понятиях систематического (рыночного) и несистематического рисков ценной бумаги[3].

В частности, Марковиц в своих работах, за которые в 1990 году получил Нобелевскую премию по экономике, уделял большое внимание оптимальному выбору активов, обеспечивающих максимальную доходность при минимальном риске.

Сегодня современное финансовое инвестирование непосредственно связано с формированием инвестиционного портфеля. Одними из актуальных задач финансового вложения становится анализ и прогнозирование ожидаемой прибыли и рисков [4].

Основу портфельного инвестирования составляет распределение инвестиционных средств между различными группами активов, так как невозможно предвидеть одновременное выполнение двух условий: высокую надежность и максимальную доходность. В зависимости от целей и задач, инвестор анализирует состояние рынка и причины, влияющие на цену актива. Процесс формирования портфеля подразумевает задание наиболее подходящей структуры портфеля для данного вида активов, так же определяется процентное соотношение между финансовыми инструментами. Портфельное инвестирование позволяет улучшить условия вложения капитала, придав совокупности криптовалют такие инвестиционные качества, которые невозможно достигнуть для отдельно взятого финансового инструмента [5].

Таким образом, портфель представляет собой совокупность финансовых инструментов, объединенных вместе для реализации целей инвестора, увеличения прибыли и уменьшения убытка.

Основой портфеля Марковица является принцип предпочтения инвестора, согласно которому при равных условиях инвесторы предпочитают портфели с наименьшим риском.

Модель Марковица предполагает стандартные портфели, то есть портфели, состоящие только из купленных активов. Из вышесказанного вытекает первое условие: все бумаги должны иметь положительные доли, то есть

$$A_i > 0, \quad (1)$$

Вторым условием является наличие суммы долей ценных активов, равной 1:

$$\sum_{i=1}^n A_i = 1 \quad (2)$$

где A_i - доли ценных бумаг в портфеле.

Согласно теории Марковица, показателем доходности является математическое ожидание, а мера риска рассчитывается через стандартное отклонение [6].

Доходность портфеля (ожидаемая доходность) составляется из суммы доходностей, заявленных в портфеле акций с выбранными весовыми коэффициентами. Так как, при прочих равных условиях инвесторы стремятся увеличить доходность и минимизировать риски, то необходимо максимизировать целевую функцию, которая будет иметь вид:

$$\sum_{i=1}^n M_i \cdot A_i \rightarrow \max \quad (3)$$

где M_i - доходность i -й криптовалюты.

- доходность портфеля $\equiv$ ожидаемая доходность μ_x

$$\mu_x = E[r_x(t)] = \sum_{i=1}^n E[r_i(t)]x_i = \sum_{i=1}^n \mu_i x_i, \quad (4)$$

Риск портфеля ($\equiv$ волатильность σ_x)

$$\sigma_x^2 = \text{var}(r_x(t)) = \text{var}\left(\sum_{i=1}^n r_i x_i\right) = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \text{cov}(r_i(t), r_j(t)) x_i x_j, \quad (5)$$

где $\sigma_{i,j} = \text{cov}(r_i(t), r_j(t)) = \rho_{ij} \sigma_i \sigma_j$ - ковариация двух активов;

$\rho_{i,j} = \text{corr}(r_i(t), r_j(t))$ - корреляция двух активов.

Согласно модели Марковица, для заданного уровня риска существует оптимальный портфель с наибольшей доходностью. Риск выражается путем среднеквадратичного отклонения δ_i для каждой криптовалюты. Будем считать значение δ_p уровнем максимального риска для инвестора. Кроме среднеквадратичного отклонения в портфеле Марковица учитывается матрица корреляции доходностей. В итоге риск портфеля представляется формулой:

$$\sqrt{\sum_{i=1}^n A_i^2 \delta_i^2 + 2 \sum_{i=1}^n \sum_{j=i+1}^{n+1} A_i A_j r_{ij} \delta_i \delta_j} < \delta_p, \quad (6)$$

где A_j -доходности j -ых криптовалют, r_{ij} -корреляция между доходностями.

Доходность можно описать, как наклон средней линии, построенной на графике цен активов, а уровень риска теория Марковица описывает как амплитуду колебаний реальной цены по отношению к уровню доходности. Кроме того, Марковиц отмечал, что чем больше амплитуда колебаний, тем менее предсказуемо поведение цены [6].

Можно рассматривать задачу поиска оптимального портфеля с двух различных сторон: обеспечение минимального риска, при котором будет обеспечен определенный уровень дохода, и получение максимальной доходности при заданном уровне риска.

Во избежание избыточного риска инвесторы будут стремиться минимизировать стандартное отклонение доходности путем диверсификации

капитала между различными объектами вложений [7]. В этом случае происходит уменьшение риска, поскольку стандартное отклонение доходности портфеля будет меньше, чем средневзвешенные стандартные отклонения активов, которые составляют этот портфель.

Таким образом, экономико-математическая модель задачи формирования оптимального по Марковицу портфеля, примет следующий

вид:

$$\begin{aligned}
 E(X_{\pi}) &\rightarrow \max \\
 X_{\pi} &= \sum_{k=1}^n \alpha_k \cdot x_k \\
 \sum_{k=1}^n \alpha_k &= 1 \\
 \sigma_{\pi}^2 &< \sigma^2
 \end{aligned}
 \tag{7}$$

Перечислим составляющие элементы полученной модели: X_{π} -формируемый портфель, x_k – активы, входящие в портфель, α_k -доли криптовалют в портфеле, σ_{π}^2 -риск портфеля, σ^2 -заданный уровень риска.

2.1 КОЭФФИЦИЕНТ АЛЬФА И ПРОВЕРКА СТАТИСТИЧЕСКОЙ ГИПОТЕЗЫ О РАВЕНСТВЕ КОЭФФИЦИЕНТА НУЛЮ

Важнейшим этапом в процессе управления портфелем является оценка эффективности его управления. Такая оценка является своеобразным подведением итогов за определенный период владения портфелем. Она позволяет определить необходимость возможного реструктурирования портфеля; насколько было эффективно активное управление по сравнению с пассивным управлением, когда доли криптовалют, входящих в портфель, не изменялись. Так же, можно сравнить не только эффект, полученный от активного управления портфелем, но и сравнить результативность различных активных стратегий управления между собой. Оценка эффективности управления портфелем происходит за счет анализа различных показателей, которые, как правило, используют в своем расчете доходность.

Коэффициент альфа – это разница между реальной доходностью портфеля (актива) за период, и доходностью, которую он должен был показать с учётом степени роста или падения рынка (движения рынка отображается индексами) и коэффициента бета этого портфеля [9]:

$$\alpha_{\pi} = \bar{r}_{\pi} - \beta_{\pi} \bar{r}_I, \text{ где } \beta_{\pi} = \frac{\text{cov}(r_{\pi}, r_I)}{\sigma^2(r_I)}, \quad (8)$$

где $\bar{r}_{\pi}$ - средняя доходность портфеля, $\bar{r}_I$ - средняя доходность ВТС.

Коэффициент альфа отражает компетентность управляющего портфелем, т.е. показывает, какую часть дохода принесло его мастерство в нахождении и заключении выгодных сделок, а не рост рынка.

Альфа-коэффициент традиционно рассматривается как коэффициент, характеризующий эффективность стратегии активного управления портфелем. Коэффициент показывает, удалось ли портфелю превысить тот размер доходности, на который он мог бы рассчитывать исходя из сложившегося уровня коэффициента бета и доходности индекса. Положительное значение коэффициента альфы говорит о положительном вкладе управляющего портфелем в доходность портфеля или актива. Если же альфа

имеет отрицательное значение – это признак низкой эффективности управления портфелем.

Инвесторы вкладывают свой капитал в портфели, которыми активно управляют, а также которые обеспечивают избыточную альфу помимо всех расходов. Но кроме этого, портфели могут быть следующими [10]:

- портфели низкой квалификации: портфели, которые не обеспечивают возвращение торговых затрат, создавая «альфа-нехватку» ($\alpha < 0$);
- нулевые альфа-портфели: портфели, возвращающие только торговые затраты ($\alpha = 0$);
- квалифицированные портфели: портфели, обеспечивающие «альфа-излишек» помимо возмещения торговых затрат ($\alpha > 0$).

Конечно, невозможно найти истинные значения коэффициентов альфа каждого портфеля. Тогда в качестве критерия качества управления используется t -статистика:

$$\hat{t} = \frac{\hat{\alpha}}{\hat{\sigma}_{\hat{\alpha}}}, \quad (9)$$

где $\hat{\alpha}$ - предполагаемая альфа, и $\hat{\sigma}_{\hat{\alpha}}$ - предполагаемое стандартное отклонение.

Далее, после выбора уровня значимости, γ (например, 5%), наблюдается попадание $\hat{t}$ вне пороговых значений, определяемых γ (обозначенных $\widehat{t}_{\gamma}^{-}$ и $\widehat{t}_{\gamma}^{+}$) и считается значимым, если представляет собой изолированную часть. Эта процедура, одновременно примененная для всего портфеля, является проверкой многомерной гипотезы (для нескольких нулевых гипотез $H_{0,i}$, и альтернативных гипотез $H_{A,i}$, $i = 1, \dots, M$) [10]:

$$\begin{array}{ll} H_{0,1} : \alpha_1 = 0, & H_{A,1} : \alpha_1 \neq 0 \\ \dots : \dots & \dots : \dots \\ H_{0,M} : \alpha_M = 0, & H_{A,M} : \alpha_M \neq 0 \end{array} \quad (10)$$

Для определения пороговых значений предположим, что $\gamma = \alpha / \sigma_{\alpha}$ – случайная величина, имеющая распределение Стьюдента с числом степеней

свободы, равным $(n - 1)$. Пусть $\bar{s}_\alpha$ – смещенная оценка для σ_α . Зная распределение, всегда можно найти доверительные границы для γ :

$$t_\gamma^- < \gamma < t_\gamma^+, \quad (11)$$

где t_γ^- – квантиль уровня $p/2$, t_γ^+ – квантиль уровня $1 - p/2$ распределения Стьюдента с числом степеней свободы, равным $(n - 1)$ (они известны при фиксированном n). Тогда, так как σ_α неизвестна, используем оценку $\bar{s}_\alpha$ для нее. Поэтому окончательно имеем следующий доверительный интервал для α : $\bar{s}_\alpha t_\gamma^- < \alpha < \bar{s}_\alpha t_\gamma^+$, который покрывает истинное значение параметра с вероятностью $(1 - p)$.

Таким образом, для проверки нулевой гипотезы полученное значение t -статистики γ необходимо: Если $|\gamma| < t_{кр}$, то нулевая гипотеза $H_{0,i}$ принимается и $\alpha_i = 0$, иначе принимается альтернативная гипотеза $H_{A,i}$, $i = 1, \dots, M$ [10].

2.2 КОЭФФИЦИЕНТ БЕТА ПРОВЕРКА СТАТИСТИЧЕСКОЙ ГИПОТЕЗЫ О РАВЕНСТВЕ КОЭФФИЦИЕНТА НУЛЮ

Коэффициент бета определяет меру риска актива по отношению к рынку и показывает чувствительность изменения доходности криптоактива по отношению к изменению доходности рынка. Коэффициент бета может быть рассчитан не только для отдельной криптовалюты, но также и для инвестиционного портфеля.

Впервые, коэффициент бета был рассмотрен Марковицем для оценки систематического риска акций, который получил название индекс недиверсифицируемого риска.

Коэффициент бета показывает рыночный риск криптоактива и отражает чувствительность изменения цифровой валюты по отношению к изменению доходности рынка. В Таблице 1 показана оценка уровня риска по коэффициенту бета. Коэффициент бета может иметь как положительный, так и отрицательный знак, который показывает положительную или отрицательную корреляцию между криптоактивом и рынком. Положительный знак отражает, что доходность цифровой валюты и рынка изменяются в одном направлении, отрицательный – разнонаправленное движение.

Таблица 1. Уровень риска акции в соответствии со значением коэффициента бета

Значение показателя	Уровень риска акции	Стратегия инвестора
$\beta > 1$	Высокий	Агрессивная
$\beta = 1$	Умеренный	Пассивная
$-1 < \beta < 1$	Низкий	Консервативная

Формула для расчета оценок коэффициента бета:

$$\beta = \frac{\text{cov}(R_{\Pi}, R)}{\sigma(R)}, \quad (12)$$

где R_{Π} – годовая доходность портфеля (в долях), R – годовая доходность индекса SP500 (в долях).

Рассмотрим ряд недостатков присущих данному коэффициенту:

1. Сложность использования коэффициента бета для оценки низколиквидных активов. Данная ситуация характерна для развивающихся рынков капитала.
2. Невозможность оценки малых компаний, не имеющих эмиссий обыкновенных акций.
3. Неустойчивость прогноза коэффициента бета. Использование линейной регрессии для оценки рыночного риска по данным не позволяет получать точные прогнозы риска. Как правило, трудно прогнозировать коэффициент бета более 1 года.
4. Невозможность учета несистематических рисков компании: рыночной капитализации, исторической доходности, отраслевой принадлежности, которые оказывают влияние на величину ожидаемой доходности.

Таким образом, коэффициент бета является одним из классических мер рыночного риска для оценки доходности активов. Несмотря на сложность использования данного инструмента для оценки отечественных низколиквидных акций и неустойчивость его изменения во времени, коэффициент бета является одним из ключевых показателей меры рыночного риска.

Для определения принадлежности оценок значений коэффициента бета нормальному распределению, необходимо производить проверку на многомерную нормальность.

Пусть модель ценообразования капитальных активов представлена в виде [11]:

$$E = X\Gamma, \quad (13)$$

где $X = [1_N: \beta]$ и $\Gamma = (\gamma_0, \gamma_1)^T$

β – вектор коэффициентов бета, γ_0 – ожидаемый доход от бета – нулевого портфеля, γ_1 – положительная премия за риск.

Для того, чтобы протестировать (13) полагаем, что величина Q имеет распределение Хотеллинга. То есть:

$$Q = T * e * \hat{V}^{-1} * e, \quad (14)$$

где $e = \bar{R} - X^T * \hat{\Gamma}$ и $\hat{\Gamma} = (X * \hat{V}^{-1} * X^T)^{-1} * X * \hat{V}^{-1} * \bar{R}$.

В данном случае Q распределено как $T^2(N - 2, T - 1)$, $\bar{R}$ – среднее значение вектора X , $\hat{V}$ – несмещенная оценка матрицы ковариаций, T – количество дней, N – количество бумаг, доходность которых оказалась наибольшей [11].

2.3 КОЭФФИЦИЕНТА ШАРПА

Многие приложения финансового анализа тесно связаны с коэффициентом Шарпа (например, исследование портфеля акций, фонды, хеджи и т.д.). Поскольку истинные показатели не наблюдаемы, при расчете коэффициента используются исторические данные, на основе которых применяются статистические гипотезы или доверительные интервалы. Коэффициент показывает эффективность инвестиционного портфеля, который вычисляется как отношение средней премии за риск к среднему отклонению портфеля.

В данной работе используем две инвестиционные стратегии i и n , чьи доходности во время t равны r_{ti} и r_{tn} соответственно. Всего наблюдается T доходных пар $(r_{1i}, r_{1n})' \dots (r_{Ti}, r_{Tn})'$. Предполагается, что эти наблюдения составляют строго стационарный временной ряд, такой что, в частности, двумерное распределение остается постоянным в течение всего времени t . Такое распределение имеет средний вектор μ и ковариационную матрицу Σ .

$$\mu = \begin{pmatrix} \mu_i \\ \mu_n \end{pmatrix}, \quad \Sigma = \begin{pmatrix} \sigma_i^2 & \sigma_{in} \\ \sigma_{in} & \sigma_n^2 \end{pmatrix}$$

Средние выборочные и выборочные отклонения наблюдаемых доходов обозначим как $\hat{\mu}_i$, $\hat{\mu}_n$ и $\hat{\sigma}_i^2$, $\hat{\sigma}_n^2$ соответственно. Разница между двумя коэффициентами Шарпа обозначим как:

$$\Delta = Sh_i - Sh_n = \frac{\mu_i}{\sigma_i} - \frac{\mu_n}{\sigma_n} \quad (15)$$

Оценка разницы:

$$\hat{\Delta} = Sh_i - Sh_n = \frac{\hat{\mu}_i}{\hat{\sigma}_i} - \frac{\hat{\mu}_n}{\hat{\sigma}_n} \quad (16)$$

Положим $u = (\mu_i, \mu_n, \sigma_i^2, \sigma_n^2)$ и $\hat{u} = (\hat{\mu}_i, \hat{\mu}_n, \hat{\sigma}_i^2, \hat{\sigma}_n^2)$, тогда стандартная ошибка $\hat{\Delta}$ будет подчиняться следующему соотношению:

$$\sqrt{T}(\hat{u} - u) \rightarrow N(0; \Omega), \quad (17)$$

где Ω представляет собой матрицу вида:

$$\Omega = \begin{pmatrix} \sigma_i^2 & \sigma_{in} & 0 & 0 \\ \sigma_{in} & \sigma_i^2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 2\sigma_i^4 & 2\sigma_{in}^2 \\ 0 & 0 & 2\sigma_{in}^2 & 2\sigma_i^4 \end{pmatrix} \quad (18)$$

Данная формула не подходит для ненормальных распределений и для случаев, когда исходные данные не коррелируют. В процессе проведения исследовательской работы, было установлено, что поиск решения удобнее осуществлять с нецентрированными вторыми моментами. Тогда $\gamma_i = E(r_{1i}^2)$ и $\gamma_n = E(r_{1n}^2)$ или $\hat{\gamma}_i$ и $\hat{\gamma}_n$ соответственно. Более того, пусть $\nu = (\mu_i, \mu_n, \gamma_i, \gamma_n)'$ и $\hat{\nu} = (\hat{\mu}_i, \hat{\mu}_n, \hat{\gamma}_i, \hat{\gamma}_n)'$, тогда запишем:

$$\Delta = f(\nu) \text{ и } \hat{\Delta} = f(\hat{\nu}), \quad (19)$$

$$\text{где } f(a, b, c, d) = \frac{a}{\sqrt{c - a^2}} - \frac{b}{\sqrt{d - b^2}}.$$

Предполагаем, что $\sqrt{T}(\hat{\nu} - \nu) \rightarrow N(0; \psi)$, где ψ является неизвестной симметричной положительной полуопределенной матрицей. Это отношение выполняется в условиях умеренной регулярности. Например, когда данные являются независимыми одинаково распределенными случайными величинами, достаточно иметь $E(r_{1i}^4)$ и $E(r_{1n}^4)$ конечными. В случае временного ряда достаточно иметь конечные $4 + \delta$ моменты, где δ некоторая малая константа. Тогда, применим дельта-метод:

$$\sqrt{T}(\hat{\Delta} - \Delta) \rightarrow N(0; \theta' f(\nu) \psi \theta f(\nu)), \text{ где}$$

$$\theta' f(a, b, c, d) = \left(\frac{c}{(c - a^2)^{1.5}}, -\frac{d}{(d - b^2)^{1.5}}, -\frac{1}{2} \cdot \frac{c}{(c - a^2)^{1.5}}, \frac{1}{2} \cdot \frac{d}{(d - b^2)^{1.5}} \right)$$

Теперь же, когда непротиворечивая оценка ψ доступна, получим стандартную оценку для $\hat{\Delta}$:

$$s(\hat{\Delta}) = \sqrt{\frac{\theta' f(\hat{\nu}) \hat{\psi} \theta f(\hat{\nu})}{T}} \quad (20)$$

3. ФОРМИРОВАНИЕ ПОРТФЕЛЯ КРИПТОВАЛЮТ

В данной работе в качестве финансового инструмента для формирования портфеля активов используются цифровые валюты в период пика популярности на рынке финансовых инструментов.

Для анализа поведения стоимости портфеля был выбран отрезок длиной в 30 дней (01.06.2017-01.07.2017). В состав портфеля вошли такие криптовалюты как Bitcoin (BTC), Litecoin (LTC), Tethrum (TETH), Monero (XMR), Ethereum (ETH), Dash (DASH), Ripple (XRP), ZCash (ZEC), Stellar (XLM), Ethereum Classic (ETH CLASSIC).

Для выполнения данной практической работы необходимо реализовать следующие шаги:

1. используя данные о стоимости криптовалют с 01.06.2017 по 01.07.2017, рассчитать доходности каждой цифровой валюты за весь период в процентном соотношении;
2. определить криптоактивы с максимальной доходностью;
3. рассчитать коэффициенты альфа для портфеля в период с 01.07.2017-01.01.2018;
4. рассчитать коэффициенты бета для портфеля в период с 01.07.2017-01.01.2018;

Решение этой задачи можно реализовать в пакете «Поиск решения», встроенного в программу Microsoft Office Excel 2016. Необходимо записать значения доходностей, матрицу ковариаций, заполнить правильно все поля (Рисунок 3) и программа рассчитает доли криптовалют в портфеле.

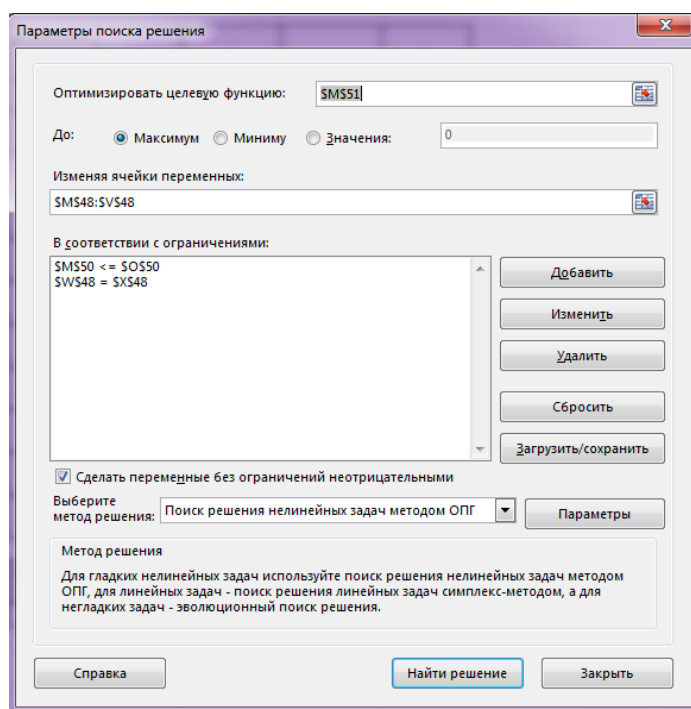


Рисунок 3. Иллюстрация работы с программой

Таким образом, используя теорию Марковица и данные о стоимости криптовалют с 01.06.2017 по 01.07.2017, был сформирован портфель цифровых валют.

Основные характеристики ценных бумаг приведем в Таблице 2.

Таблица 2. Показатели криптовалют в период 01.06.2017 по 01.07.2017

Название	BTC	LTC	ETH	XRP	TETH	DASH	ZCASH	STELLAR	MONERO	ETH CLASSIC
Средний ожидаемый доход, %	28,91	373,10	229,26	-253,02	-23,83	231,65	170,79	-384,22	34,23	91,09
Дневной риск криптовалюты, %	4,4	9,1	7,4	5,4	0,9	7,5	6,7	7,3	7,7	7,6
Годовой риск, %	69,67	144,87	118,55	86,85	15,04	119,73	107,92	117,38	122,53	121,38

По результатам вычисления было получено, что наибольшую доходность портфелю приносит Tethrum, далее Ripple, третью позицию занимает Ethereum, завершает список Bitcoin.

Таким образом, при заданном стандартном отклонении уровня цены криптоактивов, равном 102,39 %, инвестору необходимо распределить капитал следующим образом: приобрести криптовалюты Tethrum, Ripple,

Ethereum и Bitcoin. В итоге, его действия приведут к наиболее высокой доходности портфеля криптовалют.

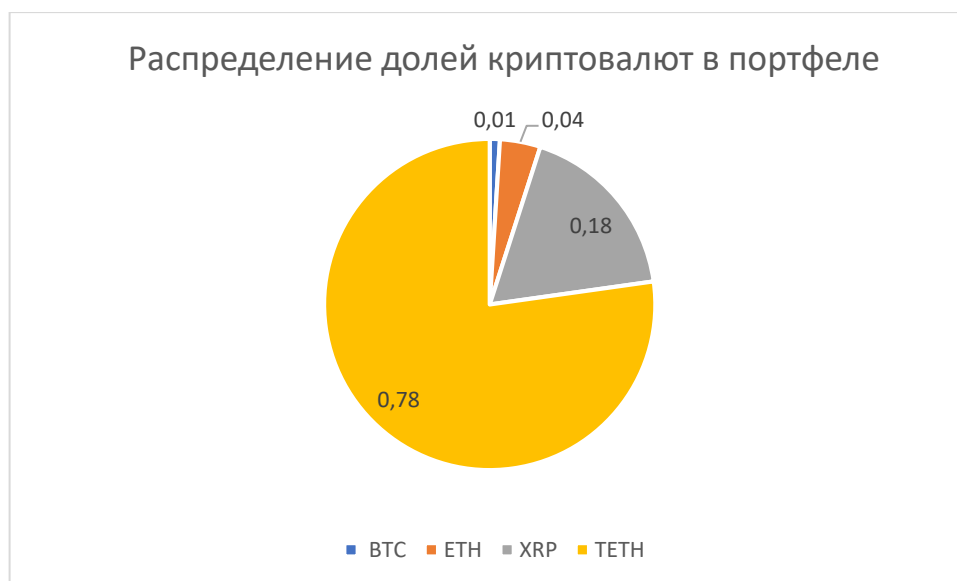


Рисунок 4. Распределение долей криптовалют в портфеле

3.1 Оценка эффективности управления портфелем

Для поиска оценки эффективности управления портфелем инвестора, рассчитаем аналитические коэффициенты альфа и бета по формуле (12). Найдем коэффициент альфа как разницу между реальной доходностью портфеля за период, и доходностью, которую он должен был показать с учётом степени роста или падения рынка и коэффициента бета этого портфеля.

Коэффициент альфа будет рассчитываться для сформированного портфеля за период с 01.06.17 по 01.07.17. В Таблице 3 представлены значения оценок коэффициента альфа на первый и последний дни периода наблюдения за сформированным портфелем.

Таблица 3. Значения коэффициента альфа

α на 01.07.17	α на 01.01.18
0,022	-0,00896

Как видно из таблицы, значение оценки коэффициента на начало периода является положительным, на конец – отрицательным. Поскольку портфель был сформирован на максимуме рынка, то он обгонял рынок, то есть приносил инвестору дополнительный доход, несмотря на затраты на формирование портфеля. Отрицательное значение оценок коэффициента говорит о том, что темп роста портфеля снизился по отношению к рынку, то есть портфель является «переоцененным» рынком. Отрицательное значение оценок аналитического коэффициента альфа является сигналом для инвестора, говорящим о том, что портфель нуждается в переформировании. Таким образом, на конец периода наблюдения за сформированным портфелем будем иметь портфель низкой квалификации, который не обеспечивает возвращение затрат на его формирование.

Изменения значений оценок коэффициента альфа за рассматриваемый период приведены на Рисунке 5.



Рисунок 5. Значение коэффициента альфа

Значения оценок коэффициента бета рассчитаем, как отношение ковариации рассматриваемых доходностей к дисперсии доходности нашего портфеля. В Таблице 4 показаны значения оценок коэффициента бета на первый и последний дни периода наблюдения за сформированным портфелем.

Таблица 4. Значения коэффициента бета

β на 01.07.17	β на 01.01.18
-0,024	0,99

Согласно Таблице 4, β на начало периода было меньше единицы, что говорит о существующем риске портфеля. В конце периода, значения оценок коэффициента бета резко увеличились, следовательно, уровень риска портфеля понизился. Тем не менее, портфель нуждается в переформировании.

На рисунке 6 представим график полученных оценок коэффициентов бета.



Рисунок 6. Значение коэффициента бета

4. ПЕРЕФОРМИРОВАНИЕ ПОРТФЕЛЯ КРИПТОВАЛЮТ

Процедура переформирования портфеля проводится таким же образом, как и его формирование, с единственным различием того, что датой переформирования станет 1 июля 2017 г. После проведения процедуры переформирования получим следующие результаты, приведенные ниже.

Таблица 5. Показатели криптовалют в период 01.07.2017 по 01.01.2018

Название	BTC	LTC	ETH	XRP	TETH	DASH	ZCASH	STELLAR	MONERO	ETH CLASSIC
Средний ожидаемый доход, %	1,1	1,3	0,8	1,7	0,0	1,3	0,6	2,2	1,5	0,6
Дневной риск криптовалюты, %	5,8	9,0	6,7	11,3	0,7	7,8	7,8	13,1	8,5	8,3
Годовой риск, %	93	144	108	181	11	125	126	209	137	134

При среднем отклонении цены криптовалюты в 127% (потенциальная) годовая доходность портфеля увеличится до 2%, а доходность за период станет равной 23%. На рисунке 7 показаны доли криптовалют в переформированном портфеле.

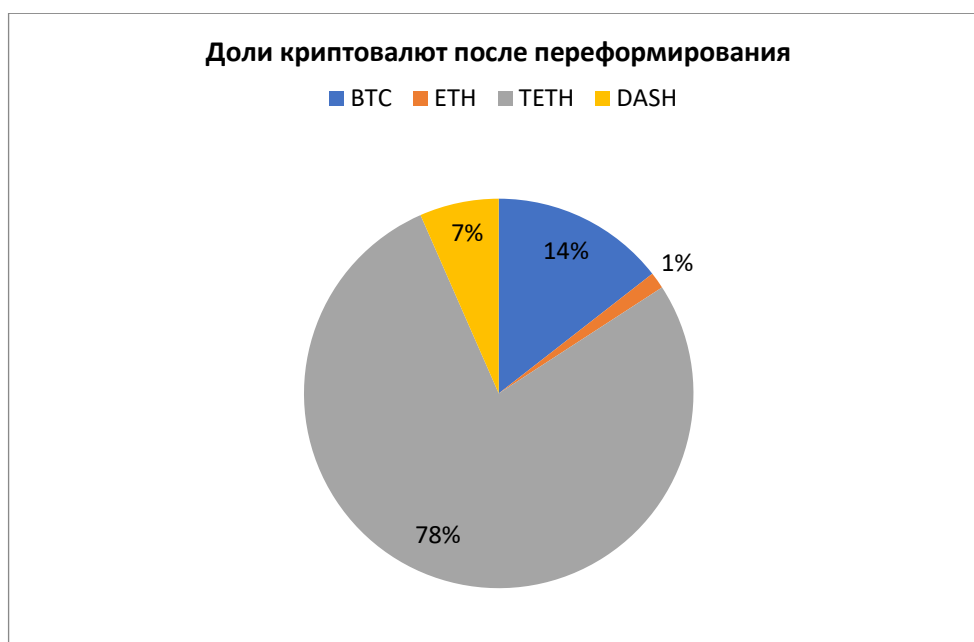


Рисунок 7. Доли криптовалют в портфеле после переформирования

Таким образом, можно сделать вывод о том, что переформированный портфель обладает наилучшими показателями для инвестора, чем ранее сформированный.

Так же были рассчитаны издержки на переформирование портфеля, которые составляют 0,1 % стоимости продаваемых ценных бумаг. Стоимость покупки котировок составила 215,78 долларов, продажи криптовалют составила 196,21 долларов.

Для данного портфеля характерна пассивная стратегия управления. Чаще всего ей следуют консервативные и умеренно агрессивные инвесторы.

Одной из главных целей пассивного управления является защита вложений от инфляции и получения гарантированного дохода при минимальном уровне риска и низких расходах на управление. Этот тип управления предусматривает создание хорошо диверсифицированных портфелей ценных бумаг, для которых можно рассчитать доходность и риск.

При пассивном управлении самой распространенной стратегией при инвестировании в акции является стратегия «купил – и – держи». Особенность этой стратегии заключается в том, что её эффективность зависит в значительной мере от уровня недооценки акции и избранного периода времени.

5. ПРОВЕРКА НА НОРМАЛЬНОСТЬ И РАСЧЕТ КОЭФФИЦИЕНТА ШАРПА

Для проверки коэффициентов альфа и бета на нормальность была использована программа STATISTICA. Проверка показала, что вектора коэффициентов не обладают нормальностью.

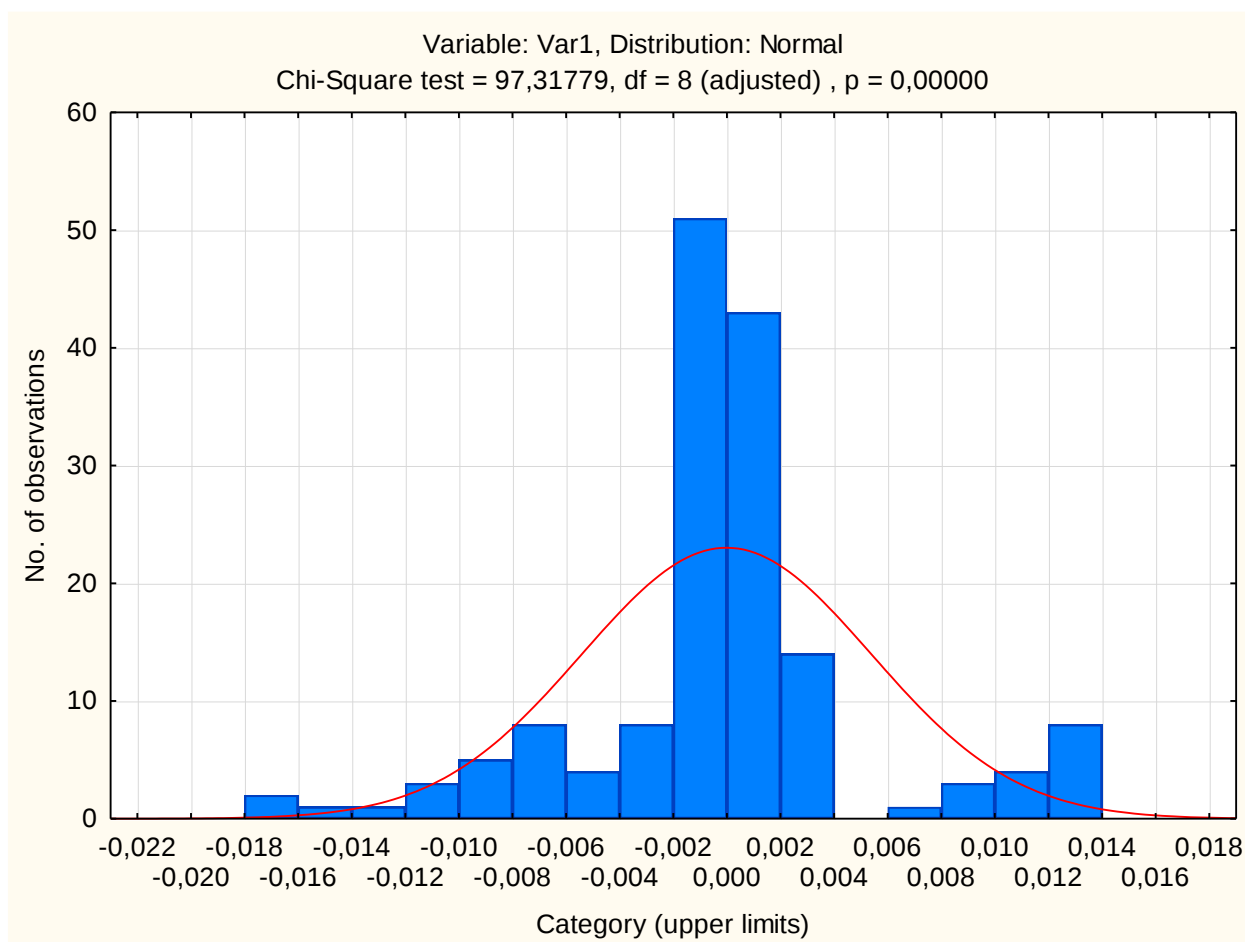


Рисунок 6. Проверка на нормальность коэффициента бета

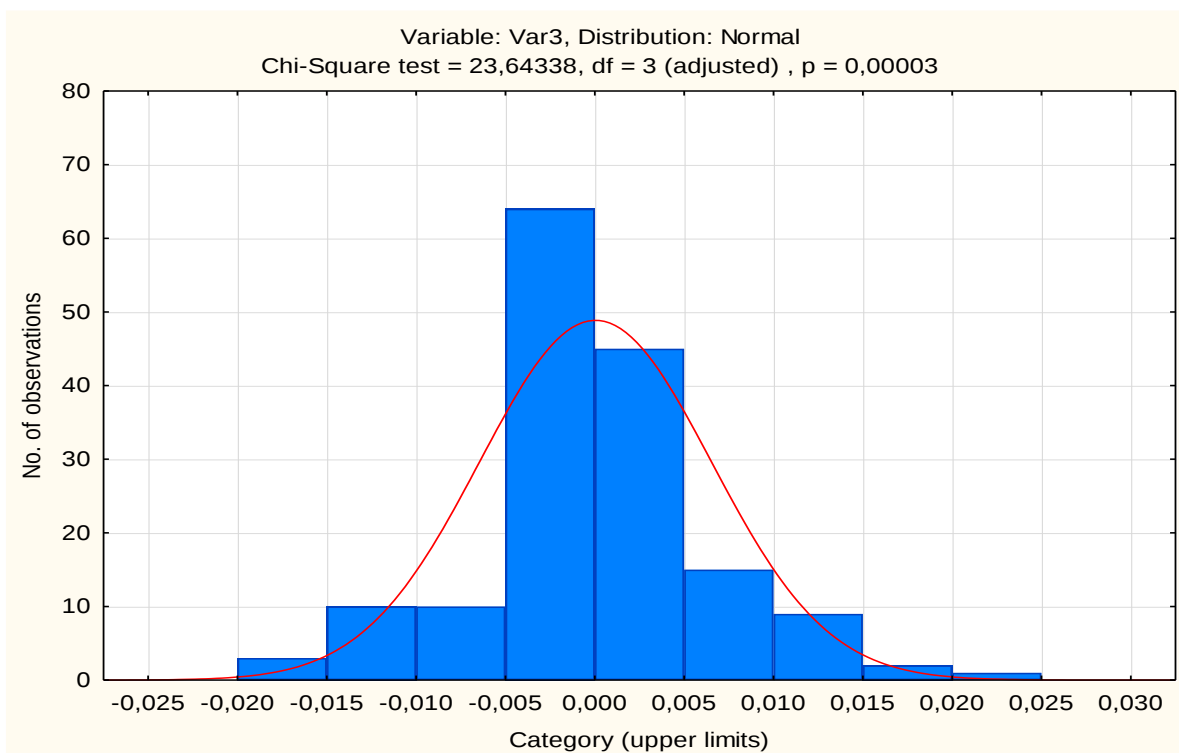


Рисунок 7. Проверка на нормальность коэффициента альфа

Для расчета коэффициента Шарпа необходимо, чтобы временные ряды были стационарны. Проверим гипотезу о стационарности для стоимости портфеля и бенчмарка ВТС.

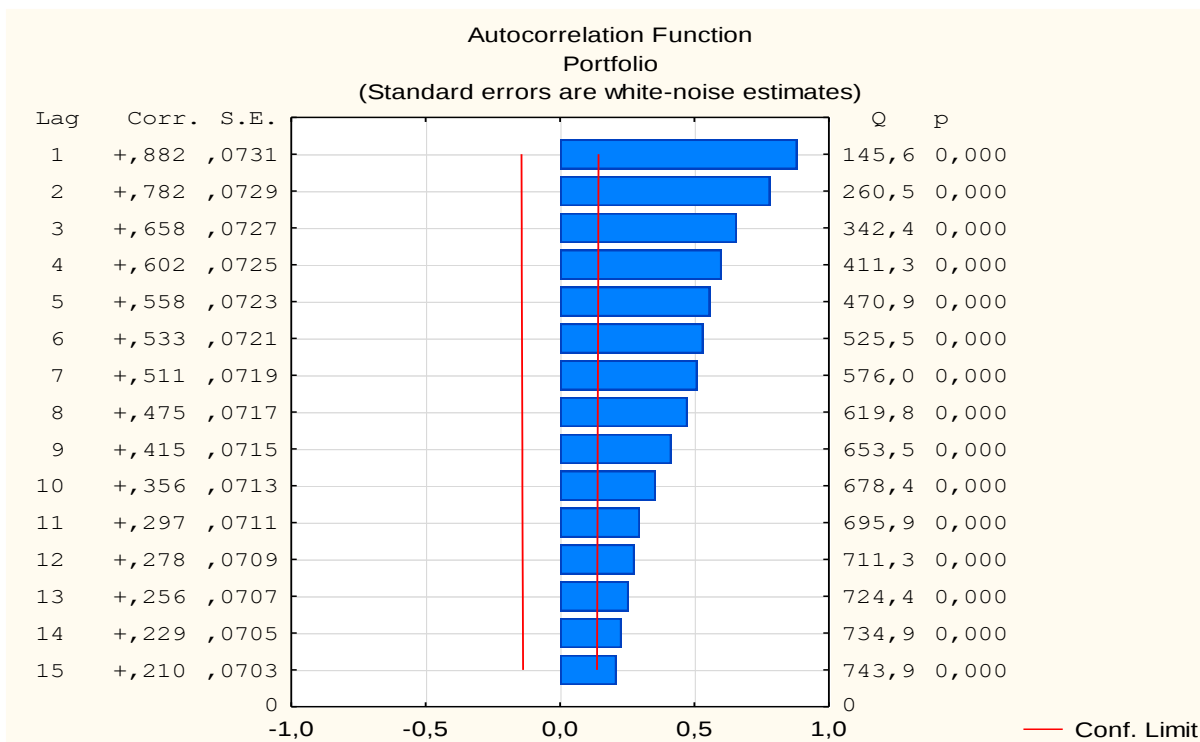


Рисунок 8. Проверка на стационарность ряда "стоимость портфеля"

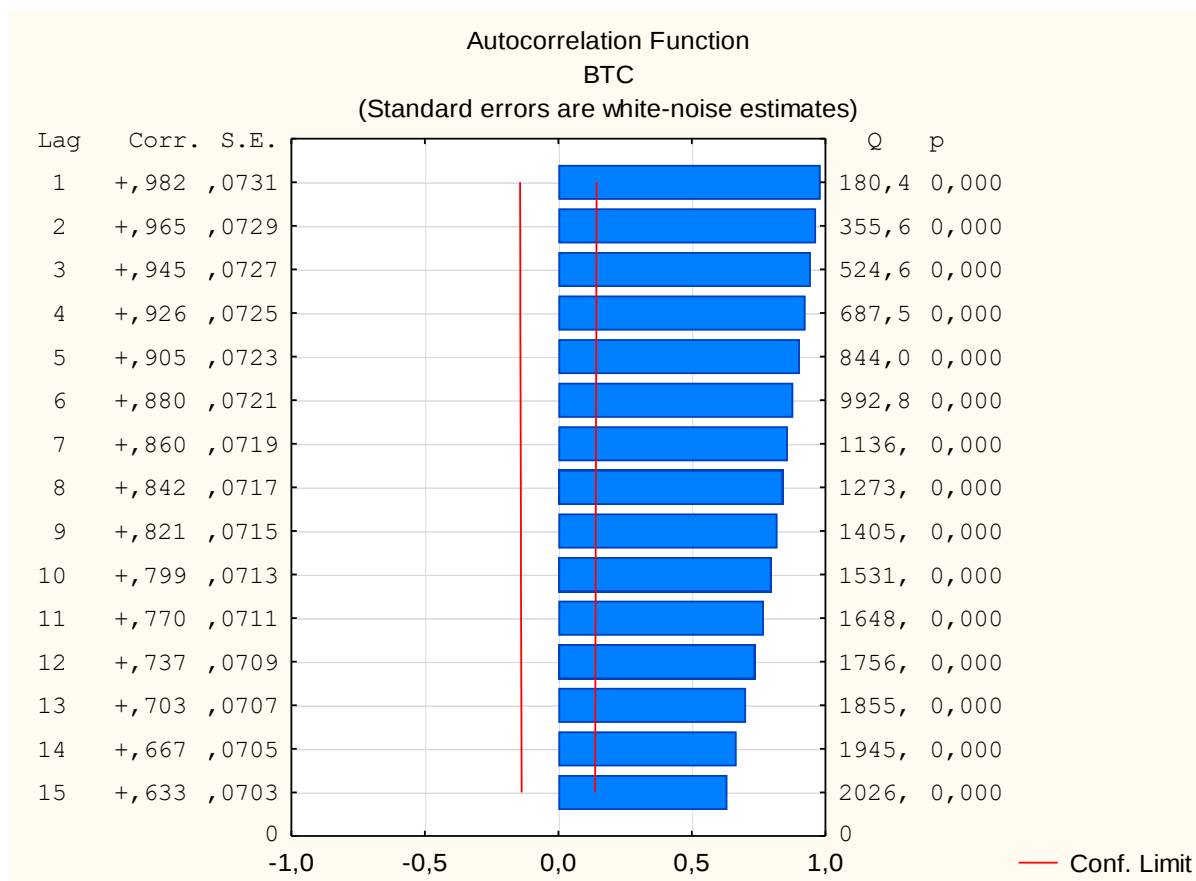


Рисунок 9 Проверка на стационарность ряда "BTC"

Как видно из Рисунков 8 и 9, временные ряды не стационарны, следовательно, гипотеза отвергается и коэффициент Шарпа рассчитать НЕВОЗМОЖНО.

6. ОЦЕНКА КОММЕРЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА И ПЕРСПЕКТИВНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ С ПОЗИЦИИ РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТИ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЯ

6.1. Потенциальные потребители результатов исследования

В процессе написания магистерской диссертации были определены следующие потенциальные потребители разработанного продукта. К ним можно отнести частных инвесторов, готовых вкладывать свои деньги в криптовалюты. В свою очередь, эту группу можно разделить по следующим признакам: возраст, пол, социальный статус, размер сбережений, склонность к риску (консервативные, умеренные, агрессивные), вложения, цель инвестирования (увеличение своего собственного дохода, максимизация капитала или прирост стоимости капитала).

Сформирован портфель, состоящий наиболее доходных криптовалют, который приносит инвестору доходность при заданном уровне риска. Однако, прежде чем предложить инвестору какую-либо финансовую идею, необходимо оценить его предпочтения. Для этого проведем классификацию частных инвесторов по группам с учётом социального статуса, приведенной в Таблице 6.

Таблица 6. Группы инвесторов в зависимости от их социального статуса и рекомендованные портфели для них

Группы инвесторов	Цель инвестора	Тип портфеля
Группа 1 Молодые люди	Получение максимального дохода при высоком риске	Портфель агрессивного роста
Группа 2 Молодые семьи с маленькими детьми	Получение постоянного пассивного дохода, защищенного от риска	Портфель консервативного роста
Группа 3 Семьи с детьми подросткового возраста	Обеспечение регулярного денежного поступления по различным финансовым инструментам	Сбалансированный портфель
Группа 4 Семьи со взрослыми детьми	Умеренное увеличение ранее нажитого капитала	Портфель иностранных ценных бумаг

Группа 5 Люди пенсионного возраста	Получение дохода, защищенного от риска	Портфель ценных бумаг различных отраслей промышленности (наиболее востребованных в той или иной стране)
--	---	---

6.2. Анализ конкурентных решений

Основной целью любого инвестора является сохранение и приумножение своего капитала. Такая цель может достигаться путем вложения денег в банк на банковский депозит, использование услуг брокерских компаний, либо при помощи создания портфеля финансовых инструментов. Каждый из них имеет свои особые признаки, обусловленные принципами организации их деятельности и особенностями функционирования, анализ которых представлен в Таблице 7. Так, например, портфель дохода формируется из активов, приносящих наибольшую доходность, а портфель роста обладает большой степенью риска. Для вышеперечисленных групп инвесторов приведем следующие критерии оценки. Для оценочной карты были выбраны следующие критерии:

- степень внедрения данного продукта (портфеля). Данный показатель является одним из основополагающих критериев, так как инвестор выберет портфель, в котором присутствует большее количество ликвидных криптовалют;
- стоимость продукта позволяет инвестору вложить свои средства в различные группы активов;
- надежность влияет на психологию инвесторов. Старая и крупная компания, в которую деньги вкладывались десятками лет обладает большим запасом надежности, чем молодые и неизвестные компании;
- послепродажное обслуживание предполагает последующее наблюдение за портфелем и его реформирование;
- ограничения по минимальному вкладу позволят инвесторам мудро распоряжаться своими средствами;

- конкурентоспособность продукта показывает какую позицию занимает продукт на рынке конкурентов.

В ходе выполнения данной работы строится портфель криптовалют по методу Марковица, предполагающий анализ средних значений и возможных вариаций, поэтому к альтернативным методикам можно отнести портфель дохода, который максимизирует доход несмотря на уровень портфельного риска и портфель роста, который подразумевает прирост капитала в долгосрочном периоде.

Таблица 7. Оценочная карта для сравнения конкурентных решений

Критерии оценки	Вес критерия	Баллы			Конкурентоспособность		
		К ₁ (Портфель дохода)	Ф (портфель криптовалют)	К ₁ (Портфель роста)	К ₁ Портфель дохода	Ф портфель криптовалют	К ₂ Портфель роста
Экономические критерии оценки эффективности							
1. Степень внедрения данного продукта	0,45	2	4	4	0,9	1,8	1,8
2. Стоимость продукта	0,25	3	5	2	0,76	1,25	0,5
3. Надежность	0,15	5	5	5	0,75	0,75	0,75
4. Послепродажное обслуживание	0,05	5	5	3	0,25	0,25	0,15
5. Ограничения по минимальному вкладу	0,04	5	4	2	0,2	0,18	0,08
6. Конкурентоспособность продукта	0,06	5	5	4	0,15	0,15	0,11
Итого	1	25	28	20	3,01	4,38	3,39

Позиция разработки оценивается по каждому показателю экспертным путем по пятибалльной шкале, где 1 – наиболее слабая позиция, а 5 – наиболее сильная. Анализ конкурентных решений определяется по формуле:

$$K = \sum B_i \cdot B_i, \quad (21)$$

где K – конкурентоспособность решения или конкурента, B_i – вес показателя (в долях единицы), B_i – балл i -го показателя.

Таким образом, можно сделать вывод, что портфель криптовалют по многим показателям является более предпочтительным, чем другие механизмы инвестирования средств (значение 4,38 является максимальным).

6.3. SWOT-анализ

SWOT-анализ представляет собой сводную таблицу, иллюстрирующую связь между внутренними и внешними факторами компании. Целью SWOT-анализа является предоставление возможности оценки риска и конкурентоспособности компании или товара в данной отрасли производства.

Методика SWOT-анализа необходима, для того, чтобы определить наиболее прозрачное на положение компании, продукции или услуги в данной отрасли.

Приведем матрицу SWOT-анализа для портфеля, состоящего из десяти наиболее доходных криптовалют.

Таблица 8. Матрица SWOT-анализа

	Сильные стороны	Слабые стороны
	С1. Высокая степень доходности портфеля при заданном уровне риска.	Сл1. Необходимость проверки состава портфеля каждый квартал.
	С2. Портфель состоит из наиболее доходных криптовалют, что обеспечивает высокую ликвидность.	Сл2. Индекс, в основном, ориентирован на «скальперов».
	С3. Инвестор может сам определить для себя допустимый уровень риска.	Сл3. Для того чтобы вложиться в Bitcoin необходимо внести большой денежный вклад.

Возможности В1. Повышение инвестиционной активности населения. В2. Увеличение доходов населения за счет формирования пассивного источника доходов в виде портфеля криптовалют.	В1С1 Реализация большого числа финансовых операций, обеспечивающих вложение денежных средств в различные криптовалюты. В1С3 Заключение инвестором нескольких рискованных сделок при увеличении доходности.	В1Сл1 Необходимость постоянного мониторинга за рынком криптовалют рождает возможность последующего развития финансовой грамотности инвесторов. В1Сл3 Изменения количества криптовалют на рынке с последующим перераспределением их стоимости на рынке.
Угрозы У1. Частые финансовые кризисы У2. Отток российского капитала за рубеж. У3. Непредсказуемые скачки валютных курсов.	У1У2С1 Обеспечение защиты инвесторов путем принятия необходимых законов и правовых актов. У3С1С2С3 Обеспечение конкуренции с индексами других стран.	У1Сл1 Обеспечение поддержки известных компаний, находящихся на рынке десятки лет. У2Сл3 Возможность изменения концепции рынка криптовалют и модификации её под интересы инвесторы.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что наиболее эффективными в сложившейся ситуации представляются следующие стратегии:

1) необходимо повышать финансовую грамотность и степень доверия к рынку различных финансовых инструментов. Это, в свою, очередь обеспечит рост объемов инвестиций в российские активы;

2) необходимо обеспечить защиту от финансовых кризисов и скачков курса валют при помощи поддержки государства.

6.4. Оценка готовности проекта к коммерциализации

Оценим готовность проекта к коммерциализации. Для этого рассмотрим таблицу:

Таблица 9. Анализ готовности проекта к коммерциализации

№ п/п	Наименование	Степень проработанности научного проекта	Уровень имеющихся знаний у разработчика
1.	Определен имеющийся научно-технический задел	5	5
2.	Определены перспективные направления коммерциализации научно-технического задела	3	2
3.	Определены отрасли и технологии (товары, услуги) для предложения на рынке	4	4
4.	Определена товарная форма научно-технического задела для представления на рынок	0	0
5.	Определены авторы и осуществлена охрана их прав	5	5
6.	Проведена оценка стоимости интеллектуальной собственности	0	0
7.	Проведены маркетинговые исследования рынков сбыта	0	0
8.	Разработан бизнес-план коммерциализации научной разработки	0	0
9.	Определены пути продвижения научной разработки на рынок	2	2
10.	Разработана стратегия (форма) реализации научной разработки	3	3
11.	Проработаны вопросы международного сотрудничества и выхода на зарубежный рынок	0	0

12.	Проработаны вопросы использования услуг инфраструктуры поддержки, получения льгот	2	2
13.	Проработаны вопросы финансирования коммерциализации научной разработки	4	4
14.	Имеется команда для коммерциализации научной разработки	5	5
15.	Проработан механизм реализации научного проекта	0	0
	ИТОГО БАЛЛОВ	33	32

При проведении анализа по таблице, приведенной выше, по каждому показателю ставится оценка по пятибалльной шкале. При этом система измерения по каждому направлению (степень проработанности научного проекта, уровень имеющихся знаний у разработчика) отличается. Так, при оценке степени проработанности научного проекта 1 балл означает не проработанность проекта, 2 балла – слабую проработанность, 3 балла – выполнено, но в качестве не уверен, 4 балла – выполнено качественно, 5 баллов – имеется положительное заключение независимого эксперта. Для оценки уровня имеющихся знаний у разработчика система баллов принимает следующий вид: 1 означает не знаком или мало знаю, 2 – в объеме теоретических знаний, 3 – знаю теорию и практические примеры применения, 4 – знаю теорию и самостоятельно выполняю, 5 – знаю теорию, выполняю и могу консультировать.

Оценка готовности научного проекта к коммерциализации (или уровень имеющихся знаний у разработчика) определяется по формуле:

$$B_{\text{сум}} = \sum B_i, \quad (22)$$

где $B_{\text{сум}}$ – суммарное количество баллов по каждому направлению;

B_i – балл по i -му показателю.

Значение $B_{\text{сум}}$ позволяет говорить о мере готовности научной разработки и ее разработчика к коммерциализации. Так, если значение $B_{\text{сум}}$ получилось от

75 до 60, то такая разработка считается перспективной, а знания разработчика достаточными для успешной ее коммерциализации. Если от 59 до 45 – то перспективность выше среднего. Если от 44 до 30 – то перспективность средняя. Если от 29 до 15 – то перспективность ниже среднего. Если 14 и ниже – то перспективность крайне низкая.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что перспективность коммерциализации находится на среднем уровне. Этот уровень можно повысить путем более детального исследования коммерческой составляющей проекта, которая включает в себя анализ рынков сбыта, разработку бизнес-плана и т.д.

6.5. Методы коммерциализации результатов научно-технического исследования

Для данного проекта наиболее удачным является первый метод коммерциализации – торговля патентными лицензиями. Данный метод несет много преимуществ. Так, например, лицензиар не вкладывает собственных средств в производство, не несет расходов по сбыту и т.д. Поскольку портфель включает в себя криптовалюты, а также различные стратегии управления портфелем (метод Марковица, аналитические коэффициенты альфа и бета), находящиеся в открытом доступе, то такой портфель может быть передан третьим лицам с последующим правом его использования с учетом интересов лицензиата. Как правило лицензиатом выступает инвестор, заинтересованный в получении более быстрого и менее затратного способа расчета доходностей криптовалют.

6.6 Инициация проекта

Таблица 10. Заинтересованные стороны проекта

Заинтересованные стороны проекта	Ожидания заинтересованных сторон
Частные инвесторы	Получение максимальной доходности от портфеля при заданном уровне риска

Управляющие компании	Внедрение вспомогательного метода анализа состояния активов на рынке криптовалют
----------------------	--

Таблица 11. Цели и результаты проекта

Цели проекта:	Формирование оптимального по соотношению риск-доходность портфеля криптовалют
Ожидаемые результаты проекта:	Получение максимальной доходности при заданном уровне риска
Критерии приемки результата проекта:	Коэффициенты, показывающие состояние портфеля на заданный период времени.
Требования к результату проекта:	Требование:
	Высокая скорость расчетов.
	Возможность прогнозирования дальнейших событий, основываясь на исторических данных криптовалют.
	Удовлетворение потребностей инвестора.

Таблица 12. Рабочая группа проекта

№ п/п	ФИО, основное место работы, должность	Роль в проекте	Функции	Трудо-затраты, час.
1	Мошенец М.К, ТПУ, магистр	Формирование портфеля криптовалют	Эксперт проекта, основной разработчик	492
2	Крицкий О.Л., ТПУ, доцент	Консультации по основным вопросам темы	Руководитель проекта	62
ИТОГО:				554

Таблица 13. Ограничения и допущения проекта

Фактор	Ограничения/ допущения
3.1. Бюджет проекта	271 434, 58
3.1.1. Источник финансирования	НИ ТПУ
3.2. Сроки проекта:	6 месяцев

3.2.1. Дата утверждения плана управления проектом	11.01.2019
3.2.2. Дата завершения проекта	01.06.2019

Таблица 14. Календарный план проекта в раб.днях

Код работы (из ИСР)	Название	Длительность, дни (рабочие дни)	Дата начала работ	Дата окончания работ	Состав участников (ФИО ответственных исполнителей)
1	Выбор темы магистерской диссертации	1	11.01.2019	12.01.2019	Мошенец М.К. Крицкий О.Л
2	Получение технического задания	2	13.01.2019	15.01.2019	Мошенец М.К.
3	Подбор материала и его анализ	9	16.01.2019	25.01.2018	Мошенец М.К.
4	Выбор метода работы	1	26.01.2019	27.01.2019	Мошенец М.К. Крицкий О.Л
5	Первичный анализ данных	13	28.01.2019	11.02.2019	Мошенец М.К.
6	Разработка программы	19	12.02.2019	11.03.2019	Мошенец М.К.
7	Тестирование и выявление недочетов	9	12.03.2019	21.03.2019	Мошенец М.К. Крицкий О.Л
8	Исправление найденных ошибок	9	22.03.2019	1.04.2019	Мошенец М.К.
9	Вторичный анализ результата	25	2.04.2019	30.04.2019	Мошенец М.К. Крицкий О.Л
10	Составление отчета о проделанной работе	2	1.05.2019	10.05.2019	Мошенец М.К.
11	Защита магистерской диссертации	1	18.06.2019	19.06.2019	Мошенец М.К.
Итого:		82			

Таблица 15. Календарный план - график проведения НИОКР (календ. дни)

Код работ (из ИСР)	Вид работ	Исполнители	Т _к , раб., дн.	Продолжительность выполнения работ															
				январь			февраль			март			апрель			май		июнь	
				1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	1	2
1	Выбор темы магистерской диссертации	Руководитель, Инженер	1	■															
2	Получение технического задания	Инженер	2		■														
3	Подбор материала и его анализ	Инженер	10			■													
4	Выбор метода работы	Руководитель, инженер	1				■												
5	Первичный анализ данных	Инженер	15				■												
6	Разработка программы	Инженер	28					■	■	■									
7	Тестирование и выявление недочетов	Руководитель, Инженер	10							■	■								
8	Исправление найденных ошибок	Инженер	11								■	■							
9	Вторичный анализ результата	Руководитель, Инженер	29										■	■	■				
10	Составление отчета о проделанной работе	Инженер	10													■	■		
11	Защита магистерской диссертации	Инженер	1															■	

■ - инженер, ■ - руководитель

6.7. Бюджет научного исследования

При планировании бюджета научно-исследовательского проекта должно быть обеспечено полное и достоверное отражение всех видов расходов, связанных с его выполнением. Определение полных затрат на выполнение магистерской диссертации производится путем суммирования расходов по следующим статьям:

- материальные затраты;
- основная заработная плата исполнителей;
- дополнительная заработная плата исполнителей;
- отчисления во внебюджетные фонды (страховые отчисления);
- услуги сторонних организаций;
- накладные расходы.

6.7.1. Расчет материальных затрат

Покажем отражение стоимости всех материалов, используемых при разработке проекта, включая расходы на их приобретение и, при необходимости, доставку. Расчет затрат на материалы производится по форме, приведенной в Таблице 14.

*Сырье, материалы, комплектующие изделия и покупные
полуфабрикаты*

Наименование материалов	Единица измерения	Кол-во	Цена за ед., руб.	Сумма, руб.
Бумага, формат А4	Пачка	1	293	293
Ноутбук ASUS N552VX	Штук	1	66 000	66 000
Программное обеспечение Windows 10	Штук	1	13 013	13 013
Итого				79 306

6.7.2. Расчет заработной платы для исполнителей

В данной статье расходов планируется и учитывается основная заработная плата исполнителей, непосредственно участвующих в проектировании выпускной квалификационной работы:

$$C_{\text{зп}} = Z_{\text{осн}} + Z_{\text{доп}}, \quad (23)$$

где $Z_{\text{осн}}$ – основная заработная плата;

$Z_{\text{доп}}$ – дополнительная заработная плата.

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

$$Z_{\text{осн}} = Z_{\text{дн}} \cdot T_{\text{раб}}, \quad (24)$$

где $Z_{\text{осн}}$ – основная заработная плата одного работника;

$T_{\text{раб}}$ – продолжительность работ, выполняемых научно-техническим работником, раб. дн.;

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

Среднедневная заработная плата рассчитывается по формуле:

$$Z_{\text{дн}} = \frac{Z_{\text{м}} \cdot M}{F_{\text{д}}}$$

где

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

M – количество месяцев работы без отпуска в течение года: 10,4

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

Месячный должностной оклад работника:

$$Z_{\text{м}} = Z_{\text{б}} \cdot (k_{\text{пр}} + k_{\text{д}}) \cdot k_{\text{р}},$$

где

$Z_{\text{б}}$ – базовый оклад, руб.;

$k_{\text{пр}}$ – премиальный коэффициент, (определяется Положением об оплате труда);

k_d – коэффициент доплат и надбавок (в НИИ и на промышленных предприятиях – за расширение сфер обслуживания, за профессиональное мастерство, за вредные условия: определяется Положением об оплате труда);

k_p – районный коэффициент, равный 1,3 (для Томска).

$$З_{м1} = З_{ок1} \cdot k_p, \quad (25)$$

$$З_{м2} = З_{ок2} \cdot k_p, \quad (26)$$

где $З_{ок1}$ – оклад руководителя.

где $З_{ок2}$ – оклад инженера.

k_p – районный коэффициент, равный 1,3 г.Томск.

Таблица 16. Балан рабочего времени

Показатели рабочего времени	Руководитель	Инженер
Календарное число дней	365	365
Количество нерабочих дней		
- выходные дни	52	52
- праздничные дни	14	14
Потери рабочего времени		
- отпуск	48	48
- невыходы по болезни		
Действительный годовой фонд рабочего времени	251	251

Приведем пример расчета заработной платы для руководителя:

$$З_{м1} = З_{тс} \cdot (1 + k_{пр} + k_d) \cdot k_p = 33664 \cdot (1 + 0,3 + 0,2) \cdot 1,3 = 65664,8 \text{ руб.}$$

$$З_{дн1} = \frac{З_{м1} \cdot M}{F_d} = \frac{65664,8 \cdot 10,4}{251} = 2720 \text{ руб.}$$

$$З_{осн1} = З_{дн} \cdot T_p = 2720 \cdot 10 = 27200 \text{ руб.}$$

Приведем пример расчета заработной платы для инженера:

$$З_{м2} = З_{тс} \cdot (1 + k_{пр} + k_d) = 12663 \cdot (1 + 0,3 + 0,2) \cdot 1,3 = 24692,9 \text{ руб.}$$

$$З_{дн2} = \frac{З_{м2} \cdot M}{F_d} = \frac{24692,9 \cdot 10,4}{251} = 1023,13 \text{ руб.}$$

$$З_{осн2} = З_{дн} * Т_p = 1023,13 \cdot 82 = 83896,66 \text{ руб.}$$

Исполнители	З _б , руб.	k _{пр}	k _д	k _р	З _м , руб	З _{дн} , руб.	Т _р , раб. дн.	З _{осн} , руб.
Руководитель	33664	0,3	0,2	1,3	65664,8	2720	10	27200
Инженер	12664	0,3	0,2	1,3	24692,9	1023,13	82	83896,66
ИТОГО								111096,66

6.7.3. Дополнительная заработная плата

В дополнительную заработную плату входит заработная плата за неотработанное рабочее время, но гарантированную Трудовым Кодексом РФ (отпуска, совмещение работы и учебы)

Расчет дополнительной заработной платы ведется по следующей формуле:

$$З_{доп} = k_{доп} \cdot З_{осн} \quad (27)$$

где k_{доп} – коэффициент дополнительной заработной платы (на стадии проектирования принимается равным 0,10).

Таблица 17. Расчет дополнительной заработной платы

Исполнители	Основная ЗП,руб	Дополнительная ЗП,руб
Руководитель (доцент)	27200	2720
Инженер	83896,66	8389,7
ИТОГО		11109,7

6.7.4 Отчисления на социальные нужды

Статья включает в себя отчисления во внебюджетные фонды.

$$C_{\text{внеб}} = k_{\text{внеб}} \cdot (З_{\text{осн}} + З_{\text{доп}}),$$

где $k_{\text{внеб}}$ – коэффициент отчислений на уплату во внебюджетные фонды (пенсионный фонд, фонд обязательного медицинского страхования и пр.), который равен 27,1%. Таким образом получим для

$$C_{\text{внеб1}} = k_{\text{внеб}} \cdot (З_{\text{осн}} + З_{\text{доп}}) = 8108,32$$

$$C_{\text{внеб2}} = k_{\text{внеб}} \cdot (З_{\text{осн}} + З_{\text{доп}}) = 25009$$

6.7.5 Накладные расходы

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

Расчет накладных расходов ведется по следующей формуле:

$$C_{\text{накл}} = k_{\text{накл}} \cdot (З_{\text{осн}} + З_{\text{доп}}), \quad (28)$$

где $k_{\text{накл}}$ – коэффициент накладных расходов, 30%

В данном случае накладные расходы равны 36661,9 руб. соответственно.

6.7.6 Расчет затрат на электроэнергию

Потребление электроэнергии ноутбуком ~50 Вт/ч, тогда затраты на электроэнергию = 0,050 кВт/ч·6 часов/день·82 день·5,8 руб за кВт = 143 руб.

Таблица 18. Расчет бюджета НТИ

Наименование статьи	Сумма, руб.
1. Материальные затраты НТИ	79 306
2. Затраты по основной заработной плате	111 096,66
3. Затраты по дополнительной заработной плате исполнителей темы	11 109,7
4. Отчисления во внебюджетные фонды	33 117,32
5. Накладные расходы	36 661,9
6. Затраты на электроэнергию	143
6. Бюджет затрат НТИ	271 434, 58

6.8. Реестр рисков проекта

№	Риск	Потенциальное воздействие	Вероятность наступления (1-5)	Влияние риска (1-5)	Уровень риска*	Способы смягчения риска	Условия наступления
1	Обвал на рынке криптовалют	Уменьшение стоимости криптовалют	4	5	Высокий	Вложение средств в различные активы, помимо криптовалют	Выход инвесторов из рынка криптовалют
2	Потеря инвестором своих вложений	Увеличение уровня риска криптовалют	5	5	Высокий	Диверсификация портфеля и тщательный пересмотр активов каждый квартал	Потеря интереса инвесторов в криптовалюте как в потенциальном активе для вложения средств
3	Кибер - безопасность	Взлом платформы для виртуальных торгов	3	4	Средний	Повышение уровня безопасности	Атака хакеров с целью кражи криптовалюты
4	Мошенничество	Фишинг – добыча личной информации злоумышленниками	3	4	Средний	Повышение сетевой грамотности инвесторов	Мошеннические действия с целью переманить вложения инвесторов

6.9 Оценка сравнительной 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.

Таблица 19. Сравнение текущего проекта с аналогом

Критерии \ ПО	Весовой коэффициент параметра	Текущий проект (мой проект)	Исполнитель 1
1. Способствует росту производительности труда пользователя	0,1	5	2
2. Удобство в эксплуатации (соответствует требованиям потребителей)	0,15	4	2
3. Помехоустойчивость	0,15	5	4
4. Энергосбережение	0,20	4	4
5. Надежность	0,25	5	4
6. Материалоемкость	0,15	5	4
ИТОГО	1	28	21

$$I_{\text{ТП}} = 5 \cdot 0,1 + 4 \cdot 0,15 + 5 \cdot 0,15 + 4 \cdot 0,2 + 4 \cdot 0,25 + 5 \cdot 0,05 + 5 \cdot 0,01 = 2,95$$

$$\text{Аналог 1} = 2 \cdot 0,1 + 2 \cdot 0,15 + 4 \cdot 0,15 + 4 \cdot 0,2 + 4 \cdot 0,25 + 4 \cdot 0,05 + 4 \cdot 0,1 = 2,11$$

$$\text{Сравнительная эффективность проекта} = 2,95 / 2,11 = 1,39$$

Таблица 20. Интегральные показатели текущей разработки и исполнителя 1

№ п/п	Показатели	Текущая разработка	Исполнитель 1
1	Интегральный финансовый показатель разработки	1	1
2	Интегральный показатель ресурсоэффективности разработки	2,95	2,11
3	Интегральный показатель эффективности	2,95	2,11
4	Сравнительная эффективность вариантов исполнения	1,39	

Таким образом, можно сделать вывод о том, что разрабатываемый проект является более эффективным вариантом решения поставленной задачи

по сравнению с предложенными аналогами, основываясь на показателях эффективности.

7.СОЦИАЛЬНАЯ ОТСВЕСТВЕННОСТЬ

В современном мире большую роль играет обеспечение безопасности труда работников. Одной из главных задач является предотвращение появления производственных травм и заболеваний.

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

Целью данной работы является формирование оптимального по соотношению «риск-доходность» портфеля криптовалют. Для достижения поставленной цели предполагается решить ряд следующих задач:

1. Построить рисковый портфель на 01 июня 2017 г. по методологии Марковца;
2. Рассчитать выборочные коэффициенты альфа и бета для портфеля с 01 июля 2017 по 01 января 2018 года;
3. Переформировать портфель, если потребуется, когда значения выборочных коэффициентов альфа и бета значительно отклоняются от нуля;

Данная работа предполагает использование ПЭВМ для проведения всех необходимых расчетов.

Результатами разработки раздела социальной ответственности будут являться достижение следующих целей:

- определение факторов, пагубно влияющих на здоровье человека при работе с ПЭВМ; 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 рабочее место и помещение, в котором оно находится.

Приведем описание помещения, в которой была создана выпускная квалификационная работа: ширина $b=4$ м, длина $a=8$ м, высота $h=3$ м. Площадь комнаты рассчитаем по формуле $S=ab=32\text{ м}^2$, объем $V=abc=96\text{ м}^3$. 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 0.73 м, обладает следующими характеристиками: процессор Intel® Core™ i3-3220, оперативная память 8 ГБ, система Microsoft Windows 7 Максимальная, частота процессора – 3,30 ГГц, Hanns. G HQ191 20-и дюймовый монитор с разрешением 1280 на 1024 точек и частотой 60 Гц.

7.1. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности.

Рабочее время - время, в течение которого работник в соответствии с правилами внутреннего трудового распорядка и условиями трудового договора должен исполнять трудовые обязанности, а также иные периоды времени, которые в соответствии с настоящим Кодексом, другими

федеральными законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации относятся к рабочему времени.

Порядок исчисления нормы рабочего времени на определенные календарные периоды (месяц, квартал, год) в зависимости от установленной продолжительности рабочего времени в неделю определяется федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере труда.

Для данного проекта предусмотрена нормальная продолжительность рабочего времени, которая составляет 40 часов в неделю.

Работодатель обязан соблюдать требования, касающиеся обработки персональных данных работника. Так, например, обработка персональных данных работника может осуществляться исключительно в целях обеспечения соблюдения законов, содействия работникам в трудоустройстве, получении образования и продвижении по службе, обеспечения личной безопасности работников, контроля количества и качества выполняемой работы и обеспечения сохранности имущества. Работодатель обязан обеспечить защиту персональных данных за свой счет.

Заработная плата - вознаграждение за труд в зависимости от квалификации работника, сложности, количества, качества и условий выполняемой работы, а также компенсационные выплаты (доплаты и надбавки компенсационного характера, в том числе за работу в условиях, отклоняющихся от нормальных, работу в особых климатических условиях и на территориях, подвергшихся радиоактивному загрязнению, и иные выплаты компенсационного характера) и стимулирующие выплаты (доплаты и надбавки стимулирующего характера, премии и иные поощрительные выплаты).

Заработная плата каждого работника зависит от его квалификации, сложности выполняемой работы, количества и качества затраченного труда и максимальным размером не ограничивается.

Право на социальное обеспечение – одно из основных конституционных прав граждан. В главе 2 Конституции РФ, посвященной правам и свободам человека и гражданина, ему отведена специальная норма. Согласно статье 39 каждому гарантируется социальное обеспечение по возрасту, в случае болезни, инвалидности, потери кормильца, для воспитания детей и в иных случаях, установленным законом. Там же предусмотрено, что государственные пенсии и социальные пособия устанавливаются законом, поощряются добровольное социальное страхование, создание дополнительных форм социального обеспечения и благотворительность.

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

В данном помещении человек находится строго определенное количество времени, выполняя порученную ему 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.

Находясь за работой, 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. Необходимо соблюсти следующие основные условия: наилучшее местоположение оборудования и свободное рабочее пространство.

Поскольку рабочее положение за ПЭВМ является сидячим, то элементами, обеспечивающими такое положение, будут являться стол и стул. Разумная расстановка рабочего места определяет порядок и планировку предметов, необходимых при работе.

Основные зоны досягаемости рук в горизонтальной плоскости показаны на Рисунке 1.

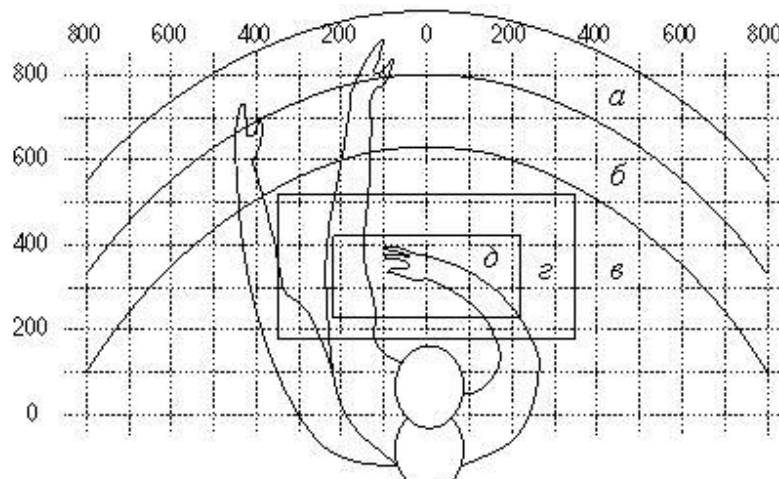


Рисунок 8. Зоны досягаемости рук в горизонтальной плоскости

Перечислим 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.

Учитывая это, определим следующее оптимальное расположение предметов труда и документации в различных зонах досягаемости:

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

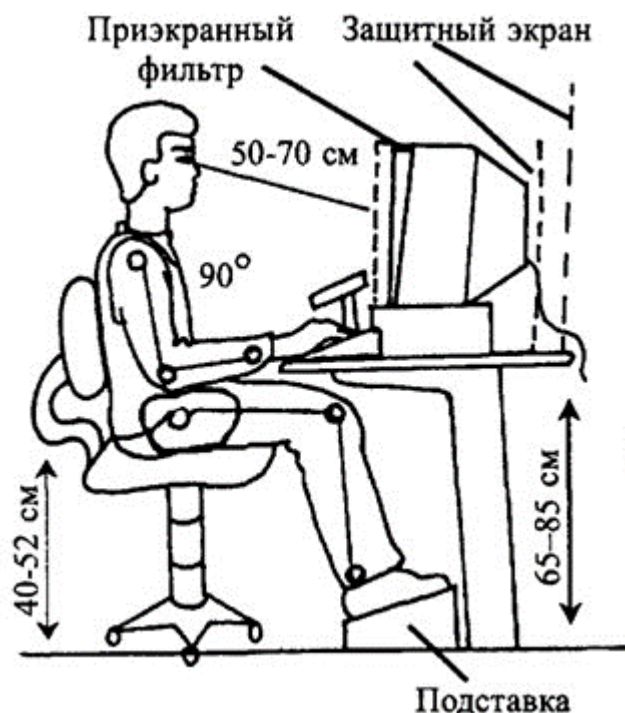


Рисунок 9. Оптимальное расположение человека за компьютером

Так же необходима правильная посадка за компьютером, которая исключает риск возникновения различных заболеваний организма: близорукость, искривление позвоночника. Правильная посадка представлена на Рисунке 2.

Согласно санитарным нормам СанПин 2.2.2.542-96, на каждого работника должно быть выделено не менее 6 м² площади и не менее 20 м³ объема. При высоте помещения – 3 м, расстояние от глаз до клавиатуры, экрана и документов было 500 – 600 мм, клавиатура находилась на высоте 740 – 790 мм от уровня пола, верхний край дисплея находился на уровне прямого взгляда, а нижний – не ниже 40° от прямого взгляда.

Из выше приведенных расчетов, можно сделать вывод, что по занимаемой площади и по занимаемому объёму помещение полностью удовлетворяет нормативным требованиям.

7.2. Производственная безопасность

Таблица 21. Производственные факторы

Факторы (ГОСТ 12.0.003-2015)	Этапы работ			Нормативные документы
	Разрабо тка	Изготов ление	Эксплуа тация	
1. Неблагоприятный микроклимат	+	+		СанПиН 2.2.4.548–96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений. [52] СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95[59].
2. Недостаточная освещенность рабочей зоны.	+	+	+	
3. Воздействие электромагнитного поля	+	+	+	
4. Электробезопасность - воздействие электрического тока на организм человека	+	+	+	ГОСТ 12.1.003-2014 ССБТ. Шум. Общие требования безопасности. [31] ГОСТ 12.1.038-82 ССБТ Электробезопасность. Предельно допустимые уровни напряжений прикосновения и токов. [40]
5. Превышение уровня шума	+			ГОСТ 12.1.030-81 ССБТ. Электробезопасность. Защитное заземление, зануление. [39] ГОСТ 12.1.045-84 ССБТ. Электростатические поля. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля [41] Р 2.2.2006–05. Руководство, по гигиенической оценке, факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда. [49]
6. Психофизиологические факторы	+	+	+	

7.3 Неблагоприятный микроклимат

Микроклимат оказывает большое влияние на здоровье и работоспособность человека. В современном мире для облегчения условий труда были разработаны различные искусственные системы управления климатом, такие как кондиционер, дополнительный обогрев и т.д.

Микроклимат производственных помещений – это климат внутренней среды помещений, который определяется действующими на организм человека характеристиками, такими как температура воздуха и поверхностей, относительная влажность воздуха, скорость движения воздуха и интенсивность теплового излучения. Показатели микроклимата должны обеспечивать сохранение теплового баланса человека с окружающей средой и поддержание оптимального или допустимого теплового состояния организма.

Нормы оптимальных и допустимых показателей микроклимата при работе с ЭВМ устанавливает СанПиН 2.2.4.548–96. 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 допустимые нормы микроклимата представлены в Таблице 1.

Таблица 22. Допустимые нормы микроклимата в рабочей зоне производственных помещений

Сезон года	Категория тяжести выполняемых работ	Температура, С°		Относительная влажность, %		Скорость движения воздуха, м/сек	
		Фактическое значение	Допустимое значение	Фактическое значение	Допустимое значение	Фактическое значение	Допустимое значение
Холодный	Ia	(21÷23)	(20÷25)	55	(15÷75)	0,1	0,1
Теплый	Ia	(22÷24)	(21÷28)	55	(15÷75)	0,1	0,1

По данным, приведенным в Таблице 1, можно сказать, что микроклимат помещения соответствует всем нормам и поддерживается на приемлемом уровне системой центрального отопления и естественной вентиляцией воздуха через окно.

7.4 Недостаточная освещенность рабочей зоны

Степень освещенности оказывает большое влияние на здоровье глаз человека, его работоспособность, а также физическое и психоэмоциональное состояние. В помещениях, предназначенных для выполнения различных работ, степень освещенности может сильно различаться. 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 представляет собой дневной свет из окна.

Проведем расчёты, необходимые для проверки норм освещенности производственного помещения.

Дано: $H = 3\text{ м}$ – высота помещения; $A = 8\text{ м}$ – длина помещения; $B = 4\text{ м}$ – ширина помещения, $h_{р.п.} = 0,73\text{ м}$ – высота рабочей поверхности над полом; Выбираем люминесцентную лампу дневного света, ЛД-80, световой поток, которой равен $\Phi_{лд} = 3750\text{ Лм}$. Выбираем светильник ОД-2-80, в котором находятся 2 лампы. Этот светильник имеет две лампы мощностью 80 Вт каждая, длина светильника равна 1531 мм, ширина – 266 мм, высота 138 мм. Интегральным критерием оптимальности расположения светильников является величина λ , которая для люминесцентных светильников с защитной решёткой лежит в диапазоне 1,4.

Допустим, что $h_c = 0,3\text{ м}$;

$$\text{тогда: } h_n = H - h_c = 3 - 0,3 = 2,7\text{ м}; \quad (30)$$

$$h = h_n - h_p = 2,7 - 0,73 = 1,97 \text{ м}, \quad (31)$$

где,

H – высота помещения;

h_c – расстояние светильников от перекрытия (свес);

$h_n = H - h_c$ – высота светильника над полом, высота подвеса;

h_p – высота рабочей поверхности над полом;

$h = h_n - h_p$ – расчётная высота, высота светильника над рабочей поверхностью

Для люминесцентных ламп без защитной решетки типа ОД $\lambda = 1,4$.

$$L = \lambda \cdot h = 1,4 \cdot 1,97 = 2,758 \text{ м.}$$

$$l = L/3 = 2,758/3 = 0,92 \text{ м}, \quad (32)$$

где, l – расстояние между крайними рядами или светильников от стены

Находим индекс помещения:

$$I = S/h \cdot (A+B) = 24/1,97 \cdot (3+8) = 1,11 \sim 1,75 \quad (33)$$

Число рядов светильников в помещении находим по формуле:

$$NB = \frac{B}{L} = \frac{3}{2,758} \approx 1 \quad (34)$$

Число светильников в ряду находим по формуле:

$$NA = \frac{A}{L} = \frac{8}{2,758} \approx 3 \quad (35)$$

Общее число светильников:

$$N = NA * NB = 3 \quad (36)$$

Общее число ламп равно 6.

Определяем коэффициент светового потока $\eta = 0,46$

Находим световой поток:

$$\Phi = \frac{E_n \cdot S \cdot K_z \cdot Z}{N \cdot \eta} = \frac{400 \cdot 24 \cdot 1,1 \cdot 1,5}{6 \cdot 0,46} = 5739 \text{ Лм}, \quad (37)$$

где

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

S – площадь освещаемого помещения, м²;

K_z – коэффициент запаса, учитывающий загрязнение светильника (источника света, светотехнической арматуры, стен и пр., т.е. отражающих поверхностей), (наличие в атмосфере цеха дыма), пыли (табл. 6);

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

n – число светильников;

η – коэффициент использования светового потока, %.

Выбираем ближайшую стандартную лампу – ЛБ– 125, световой поток которой равен 6500 Лм.

Делаем проверку выполнения условия:

$$\begin{aligned} -10\% \leq \frac{\Phi_{л.станд}-\Phi_{л.расч}}{\Phi_{л.станд}} \cdot 100\% \leq +20\% \\ -10\% \leq \frac{6500 - 5739}{6500} \cdot 100\% \leq +20\% \end{aligned} \quad (38)$$

Получаем:

$$-10\% \leq +11,7\% \leq +20\%$$

Таким образом, необходимый световой поток лампы не выходит за пределы требуемого диапазона.

7.5. Воздействие электромагнитного поля

ПЭВМ занимают большую часть жизни многих людей. Компьютеризация в нашей стране принимает широкий размах, и многие сотни тысяч людей 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. Перечислим их:

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

- Чаще всего, пользователь не соблюдает необходимые требования, тем самым, нарушая санитарно-технические требования.
- Длительное время нахождения за компьютером. Современный человек проводит около 10-12 часов за компьютером (компьютер, находящийся на работе и домашний компьютер). При норме в 6 часов.
- Большое влияние оказывают и вторичные факторы, усугубляющие ситуацию, например, отсутствие вентиляции помещения, недостаточная освещенность и т.д.

При работе с компьютером допустимые уровни электромагнитных полей (ЭМП) нормируются СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03:

1. Напряженность электромагнитного поля на расстоянии 50 см вокруг ПЭВМ по электрической составляющей должна быть не более:

- в диапазоне частот 5Гц-2кГц - 25В/м;
- в диапазоне частот 2кГц/400кГц - 2,5В/м.

1.2. Плотность магнитного потока должна быть не более:

- в диапазоне частот 5Гц-2кГц - 250нТл;
- в диапазоне частот 2кГц/400кГц - 25нТл.

1.3. Напряжённость электростатического поля должна быть 15 кВ/м;

1.4. Электростатический потенциал экрана видеомонитора – 500 В.

Защита человека от опасного воздействия электромагнитного излучения осуществляется следующими способами:

- 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), которые включают в себя:

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

7.6 Электробезопасность

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

Электрическая безопасность включает в себя правовые, социально-экономические, организационно-технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные и иные мероприятия.

К правовым мероприятиям можно отнести создание и принятие специальных законов и нормативно-правовых актов, регулирующих и устанавливающих определённые критерии по электробезопасности для предприятий.

К организационно-техническим мероприятиям относятся организация безопасных методов работ, обучение и проведение инструктажа по технической безопасности, контроль за выполнением всех норм, автоматизация производственного процесса.

Санитарно-гигиенические мероприятия включают в себя создание и обеспечение комфортного микроклимата в рабочей зоне, нормальной освещённости, применение необходимых защитных мер и средств; применение безопасных ручных электрических машин (электроинструмента), а также ограждений, блокировок коммутационных электроаппаратов, контрольно-измерительных приборов, спецодежды, спецобуви.

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

Электротравмы возможны в результате непосредственного контакта человека с токоведущими частями электроустановки, а также в случаях прикосновения к металлическим конструктивным нетоковедущим частям электрооборудования, изоляция которого нарушена и имеет место замыкание токоведущих частей на корпус.

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 наше 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.

7.6.1 Воздействие электрического тока на организм человека

При прохождении электрического тока через тело человека, происходит тепловое, химическое и биологическое воздействие на организм человека, что ведет за собой нарушение нормальной жизнедеятельности организма.

Тепловое воздействие проявляется в получении ожогов различной степени тяжести, повреждении сосудов, нервов, органов центральной нервной системы.

Химическое действие тока ведет к электролизу крови и разложению её на составляющие (плазма, лейкоциты, тромбоциты, эритроциты), что приводит к изменению её химического состава и, следовательно, к нарушению её функций.

Биологическое действие электрического тока проявляется в сильном возбуждении живых клеток человеческого организма, в частности, нервных клеток и всей нервной системы. Такое возбуждение может сопровождаться

судорогами, явлениями паралича (паралич мышц грудной клетки, мышц сердца).

Все три вышеперечисленные действия ведут к возможности летального исхода, поэтому особо актуальной на предприятии становится проблема правильного и безопасного использования электрических инструментов.

Степень поражения человека и тяжесть электрического удара зависят главным образом от значения тока, проходящего через тело человека, пути тока в теле человека и длительности его прохождения.

К средствам коллективной защиты от электричества можно отнести:

- Заземление – преднамеренное электрическое соединение с заземляющим устройством частей электроустановки, не находящимся под напряжением;
- зануление - необходимо для обеспечения 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.

7.7. Превышение уровня шума

При работе на производстве работник подвержен действию шумовым воздействиям от других электрических машин. Данные воздействия оказывают большое влияние на организм человека. Например, постепенное ухудшение слуха. Предельно допустимым значением шума является 82 дБ. Человек, чья работа связана с долгим нахождением рядом с шумными

машинами (компьютер), должен знать необходимые меры по защите от шума.

К мерам индивидуальной защиты можно отнести:

- применение беруш;
- применение наушников;

К коллективным средствам защиты можно отнести:

- звукоизолирующие кожухи, кабины, выгородки, объемные поглотители звука;
- создание шумозащитных зон, рациональное размещение рабочих мест;
- применение малозумных технологических процессов и машин, оснащение шумных машин средствами дистанционного управления и автоматического контроля, создание рационального рабочего распорядка дня.

7.8 Психофизиологические факторы

На трудовую деятельность человека и его организм влияют объем восприятия и переработки информации, физическое, психологическое, умственное и эмоциональное напряжение, ритм и темп работы, монотонность труда. В конце рабочего дня производительность труда человека, в основном, снижается.

К психологическим факторам можно отнести: общую усталость, загруженность головного мозга информацией, эмоциональное напряжение, эстетический дискомфорт, напряженность внимания и анализаторских функций.

К физиологическим факторам относятся: недостатки органов чувств (дефекты зрения, слуха), дефекты координации движений, нарушение моторики рук, физические перегрузки (необходимость длительное время находиться в одном и том же положении).

Защита от психофизиологических факторов включает в себя: установку нормированного рабочего дня с обязательным перерывом на обед; производственную гимнастику; организация санаторно-курортного лечения.

Зачастую, этого бывает недостаточно. Эффективность мер предупреждения психофизиологических факторов производства во многом зависит от самого работника. К мерам субъективной защиты можно отнести: утреннюю зарядку, соблюдение рабочего режима, правильное питание и т.д.

7.9 Экологическая безопасность.

В современном мире работа почти любого производства (промышленного, сельскохозяйственного и т. п.) сопровождается образованием отходов.

При написании бакалаврской работы были определены следующие источники загрязнения окружающей среды: бумажные черновики, картриджи, лампочки. Все три вида должны быть утилизированы.

Бумажные отходы содержат конфиденциальную информацию, недопустимую для распространения другим лицам. Шредер является машиной 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 соответствии с техническими характеристиками (материал, из которого они изготовлены).

Вышедшие из использования лампочки подлежат обязательной сдаче в приемный пункт завода светотехники (г. Томск, пр. Кирова, 5). Таким образом происходит защита литосферы.

Данный проект не оказывает негативного воздействия ни на гидросферу, ни на атмосферу.

В приложении С приведены все ГОСТы, ОСТы и СНИПы, используемые при написании раздела БЖД ВКР.

7.10 Защита в чрезвычайных ситуациях

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 приведет 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 комфортной транспортировки работников необходимо обеспечить наличие теплого транспорта до предприятия.

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, системах охраны, сигнализаторах, их местах установки и количестве. Должностные лица раз в полгода проводят тренировки по отработке действий на случай экстренной эвакуации. Дополнительным фактором, обеспечивающим сохранность предприятия может быть ведение учета служащих в базе данных.

Для предупреждения возникновения пожара на предприятии необходимо назначить ответственного за пожарную безопасность.

Необходимо предусмотреть план эвакуации, а также своевременно проверять работоспособность огнетушителей и запасных выходов.

7.11 Выводы и рекомендации

Из всего вышесказанного можно сделать следующие выводы, можно сделать следующие выводы по производственной и экологической безопасности специалиста и работы, выполняемой им:

1. По занимаемой площади и объему помещение удовлетворяет нормативным требованиям для нормальной работы человека;
2. Микроклимат, уровень шумовая 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 отрицательно влияет на здоровье работника. При непрерывной работе более 4 часов, во избежание негативного влияния на здоровье рекомендуется делать перерывы при работе с ЭВМ и проводить специализированные комплексы упражнений для глаз;
5. Помещение соответствует всем требованиям пожарной безопасности;
6. Вероятность взрыва в помещении сведена к минимуму.

ВЫВОДЫ

1. Построен портфель криптоактивов, на основе BTC на 01 июня 2017 по методу Марковица. Доли криптоактивов составляют 0,01; 0,04; 0,18; 0,78 для BTC, ETH, XRP, TETH соответственно. Ожидаемая доходность портфеля составляет -3,32% за период, ожидаемый уровень риска 131%.
2. Рассчитаны коэффициенты альфа и бета с 01 июля 2017 года по 01 января 2018 года.
3. Проверена гипотеза на нормальность для коэффициентов альфа и бета. Гипотеза отвергнута для всех значений.
4. Ряд стоимости портфеля по дням и ряд стоимости BTC проверены на стационарность. Гипотеза о стационарности отвергается.
5. Портфель переформирован на 01 июля 2017 г. Доли криптоактивов распределились следующим образом: 0,14; 0,01; 0,78; 0,07 для BTC, ETH, TETH, DASH. Риск портфеля стал равным 127%, доходность за период выросла на 26% и стала равной 23 % соответственно.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Магистерской диссертации на английском языке

Creation of optimal risk-return ratio cryptocurrency portfolio

Студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
0BM71	Мошенец Мария Константиновна		

Консультант школы отделения экспериментальной физики ИШЯТ:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Крицкий Олег Леонидович	Кандидат физ.-мат наук		

Консультант – лингвист отделения иностранных языков ШБИП:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель	Кабрышева Ольга Павловна			

1. INTRODUCTION

The main goal of any investor is to save and increase their value of capital, which depends on investor's preferences and could be reached by using different financial instruments such as bank deposit or acquisition of shares of companies on the stock exchange. Cryptocurrency has taken a big popularity during last 2 years. A high investor's interest to digital currency linked with their high yield.

Development of Russian economy is characterized by the growth of investment (active or passive) by individuals or legal entities in various assets of the stock market.

Acquisition of asset by investor, in many cases, is subjective and based on advertisement, advices of familiars or recommendations. Participants in the stock market use services brokerage companies and financial groups. Unfortunately, high fees are not an indicator of fair work and further high yield of investments. That is why private investor needs to learn how connection between indicators of yield, risk of buying stocks and fees works.

In this work as an assets were used most profitable cryptocurrencies from 01 June 2017 to 01 January 2018. The main advantage of those assets is a high yield compared with bank deposits.

The main goal of this work is the formation of an optimal risk-optimal portfolio of cryptocurrencies. To be able to reach this goal it is necessary to find solution for following points:

1. To create risk portfolio on 01 of June 2017 by using Markowitz's method;
2. Calculate sample factors alpha and beta during period from 01 July 2017 to 01 January 2018;
3. Reshape the portfolio, if necessary, when the values of the sample coefficients alpha and beta significantly deviate from zero;

Object of study are most profitable cryptocurrencies Bitcoin (BTC), Litecoin (LTC), Tether (TETH), Monero (XMR), Ethereum (ETH), Dash (DASH), Ripple (XRP), ZCash (ZEC), Stellar, Ethereum Classic (ETH CLASSIC).

The subject of the research is the cryptocurrency cost quotes for the period from 01 July 2017 to 01 January 2018.

The practical relevance of the work: the results of the study can be used for private investors and management companies.

2. CRYPTOCURRENCY AND IT'S COMPONENTS

Cryptocurrency is a kind of digital money based on cryptographic technology, data encryption. It does not have a physical appearance, and exists only in electronic form. Its main features are anonymity, decentralization and security. [1]

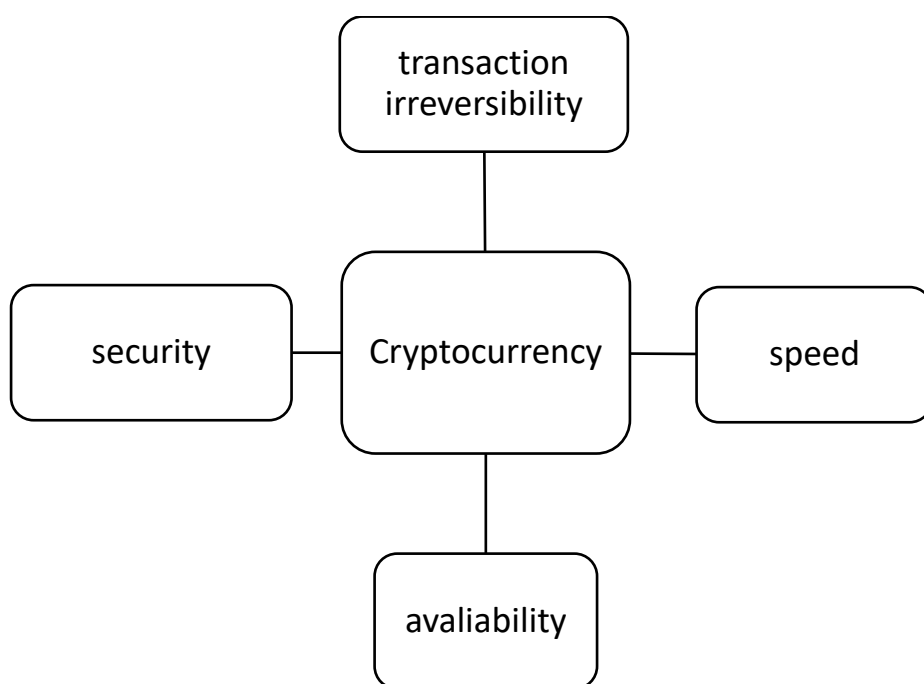


Image 10. Cryptocurrency features

The release of cryptocurrency is carried out in unlimited quantities. It all depends on real money that goes to the Internet to purchase services and goods. The release of e-currency has an extremely high cost and no less high level of security, which is due to the cryptographic method of writing cryptocurrency. It is impossible to forge a cryptocurrency, but it is quite possible to steal it from electronic media [2].

The circulation of cryptocurrencies within the system occurs without the participation of a third party. Each of the participants is equal. No one has any privileges, regardless of his social and financial status. The basis of this virtual money is a decentralized open database - the blockchain. This is an open

decentralized database where information about all transactions is recorded and stored. It is not placed on any separate server or hard disk, but is divided into nodes. Active members of the network - regular users of full-fledged wallets, support it. Individual cells with recorded data are blocks. In this case, all the blocks are interconnected. It turns out the chain - from this the name Blockchain comes. Communication is established through recording the hash sum of the previous block into new blocks. Because of this, it is almost impossible to change a separate block - for this you will have to "hack" all the blocks in the chain.

Most cryptocurrencies have an emission limit. For example, the number of "coins" Bitcoin is 21 million. In addition, in such currencies, such as Pircoin and Novakoin, there are no restrictions on emissions.

3. THE PRINCIPLE OF OPERATION OF CRYPTOCURRENCY ON THE EXAMPLE OF BITCOIN

Bitcoin today has the most extensive network and is the liquid cryptocurrency. Bitcoin is intangible and does not bind to any government currencies, precious metals or natural resources. The Bitcoin rate is extremely mobile and is determined solely by the balance of supply and demand. Currency turnover is not controlled by any authorities, departments or organizations and is carried out exclusively between the crypto chains of the network participants. Cancellation of coin transaction is not possible.

3.1 System proof-of-work

This system is a direct proof of work performance - the principle of protecting systems against abuse of services (for example, DoS attacks or spam). Its purpose is to make sure that the calculations were actually carried out when creating a new block. The main feature of these schemes is the asymmetry of time spent - the duration for the initiator of the request and high speed for a response.

3.2 Hashing SHA-256

Cryptocurrencies are reliably protected from counterfeiting by means of a hashing algorithm, which is currently impossible to cancel. Since the hash result is unpredictable, therefore, there is no algorithm for obtaining the desired result, except

for a random search. If the hash does not satisfy the condition, then the block of service information in the header changes randomly and the hash is recalculated. Usually requires a large number of recounts. When an option is found, the node sends the received block to other connected nodes that check the block. If an attacker creates a block using a modified version of the program and assigns a reward to himself, this block will not be added to the chain. If there are no errors, then the block is considered to be added to the chain and the next block should include its hash.

3.3 Transactions

As soon as the bitcoin wallet is installed on the computer or smartphone, the first bitcoin address will be created. After that, you can communicate the bitcoin address to another person, so that he/she has the opportunity to transfer his/her Bitcoin to your account. This is similar to the way email works, only bitcoin addresses should be used once.

In order for the addressee to dispose of the received Bitcoin, he must create a new transaction that will take money from the previous one and redirect them to a different address. To prove that a person uses his Bitcoin for translation, and not strangers, he must leave his digital signature in the transaction. Then at any time, you can make sure that all transactions in the system are valid.

3.4 Block chain of transactions

In Bitcoin, all information is stored in a block chain. Each block contains a title and a list of transactions. The block header consists of several properties, among which is the hash of the previous block. Transactions, like blocks, are lined up in chains. Thus, the entire block chain stores all transactions for the entire Bitcoin operation.

3.5 Complexity

The longer a resource is mined, the harder it becomes to mine it. In Bitcoin, a similar behavior is achieved by introducing a function of the rate of total coins mined over time. The extraction rate decreases with time and tends to zero, and the volume of the Bitcoin issue is limited to 21 million coins. Cryptocurrency is emitted through

mining, or mining, blocks. Periodically, every 2016-mined blocks, there is an adjustment of the complexity of their production. The adjustment is based on the production rate in the last period and is needed to maintain the average interval of block production at the 10 minutes mark.

3.6 Mining

Mining is the process of using the computing power of computer systems to create a chain of cryptocurrency transaction blocks. In each block, the first transaction in the list is a special transaction. Coins are redirected to the one who generated the block in which this transaction is located. In addition, the commission is transferred to the block creator from the transactions that are in the created block. Thus, miners simultaneously extract new coins and conduct all cryptocurrency transactions. If the miners stop their work, the cryptocurrency will cease to exist.

For mining, the largest cryptocurrency resources of a conventional personal computer are not enough today, and miners use “farms” - powerful computer stations with superpowers.

Bitcoin mining makes sense only as long as the value of the extracted bitcoin exceeds the cost of equipment and electricity. As the complexity of mining increases steadily, the least energy efficient mining means are gradually excluded from the process.

4. MARKOWITZ MODEL

The advent of securities is associated with the birth of portfolio management - the process of managing an investment portfolio. As it well known, an investor wants to get the highest return on his portfolio, which means finding assets from various industries in the portfolio

The modern theory of portfolio investment was laid down in the articles of Harry Markowitz (1952) and then in the works of William Sharpe (1964) and John Litnera (1965), and was based on the concept of systematic (market) risk and unsystematic security.

In particular, Harry Markowitz in his works, for which in 1990 received the Nobel Prize in economics, has paid great attention to the optimal choice of the assets based on the desired ratio profitability risk.

Today's financial investment is directly linked to investment portfolio construction. The formation of the investment portfolio of securities, originated around the time when securities were themselves, and is a consequence of the natural reluctance of investors to fully link their financial well-being with the fate of only one company. [4]

The foundation of portfolio investment is allocation of investment money between various groups of assets, since it is impossible to predict fulfillment of two conditions at the same time: high reliability and maximum yield. Depending on the tasks and objectives, investors analyze the stock market situation and reasons that influence the stock price. The process of portfolio construction implies indicating the most appropriate portfolio structure for a certain type of securities; the percentage ratio of financial instruments is defined as well.

Therefore, a portfolio represents a set of financial instruments integrated for implementation of investor's purposes, profit growth and mitigation of damages.

Markowitz model implies standard portfolios, i.e. portfolios that consist only of bought stocks. The first condition may be drawn from the above: all securities must have positive shares, i.e.

$$A_i > 0, \quad (1)$$

The second condition is the sum of securities shares equal to 1:

$$\sum_{i=1}^n A_i = 1 \quad (2)$$

where A_i represents securities shares in the portfolio.

The return on portfolio is comprised of the sum of yields that are stated in the portfolio of stocks with the selected weight coefficients. Due to the fact that under other equal conditions investors seek to increase the yield and mitigate risks, it is necessary to maximize the target function. It will look in the following way:

$$\sum_{i=1}^n M_i * A_i \rightarrow \max \quad (3)$$

where M_i represents portfolio's possible risks.

- portfolio yield $\equiv$ expected yield μ_x

$$\mu_x = E[r_x(t)] = \sum_{i=1}^n E[r_i(t)]x_i = \sum_{i=1}^n \mu_i x_i, \quad (4)$$

portfolio risk ($\equiv$ volatility σ_x)

$$\sigma_\pi^2 = \text{var}(r_\pi(t)) = \text{var}\left(\sum_{i=1}^n r_i x_i\right) = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \text{cov}(r_i(t), r_j(t)) x_i x_j, \quad (5)$$

where $\sigma_{i,j} = \text{cov}(r_i(t), r_j(t)) = \rho_{ij} \sigma_i \sigma_j$ - covariation between two actives,

$\rho_{i,j} = \text{corr}(r_i(t), r_j(t))$ - correlation between two actives

According to Markowitz model, for a set risk level there is an optimal portfolio with the maximum yield. Risk is represented by the mean square deviation δ_i for each stock. Let us consider value ∂_p the level of acceptable risk for the investor. Apart from the mean square deviation, Markowitz portfolio also takes into account the yield correlation matrix. As a result, the portfolio at risk is represented by the formula:

$$\sqrt{\sum_{i=1}^n A_i^2 \partial_i^2 + 2 \sum_{i=1}^{n-1} \sum_{j=i+1}^n A_i A_j r_{ij} \partial_i \partial_j} < \partial_p \quad (6)$$

A_j - j stocks yields, r_{ij} - yields correlation.

In order to avoid excess risk, investors will struggle to minimize the yield standard deviation by diversifying the capital between different objects of investment. In this case, the risk is reduced since the portfolio yield standard deviation is less than average weighted standard deviations of the securities that make up this portfolio.

Therefore, the economic and mathematical model of the problem of constructing an optimal Markowitz portfolio will be represented in the following way:

$$\begin{aligned}
E(X_\pi) &\rightarrow \max \\
X_\pi &= \sum_{k=1}^n \alpha_k \cdot x_k \\
\sum_{k=1}^n \alpha_k &= 1 \\
\sigma_\pi^2 &< \sigma^2
\end{aligned} \tag{7}$$

Let us list the constituent elements of the resulting model X_π - portfolio, x_k -actives in portfolio, α_k - shares of cryptocurrency in portfolio, σ_π^2 -portfolio risk, σ^2 -specified risk level.

5. THE ALPHA COEFFICIENT AND THE VERIFICATION OF THE STATISTICAL HYPOTHESIS ABOUT THE EQUALITY OF THE COEFFICIENT TO ZERO

The most important step in portfolio management is to evaluate effectiveness of its management. Such estimation is a kind of summing results of portfolio management during exact period. It allows determining necessity of possible restructuration of portfolio; how effective was active management compare to passive, when shares of cryptocurrencies in portfolio have not been changed. Similarly, it allows comparing not only the effect obtained from active portfolio management, but also the effectiveness of various active management strategies with each other. Effectiveness estimation is calculated from analyses of different parameters, which use in their calculations yield.

Alpha coefficient it is difference between real return of portfolio (active) during one period and yield, it should have shown taking in account the degree of growth or decline of the market (indicated by indexes) and coefficient beta of portfolio [9]:

$$\alpha_\pi = \bar{r}_\pi - \beta_\pi \bar{r}_I, \text{ where } \beta_\pi = \frac{\text{cov}(r_\pi, r_I)}{\sigma^2(r_I)} \tag{8}$$

where $\bar{r}_\pi$ - average return of portfolio, $\bar{r}_I$ - average return of index SP500.

Alpha coefficient shows competence of investor; therefore, it shows what part of return in portfolio was brought by his/her skills to make profitable deals.

Traditionally alpha coefficient considered as a coefficient, characterizing strategies of portfolio active management. Coefficient shows whether the portfolio managed to exceed the amount of profitability that it could count on based on the established level of beta and index yield. Positive value of alpha coefficient indicates of positive contribution of manager to portfolio or asset return. If alpha has negative value - sign of low effective of portfolio management.

Investors invest their capital in actively managed portfolios, which provides excess alpha besides all costs. Furthermore, portfolios can be following [10]:

- unskilled portfolios: portfolios that do not provide the return of trade costs, creating an “alpha – shortage” ($\alpha < 0$);
- zero alpha – portfolios: portfolios that provides only returns of trade ($\alpha = 0$);
- well-skilled portfolios: portfolios that provide “alpha – surplus” besides return of trade costs ($\alpha > 0$).

Definitely, it is impossible to find true values of alpha coefficient of each portfolio. Then, t -statistics is used as quality estimation:

$$\hat{t} = \frac{\hat{\alpha}}{\hat{\sigma}_{\hat{\alpha}}}, \quad (9)$$

где $\hat{\alpha}$ – assumed alpha, и $\hat{\sigma}_{\hat{\alpha}}$ – assumed standard deviation.

6. CONCLUSION

1. Portfolio was build based on BTC on 1 June 2017 using Markowitz method. Shares for cryptocurrencies are 0,01; 0,04; 0,18; 0,78 for BTC, ETH, XRP, TETH. Expected return of portfolio is -3,32%, expected value of risk 131%.
2. Alpha and beta coefficients have been calculated for from 01 June 2017 to 01 January 2018;
3. The hypothesis of normality was tested for the alpha and beta coefficients. Hypothesis rejected for all values.
4. The portfolio value series by day and the BTC value series are checked for stationarity. The hypothesis of stationarity is rejected.
5. Portfolio was reformed on 1 July 2017. Shares for cryptocurrencies are 0,14; 0,01; 0,78; 0,07 for BTC, ETH, TETH and DASH. Expected return of portfolio is 23%, epexted value of risk 127%.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Криптовалюты. Материал из Википедии – Свободной энциклопедии. [Электронный ресурс] URL:
<https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D1%80%D0%B8%D0%BF%D1%82%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BB%D1%8E%D1%82%D0%B0>
2. Щербин Е.Е. Феномен криптовалют: опыт системного описания //Научно методический электронный журнал «Концепт»- 2017г. - №51. [Электронный ресурс] URL:
<https://cyberleninka.ru/article/v/fenomen-kriptovalyut-opyt-sistemnogo-opisaniya>
3. Дорохина А.С. "Формирование оптимального по Марковицу портфеля ценных бумаг" г. Томск: Изд-во ТПУ, 2008. — С. 243-244.
4. Уильям Ф. Шарп, Гордон Дж. Александер, Джеффри В. Бэйли. Инвестиции. – М.:Инфра-М.-2006-1035 с.
5. Markowitz Harry. Portfolio Selection // Journal of Finance.-1952.-Vol. 7.- № 1. - pp. 71-91.
6. Кравченко И. М, Постников М.М. Криптовалюта: роль в современном мире//Московский Государственный Университет им. М.В. Ломоносова –Москва 2017 г.
7. О. А. Бельснер, О. Л. Крицкий "Оптимизация портфеля финансовых инструментов" г. Томск: Изд-во ТПУ, - С. 2-56
8. . Теория Марковица: плюсы и минусы [Электронный ресурс] // База форекс трейдера. URL: <http://forex-traider.ru/dlja-nachinajuschih/stati-oforeks/194-stati-o-foreks/1330-teorija-markovitsa-pljusy-i-minusy>.
9. Eugene F. Fama, Kenneth R. French. The Capital Asset Pricing Model: Theory and Evidence // Journal of Economic Perspectives. - № 3 – 2004. – P. 25–46.

10. Laurent Barras, Olivier Scaillet, Russ Wermers. False Discoveries in Mutual Fund Performance: Measuring Lick in Estimated Alphas // Journal of Finance. - №1 – 2010. – P.179-216.
11. Jay Shanken. Multivariate tests of the zero-beta CAMP // Journal of Finance Economics. - № 14 – 1985. – P. 331-332.
12. Oliver Ledoit, Michael Wolf. Robust performance hypothesis testing with the Sharp ratio //Journal of Empirical Finance. -№15 – 2008. – P. 850-859.