

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

Институт Физико-технический
 Направление подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика
 Кафедра Высшей математики и математической физики

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

Тема работы
Статистическая оценка качества управления рисковым портфелем с учетом коротких продаж и ограничением на общую сумму заемных средств

УДК 519.23.005.334:339.37

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
0ВМ51	Мастерова Екатерина Викторовна		05.06.17

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Крицкий Олег Леонидович	к.ф.-м.н., доцент	30.05.17	

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Рыжакина Татьяна Гавриловна	к.э.н.		23.05.17

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор	Федорчук Юрий Митрофанович	д.т.н.		26.05.17

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор	Трифонов Андрей Юрьевич	д.ф.-м.н., профессор		07.06.17

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

Институт Физико-технический

Направление подготовки (специальность) 01.04.02 Прикладная математика и информатика
Кафедра Высшей математики и математической физики

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой

(Подпись)

(Дата)

(Ф.И.О.)

Трифонов А.Ю.

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

магистерской диссертации

(бакалаврской работы, дипломного проекта/работы, магистерской диссертации)

Студенту:

Группа	ФИО
0BM51	Мастерова Екатерина Викторовна

Тема работы:

Статистическая оценка качества управления рисковым портфелем с учетом коротких продаж и ограничением на общую сумму заемных средств

Утверждена приказом директора (дата, номер)

Срок сдачи студентом выполненной работы:

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе

(наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к особенностям функционирования (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатратам; экономический анализ и т. д.).

Объект исследования – паевые инвестиционные фонды, инвестирующие в иностранные и российские ценные бумаги.
Предмет исследования - котировки стоимости паевых инвестиционных фондов, инвестирующихся в иностранные и российские ценные бумаги наиболее известных российских управляющих компаний. Данные были получены в период с 24 июня 2016 по 10 февраля 2017 года

<p>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов</p> <p><i>(аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).</i></p>	<p>Паевый инвестиционный фонд и его виды; Модель Марковица; Формирование портфелей из ценных бумаг (ПИФов), с учётом коротких продаж и без их учета; Установление ограничения на короткие продажи для портфеля, сформированного с их учетом; Аналитический коэффициент альфа и бета; Проверка статистических гипотез о равенстве коэффициента альфа, бета нулю; Анализ доходности и риска портфелей в зависимости от стратегии управления .</p>
---	---

<p>Перечень графического материала</p> <p><i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i></p>	
--	--


<p>Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы</p> <p><i>(с указанием разделов)</i></p>

Раздел	Консультант
<p>Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение</p>	<p>Рыжакина Татьяна Гавриловна</p>
<p>Социальная ответственность</p>	<p>Федорчук Юрий Митрофанович</p>
<p>Теоретическая часть (раздел, выполненный на английском языке)</p>	<p>Зяблова Наталия Николаевна</p>


<p>Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:</p>
<p>Теоретическая часть</p>

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

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
<p>Доцент</p>	<p>Крицкий Олег Леонидович</p>	<p>к.ф.-м.н., доцент</p>		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
<p>0BM51</p>	<p>Мастерова Екатерина Викторовна</p>		

**«ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И
РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»**

Студенту:

Группа	ФИО	Тема ВКР
0ВМ51	Мастерова Екатерина Викторовна	Статистическая оценка качества управления рисковым портфелем с учетом коротких продаж и ограничением на общую сумму заемных средств

Институт	ФТИ	Кафедра	ВММФ
Уровень образования	Магистр	Направление/специальность	Прикладная математика и информатика

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

1. <i>Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих</i>	<i>Использование информации, представленной в российских и иностранных научных публикациях, аналитических материалах и изданиях, нормативно-правовых документах.</i>
2. <i>Нормы и нормативы расходования ресурсов</i>	
3. <i>Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования</i>	

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

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


Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):

1. Оценка конкурентоспособности технических решений
2. Матрица SWOT
3. Альтернативы проведения НИ

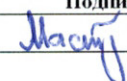
- | |
|---|
| 4. График проведения и бюджет НИ
5. Оценка ресурсной, финансовой и экономической эффективности НИ
6. Сравнительная эффективность разработки |
|---|

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

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Рыжакина Татьяна Гавриловна	кандидат экономических наук		10.02.17

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
0ВМ51	Мастерова Екатерина Викторовна		10.02.17

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа	ФИО
0ВМ51	Мастерова Екатерина Викторовна

Институт	ФТИ	Кафедра	ВММФ
Уровень образования	Магистр	Направление/специальность	01.04.02 Прикладная математика и информатика
Тема выпускной квалификационной работы		Статистическая оценка качества управления рисковым портфелем с учетом коротких продаж и ограничением на общую сумму заемных средств	

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

<p>1. <i>Описание рабочего места (рабочей зоны, технологического процесса, механического оборудования) на предмет возникновения:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - вредных проявлений факторов производственной среды (метеоусловия, вредные вещества, освещение, шумы, вибрации, электромагнитные поля, ионизирующие излучения) - опасных проявлений факторов производственной среды (механической природы, термического характера, электрической, пожарной и взрывной природы) - негативного воздействия на окружающую природную среду (атмосферу, гидросферу, литосферу) - чрезвычайных ситуаций (техногенного, стихийного, экологического и социального характера) 	<p>1. <i>Описание рабочего места:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - вредных факторов: (микроклиматические параметры, освещение (расчет вредного фактора), электромагнитные поля, ионизирующие излучения); - опасных проявлений факторов производственной среды (электрический ток); - негативного воздействия на окружающую природную среду (атмосферу, гидросферу, литосферу); - чрезвычайных ситуаций (пожар, взрыв на рабочем месте, сильные морозы, исключение проникновения посторонних лиц на производство, ураган (буря) и террористический акт).
<p>2. <i>Знакомство и отбор законодательных и нормативных документов по теме</i></p>	<p>2. - электробезопасность; - пожарная безопасность; - гигиенические требования к ПЭВМ;</p>

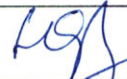
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

<p>1. <i>Анализ выявленных вредных факторов проектируемой производственной среды в следующей последовательности:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - физико-химическая природа вредности, её связь с разрабатываемой темой; - действие фактора на организм человека; - приведение допустимых норм с необходимой размерностью (со ссылкой на соответствующий нормативно-технический документ); - предлагаемые средства защиты (сначала коллективной защиты, затем – индивидуальные защитные средства) 	<p>1. <i>Анализ выявленных вредных факторов проектируемой производственной среды в следующей последовательности:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - действие фактора на организм человека; - приведение допустимых норм с необходимой размерностью.
<p>2. <i>Анализ выявленных опасных факторов проектируемой производственной среды в следующей последовательности</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - механические опасности (источники, средства защиты); 	<p>2. <i>Анализ выявленных опасных факторов проектируемой производственной среды в следующей последовательности</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - электробезопасность;

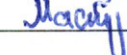
<ul style="list-style-type: none"> - электробезопасность (в т.ч. статическое электричество, молниезащита – источники, средства защиты); - пожаровзрывобезопасность (причины, профилактические мероприятия, первичные средства пожаротушения) 	<ul style="list-style-type: none"> - пожаровзрывобезопасность.
<p>3. Охрана окружающей среды:</p> <ul style="list-style-type: none"> - защита селитебной зоны - анализ воздействия объекта на атмосферу (выбросы); - анализ воздействия объекта на гидросферу (сбросы) - анализ воздействия объекта на литосферу (отходы); - разработать решения по обеспечению экологической безопасности со ссылками на НТД по охране окружающей среды. 	<p>3. Охрана окружающей среды:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализ воздействия при работе на ПЭВМ на атмосферу, гидросферу, литосферу; - наличие отходов (бумага, картриджи, компьютеры и т. д.); - методы утилизации отходов.
<p>4. Защита в чрезвычайных ситуациях:</p> <ul style="list-style-type: none"> - перечень возможных ЧС на объекте; <ul style="list-style-type: none"> 1) Сильный мороз; 2) Несанкционированное проникновение посторонних лиц. - выбор наиболее типичной ЧС; - разработка превентивных мер по предупреждению ЧС; - разработка мер по повышению устойчивости объекта к данной ЧС; - разработка действий в результате возникшей ЧС и мер по ликвидации её последствий 	<p>4. Защита в чрезвычайных ситуациях (пожар и взрыв на рабочем месте):</p> <ul style="list-style-type: none"> - выявление типичных аварийных ситуаций, причин их возникновения; - разработка превентивных мер по предупреждению пожаров и взрывов на рабочем месте;
<p>5. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности:</p> <ul style="list-style-type: none"> - специальные (характерные для проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства; - организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны 	<p>Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности:</p> <ul style="list-style-type: none"> - СанПиН 2.2.4.1191-03; СанПиН 2.1.8/2.2.4.2490-09; СанПиН 2.2.4.3359-16; СНиП-23-05-95; Сан.ПиН 2.2.2. 542 – 96; ГОСТ 12.1.036-96; ГОСТ 12.1.012-96; - ГОСТ 12.1.004-76; ГОСТ 12.1.010-76; ГОСТ 12.1.013-78.
<p>Перечень графического материала:</p>	
<p>При необходимости представить эскизные графические материалы к расчётному заданию.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - план эвакуации; - схема размещения светильников.

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику 10.03.17

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор	Федорчук Юрий Митрофанович	д.т.н.		10.03.17

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
0BM51	Мастерова Екатерина Викторовна		10.03.17

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ООП

Код результата	Профессиональные компетенции
(ПК-1)	Способность проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива
(ПК-2)	Способность разрабатывать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач
	<i>2) В проектной и производственно-технологической:</i>
(ПК-3)	Способность понимания углубленного анализа проблем, постановки и обоснования задач научной и проектно-технологической деятельности
(ПК-4)	Способность разрабатывать концептуальные и теоретические модели решаемых задач проектной и производственно-технологической деятельности
	<i>3) В организационно-управленческой деятельности:</i>
(ПК-5)	Способность управлять проектами, планировать научно-исследовательскую деятельность, анализировать риски, управлять командой проекта
(ПК-6)	Способность разрабатывать и оптимизировать бизнес-планы научно-прикладных проектов
	<i>4) В педагогической деятельности:</i>
(ПК-7)	Способность к преподаванию математических дисциплин и информатики в образовательных организациях основного общего, среднего общего, среднего профессионального и высшего образования
(ПК-8)	Способность разрабатывать учебно-методические комплексы для электронного и мобильного обучения
	<i>5) В консалтинговой деятельности:</i>
(ПК-9)	Способность разрабатывать аналитические обзоры состояния области прикладной математики и информационных технологий
	<i>6) В консорциумной деятельности:</i>
(ПК-10)	Способность к взаимодействию в рамках международных проектов и сетевых сообществ

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа содержит 116 листов, 16 рисунков, 43 таблицы, 17 источников, 7 приложений.

ПАЕВЫЙ ИНВЕСТИЦИОННЫЙ ФОНД, МОДЕЛЬ МАРКОВИЦА, КОРОТКИЕ ПРОДАЖИ, ДОХОДНОСТЬ, РИСК, АЛЬФА, БЕТА.

Объект исследования: паевые инвестиционные фонды, инвестирующие в иностранные и российские ценные бумаги.

Цель работы: статистическая оценка качества управления портфелей паевых фондов с учетом коротких продаж и без их учета.

Методы исследования: портфельная теория Марковица, ограничения на сумму заемных средств, аналитический коэффициент альфа, проверка статистической гипотезы о равенстве коэффициента альфа нулю, аналитический коэффициент бета, проверка статистической гипотезы о равенстве многомерной бета нулевому вектору.

Результаты исследования: Используя теорию Марковица, из ПИФов сформированы два портфеля, с учетом коротких продаж и без их учета. Для данных портфелей рассчитаны аналитические коэффициенты альфа, бета и проверены статистические гипотезы о равенстве этих коэффициентов нулю. Показано, что все портфели эффективно управляется. Наиболее оптимальным портфелем с точки зрения соотношения доходность/риск является портфель, построенный с учетом коротких продаж.

Степень внедрения: основные положения и результаты работы представлены на XIV Международной конференции студентов и молодых учёных «Перспективы развития фундаментальных наук», проводимой в Томске 25-28 апреля 2017 г.

Область применения: полученные результаты исследования могут быть использованы в деятельности управляющих компаний, в частности УК «БКС».

Магистерская работа выполнена в текстовом редакторе Microsoft Word, для расчетов использовались пакеты программ MS Excel, MathCAD, Statistica.

Содержание

Введение.....	5
1.1. Паевые инвестиционные фонды.....	9
1.2. Модель Марковица	16
1.3 Задача оптимизация риска с учётом «коротких продаж».....	18
1.4 Аналитические коэффициенты альфа, бета, Шарпа и проверка статистических гипотез о равенстве коэффициентов нулю.....	25
2.1. Формирование портфелей ПИФов без учета и с учетом коротких продаж.....	31
2.2 Оценка качества управления портфелем.....	41
2.3 Проверка статистической гипотезы о равенстве коэффициентов альфа нулю	44
2.4 Проверка статистической гипотезы о равенстве вектору коэффициентов бета нулевому вектору	47
3 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	51
3.1 Оценка коммерческого потенциала результатов исследования.....	51
3.1.1 Потенциальные потребители результатов исследования	51
3.1.2. Анализ конкурентных технических решений	52
3.1.3 SWOT-анализ.....	54
3.1.4 Оценка готовности проекта к коммерциализации	59
3.1.5 Инициация проекта	61
3.2 Организация и планирование комплекса работ на создание проекта	62
3.2.1. Иерархическая структура работ проекта.....	63
3.2.2. Проектная структура работ в рамках научного исследования	63
3.3 Бюджет научно-исследовательского проекта	67
3.4 Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой,	72
бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования.....	72
3.4.1 Динамические методы экономической оценки инвестиций.....	73
3.5 Определение эффективности исследования	77
4 Социальная ответственность	81
4.1. Производственная безопасность. Анализ вредных производственных факторов	82
4.1.1. Микроклимат в помещении	83
4.1.2. Шум	85
4.1.3. Освещенность рабочей зоны.....	86
4.1.4. Воздействие электромагнитного поля и ионизирующего излучения	90
4.1.5. Организация рабочего места оператора ПЭВМ	91
4.2. Анализ опасных производственных факторов.....	94

4.2.1. Электробезопасность	94
4.3 Чрезвычайные ситуации	98
4.3.1 Пожарная и взрывная безопасность	98
4.3.2 Безопасность при наступлении урагана	103
4.3.3 Террористические акты и диверсии	104
4.3.4 Сильные морозы	105
4.3.5.Исключение проникновения посторонних лиц на производство.....	106
4.4 Экологическая безопасность	108
4.5. Перечень нормативно-технической документации	110
Выводы и рекомендации	111
Заключение.....	113
Список публикаций студента	114
Список использованных источников	116
Приложение А.....	118
Приложение 1.....	127
Приложение 2.....	133
Приложение 3.....	137
Приложение 4.....	139
Приложение В.....	142
Приложение С.....	143

Введение

Одним из факторов развитой мировой экономики является высокая степень участия общества в активном или пассивном инвестировании в активы фондового рынка. Данное явление, в последние годы, наблюдается в Российской Федерации, что является следствием перехода экономики на новый уровень. В свою очередь, выход участников торгов на фондовый рынок осуществляется через брокерские компании и финансовые группы, которые предлагают инвесторам очень широкий выбор инвестиционных стратегий. В частности, помимо классического метода инвестирования, основанного на покупке ценных бумаг, наибольшую популярность в последнее время набирает стратегия управления портфелем с учетом коротких продаж. Данная стратегия позволяет заработать на потенциальном снижении стоимости конкретных бумаг или всего рынка в целом, что привлекает наиболее склонный к риску контингент инвесторов. А так же данная стратегия помогает защитить прибыль или смягчить потери отдельной бумаги или портфеля, что в свою очередь подходит для дальновидных инвесторов, не склонных подвергать себя и свой капитал существенному риску. Таким образом, данная стратегия управления актуальна для всех типов инвестор, желающих получить дополнительную прибыль или застраховать уже существующую доходность. Поэтому, наибольший интерес в данной работе будет играть сравнение управления портфелем с учетом коротких продаж и управление по классической схеме, включающее в себя только длинные позиции. На основе полученных результатов можно будет провести анализ эффективности той или иной инвестиционной стратегии.

В построении портфелей будут использоваться ПИФы, принадлежащие наиболее известным управляющим компаниям (УК) России. Основным преимуществом ПИФов является то, что они имеют большую доходность, по сравнению с банковскими вкладами, и обладают меньшим риском, чем вложения в акции компаний, торгуемых на ММВБ и РТС. Кроме того, валютная составляющая некоторых ПИФов позволит отразить текущее

неустойчивое положение на фондовом рынке и проследить за качеством управления портфелями.

В работе использованы значения котировок ПИФов за период с 24 июня 2016 по 10 февраля 2017 года более десяти управляющих компаний, список которых можно найти в Приложение 1. Данные котировок были взяты на сайтах рассматриваемых УК, www.finam.ru и др.

Целью данной выпускной квалификационной работы является статистическая оценка качества управления рисковым портфелем с учетом коротких продаж и ограничением на общую сумму заемных средств, а так же сравнение доходностей портфелей, сформированных с учетом и без коротких продаж.

Для достижения поставленной цели предполагается решить ряд следующих задач:

1. Составить два портфеля из ценных бумаг, а именно ПИФов. Портфели составляются при помощи модифицированной модели Марковица;

2. Установить ограничения на короткие продажи для портфеля, сформированного с их учетом;

3. Рассчитать аналитические коэффициенты альфа, бета для портфелей;

4. Проверить статистическую гипотезу о равенстве коэффициентов альфа, бета нулю;

5. В зависимости от стратегии управления проанализировать доходность и риск портфелей и принять решение о реформировании исследуемых портфелей.

Объект исследования – паевые инвестиционные фонды, инвестирующие в иностранные и российские ценные бумаги.

Предметом исследования являются котировки стоимости пая открытых паевых инвестиционных фондов наиболее известных российских управляющих компаний за период с 24.06.2016 по 10.02.2017.

Практическая значимость результатов ВКР: полученные результаты исследования могут быть использованы в деятельности управляющих компаний, в частности УК «БКС».

Реализация и апробация работы: основные положения и результаты работы представлены на XIV Международной конференции студентов и молодых учёных «Перспективы развития фундаментальных наук», проводимой в Томске 25-28 апреля 2017 г.

Обзор литературы

В [1] отражена теория и практика функционирования всех типов ценных бумаг, с подробным их описанием, также рассмотрены методы управления инвестициями на фондовых рынках, цели и инструменты финансирования.

Автор [2] источника литературы приводит комплексный анализ функционирования паевых инвестиционных фондов в России, а именно выделяет ключевые параметры, необходимые для понимания преимуществ и рисков вложений в инвестиционные фонды, рассматривает сущность, классификацию, особенности функционирования ПИФов. В [3] рассматривается процесс отбора фондов и правила инвестирования в фонды на растущем и падающем рынке акций. Финансовые решения, необходимые для успешного инвестирования в ПИФ рассмотрены в [4].

Вопрос оценки эффективности работы того или иного финансового инструмента является одним из основных для потенциальных инвесторов. Он и рассматривается в источнике литературы [5]. Основные же проблемы и перспективы развития деятельности ПИФов описаны в [6].

Основной целью [7] является ознакомление с основами и наиболее существенными вопросами функционирования рынка ценных бумаг, как с точки зрения сложившейся общемировой практики, так и применительно к конкретным условиям России. В [8] рассматриваются вопросы управления портфелем ценных бумаг, основные концепции и финансовые стратегии, используемые в этой области деятельности. В статье [9] представлены основные плюсы и минусы теории Гарри Марковица, которая сама наиболее подробно и детально описана в [10].

1.1. Паевые инвестиционные фонды

Паевым инвестиционным фондом (ПИФом) является имущественный комплекс, без образования юридического лица, основанным на доверительном управлении имуществом фонда специализированной управляющей компанией. Таким образом, подобный фонд формируется из денег инвесторов, каждому из которых принадлежит определённое количество паёв [1].

Цель создания ПИФа — получение прибыли на объединённые в фонд активы и распределение полученной прибыли между инвесторами пропорционально количеству паёв. Т.е. инвестиционные фонды представляют собой механизм, при помощи которого частные лица передают денежные средства или активы в руки профессиональных менеджеров для управления. Вложения инвесторов затем управляются как единым портфелем, в котором у каждого инвестора есть доля, пропорциональная его инвестиции. Инвесторы, приобретающие доли участия в инвестиционном фонде, являются его пайщиками. А взаимодействие между управляющей компанией и инвесторами происходит на основании договора доверительного управления.

Первые в мире инвестиционные фонды возникли в начале 19 века в Бельгии и Швейцарии. Но наиболее бурный рост взаимных инвестиционных фондов начинается лишь в 1950-х годов в США, где и по сей день ПИФы являются наиболее важными инструментами, они оказывают помощь властям в финансировании долгосрочных проектов, обеспечивают приток капитала на рынок ипотечного жилья, финансируют правительство [2].

В России же начало развития паевых инвестиционных фондов было положено указом президента РФ Б.Н. Ельцина от 26 июля 1995 года «О дополнительных мерах по повышению эффективности инвестиционной политики РФ», в данном указе определялся порядок создания и функционирования и контроля нового инвестиционного института. Указом № 765 предусматривалась возможность создания двух типов фондов - открытых (ОПИФ) или интервальных (ИПИФ).

За счет продуманной подготовки внедрения и жесткого контроля над организациями, отвечающими за деятельность ПИФов, последние доказали свою надежность и смогли завоевать доверие многих частных инвесторов, сделав этот инструмент популярным и востребованным [2].

Процесс взаимодействия пайщиков и управляющей компании выглядит следующим образом. Будущие пайщики фонда передают управляющей компании имущество (в открытых фондах - только денежные средства) для включения его в состав паевого инвестиционного фонда с условием объединения этого имущества с имуществом остальных пайщиков. Имущество, составляющее ПИФ, является общим имуществом пайщиков и принадлежит им на праве общей долевой собственности. Раздел имущества, составляющего паевой инвестиционный фонд, и выдел из него доли в натуре не допускаются. Это означает, что если пайщику принадлежит 1 пай из 1000, а имущество ПИФа инвестировано, например, в 1000 акций какого-либо предприятия, это не означает, что пайщику принадлежит 1 акция этого предприятия. Максимальный срок, на который создается фонд, составляет 15 лет [3].

Управляющая компания осуществляет доверительное управление паевым инвестиционным фондом путем совершения любых юридических и фактических действий в отношении составляющего его имущества, а также осуществляет все права, удостоверенные ценными бумагами, составляющими паевой инвестиционный фонд, включая право голоса по голосующим ценным бумагам.

Доход, который получает инвестиционный фонд, состоит из дивидендных и процентных выплат, а также и из прироста стоимости ценных бумаг, входящих в состав активов фонда.

Стоимость пая может, как увеличиваться, так и уменьшаться. Доходность фонда в прошлом не гарантирует получения дохода будущем. Ни управляющая компания, ни государство не гарантируют доходности инвестирования в ПИФы.

ПИФы можно разделить по видам:

- фонды акций;
- фонды облигаций;
- индексные фонды;
- фонды денежного рынка и т.д.;

И по типам:

- открытые ПИФы;

Паи этого фонда можно купить и продать в любой рабочий день. Таким образом, открытый инвестиционный фонд может расширяться или уменьшаться со временем без необходимости организации серий собраний пайщиков для получения разрешения на увеличение или уменьшение капитала. Средства пайщиков открытого фонда инвестируются только в высоколиквидные активы (государственные ценные бумаги, муниципальные ценные бумаги; акции и облигации российских АО, акции и облигации зарубежных компаний, ценные бумаги других государств, банковские счета)

- интервальные ПИФы;

Интервальные инвестиционные фонды - это открытые инвестиционные фонды, паи которых можно купить/продать не в любой рабочий день, как в открытом фонде, а только в течение некоторых периодов времени, которые называются интервалами. Обычно такие интервалы составляют по две недели и открываются четыре раза в год. Интервальные фонды на российском рынке в меньшинстве.

- закрытые ПИФы.

В таком фонде имеется фиксированное количество паев. Поэтому когда паи инвестиционного фонда приобретаются каким-либо лицом, соответствующее их количество должно быть продано другим лицом. Эта операция не завязывается на управляющую компанию, т.к. пайщики закрытого ПИФа могут предъявить пай к погашению управляющей компании только по окончании срока действия договора доверительного управления фондом. Создание и выпуск дополнительных паев или выкуп паев обычно требует

согласия пайщиков. По количеству закрытые ПИФы почти догоняют открытые, что указывает на то, что они весьма популярны у российских инвесторов [3].

Именной ценной бумагой, которая определяет долю пайщика в праве собственности на имущество, а также удостоверяет право требовать от управляющей компании надлежащего доверительного управления паевым инвестиционным фондом и право на получение денежной компенсации при прекращении договора доверительного управления паевым инвестиционным фондом является инвестиционный пай. Он представляет собой не эмиссионную бездокументарную ценную бумагу и имеет номинальной стоимости.

Каждый инвестиционный пай удостоверяет одинаковую долю в фонде и одинаковые права. При этом количество инвестиционных паев, принадлежащих одному владельцу, может выражаться дробным числом.

Количество инвестиционных паев открытого и интервального фонда, не ограничивается, и могут они погашаться в любой рабочий день и не реже одного раза в год в течение срока, определенного правилами доверительного управления соответственно. Количество инвестиционных паев закрытого паевого инвестиционного фонда указывается в правилах доверительного управления фондом, и погашаются по окончании срока действия договора доверительного управления. Кроме того, владельцы этих ПИФов имеют право участвовать в общем собрании владельцев инвестиционных паев и право на получение промежуточного инвестиционного дохода [4].

Правилами фонда может быть предусмотрена возможность обмена паев на паи той же управляющей компании. При этом паи открытых фондов можно обменять только на паи открытых фондов, а паи интервальных фондов только на паи интервальных фондов.

Отличительной особенностью ПИФа является то, что операции в ПИФе не облагаются налогом. Пока средства находятся в фонде, доходы растут, стоимость пая растет, но налоговые изъятия не производятся, и средства продолжают работать. Налоговые последствия возникают только в тот момент, когда инвестор гасит паи или продает [5].

Сегодня многие известные российские управляющие компании предлагают в виде ПИФов множество самых разных инвестиционных идей - от игры на акциях и облигациях крупнейших российских компаний до инвестиций в иностранные биржевые индексы и ценные бумаги. Для многих российских инвесторов дополнительную привлекательность представляют фонды, инвестирующие в валютные активы, например в иностранные акции. Поэтому российские управляющие компании предлагают десятки ПИФов, инвестирующие в зарубежные ценные бумаги и индексы [6].

В данной работе рассматривались 150 паевых инвестиционных фондов, список которых представлен в Приложении 1. Среди них есть открытые фонды с валютной составляющей, т.е. средства пайщиков будут инвестироваться как в ценные бумаги нашего государства, так и в ценные бумаги других стран.

Рассмотрим некоторые ПИФы, исследуемые в данной работе, принадлежащие следующим компаниям:

1. Управляющая компания «Сбербанк Управление Активами»:

1. ПИФ фондов «Сбербанк - Америка» (до 27 декабря 2013 года – ОПИФ акций «Сбербанк – Фонд акций компаний с государственным участием») предоставляет инвесторам возможность диверсифицировать свои вложения и заработать на возможном росте американского фондового рынка;

2. ПИФ акций «Сбербанк – Добрыня Никитич» (до 15.02.2013 фонд назывался ОПИФ акций «Тройка Диалог – Добрыня Никитич»). Фонд инвестирует средства в диверсифицированный портфель акций преимущественно российских эмитентов, обладающих достаточной ликвидностью и высоким потенциалом роста.

3. ПИФ акций "Сбербанк - Потребительский сектор". Фонд инвестирует в диверсифицированный портфель акций компаний потребительского сектора. Объектами инвестирования являются компании, не входящие в число экспортно-ориентированных. В основном это предприятия, занятые в производстве потребительских товаров, банковском секторе,

телекоммуникациях и других быстро растущих секторах российской экономики, ориентированных на внутреннего потребителя.

4. ПИФ облигаций «Илья Муромец» (до 15.02.2013 г. назывался «Тройка Диалог-Илья Муромец»). Нацелен на прирост инвестированного капитала за счет купонного дохода и роста курсовой стоимости ценных бумаг российских эмитентов с фиксированной доходностью с ограничением кредитных рисков портфеля на низком уровне. Большую часть структуры данного портфеля составляет вложения в металлургический, финансовый сектор и недвижимость.

5. ПИФ акций «Сбербанк - Фонд акций компаний малой капитализации». Данный ПИФ нацелен на долгосрочный прирост капитала посредством инвестирования в акции российских и международных компаний малой и средней капитализации, которые имеют высокий потенциал роста. Фонд инвестирует средства в диверсифицированный портфель акций преимущественно электроэнергетической отрасли.

II. Управляющая компания «Открытие»:

1. ПИФ акций «Индекс ММВБ - Электроэнергетика». В основе инвестиционной стратегии фонда лежит принцип пассивного инвестирования в одну из важнейших отраслей российской экономики и поддержание структуры портфеля, аналогичной структуре индекса ММВБ-электроэнергетика.

2. ПИФ акций «Открытие - Акции». Инвестирование осуществляется преимущественно в недооцененные акции «первого» эшелона и наиболее перспективные акции «второго» эшелона с высоким потенциалом роста в долгосрочной перспективе. Основной доход фонда обеспечивает прирост курсовой стоимости акций российских компаний.

3. ПИФ облигаций «Открытие - Облигации». Инвестирование осуществляется преимущественно в государственные, муниципальные и корпоративные облигации российских эмитентов, а также банковские депозиты.

III. Управляющая компания «ВТБ Капитал Управление Активами»:

1. ПИФ акций «ВТБ - Фонд Акции». Активы фонда размещаются в фундаментально недооцененные акции с фокусом на "голубые фишки" – акции наиболее крупных и устойчивых российских предприятий с достаточным уровнем рыночной ликвидности.

2. ПИФ облигаций «ВТБ - Фонд Казначейский». Активы фонда размещаются в государственные, субфедеральные и корпоративные облигации преимущественно высокого кредитного качества.

3. ПИФ смешанных инвестиций «ВТБ - Фонд Сбалансированный». В качестве базовой составляющей используется аллокация 50% портфеля в рынок акций, 50% - в рынок инструментов с фиксированной доходностью.

4. ПИФ акций «ВТБ - Индекс ММВБ» Структура активов портфеля максимальным образом соответствует внутренней структуре фондового индекса ММВБ.

IV. Управляющая компания «УРАЛСИБ»:

1. ПИФ облигаций «Уралсиб – Консервативный». Данный фонд обеспечивает отбор финансово устойчивых эмитентов, способных с высокой вероятностью исполнить свои обязательства по облигациям.

2. ПИФ акций «Уралсиб - Первый». Выбор наиболее недооцененных акций по фундаментальным показателям. Средства фонда вкладываются преимущественно в «голубые фишки» фондового рынка – акции потенциально наиболее надежных и устойчивых российских предприятий.

3. ПИФ смешанных инвестиций «Уралсиб – Профессиональный». Выбор конкретных эмитентов и выпусков ценных бумаг осуществляется по критерию максимального потенциала. Предпочтение отдается высоколиквидным инструментам.

4. ПИФ акций «Уралсиб - Энергетическая перспектива». Инвестирование в акции компаний энергетического сектора, обладающие наибольшим потенциалом роста на горизонте от 1 года.

V. Управляющая компания «Альфа-капитал»:

1. ПИФ облигаций «Альфа-Капитал - Еврооблигации». Инвестирование преимущественно в долларовые облигации, причем как суверенные, так и выпущенные российскими и иностранными компаниями и банками, обеспечивая тем самым экспозицию на консервативные инструменты в иностранной валюте

2. ПИФ акций «Альфа-Капитал - Ликвидные акции». Активы формируются из акций ведущих российских компаний и предприятий различных отраслей промышленности.

3. ПИФ акций «Альфа-Капитал - Индекс ММВБ». Репликация индекса ММВБ в портфеле.

Из 150 рассматриваемых ПИФов было сформировано два портфеля, большую часть ценных бумаг включил портфель 2, полный состав которого представлен в Приложении 2.

1.2. Модель Марковица

Портфельный менеджмент, т. е. формирование инвестиционного портфеля ценных бумаг, берет свое начало примерно с тех времен, когда появились сами ценные бумаги, и является следствием естественного нежелания инвестора полностью связать свое финансовое благополучие с судьбой только одной компании. Современная же теория портфельного инвестирования была заложена в статьях Гарри Марковица (1952 год), а затем в работах Вильяма Шарпа (1964 год) и Джона Литнера (1965 год).

В частности, Гарри Марковиц в своих работах, за которые в 1990 году получил Нобелевскую премию по экономике, уделял большое внимание оптимальному выбору активов исходя из требуемого соотношения доходность/риск [7].

Предположим, что вектор активов, входящих в портфель, есть $x = (x_1, \dots, x_d)$. При этом $\sum_{i=1}^d x_i = 1$. Чистая доходность в момент t :

$$r(t) = \frac{P(t+1) - P(t)}{P(t)} \quad (1)$$

где $P(t)$ – цена актива (стоимости пая) в момент t .

Согласно теории Марковица, показателем доходности является математическое ожидание, а мера риска рассчитывается через стандартное отклонение[8]:

- доходность портфеля \equiv ожидаемая доходность μ_x

$$\mu_x = E[r_x(t)] = \sum_{i=1}^n E[r_i(t)]x_i = \sum_{i=1}^n \mu_i x_i, \quad (2)$$

- риск портфеля \equiv волатильность σ_x

$$\sigma_x^2 = \text{var}(r_x(t)) = \text{var}\left(\sum_{i=1}^n r_i x_i\right) = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \text{cov}(r_i(t), r_j(t)) x_i x_j, \quad (3)$$

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; r_i - чистая доходность

i -го актива; r_j -чистая доходность j -го актива; x_i - доля i -го актива.

Другими словами 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 [9].

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.

Портфели из паевых инвестиционных фондов формировали согласно второму варианту. Тогда задача поиска оптимального портфеля выглядит следующим образом: σ_z - заданный уровень риска;

$$\mu_{\pi} = \sum_{i=1}^n \mu_i x_i \rightarrow \max_x \begin{cases} \sum_{i=1}^n x_i = 1, \\ \sigma_{\pi}^2 \leq \sigma_z^2, \\ \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \sigma_{ij} x_i x_j \leq \sigma_z^2. \end{cases} \quad (4)$$

Максимизация доходности с поправкой на риск:

$$\max_x \mu_x - \tau \sigma_x^2 \equiv \max \sum_{i=1}^d \mu_x x_i - \tau \left(\sum_{i=1}^d \sum_{j=1}^d \sigma_{ij} x_i x_j \right) \quad (5)$$

где τ – коэффициент неприятия риска.

Согласно теории Марковица, если рассматривается две акции, у которых одинаковый наклон средней линии, то выбирать для торговли необходимо ту, где меньше колебания. Если же наблюдается одинаковая амплитуда, то выбирается акция с более крутым наклоном средней линии. Но поскольку на рынке у всех бумаг разные характеристики, то теория Марковица строит множество оптимальных портфелей, в которых доля акций определена по соотношению «риск-доходность» [10].

1.3 Задача оптимизация риска с учётом «коротких продаж».

Пусть у нас есть p -активов с доходностями $R_1 \dots R_n$, Σ - матрица ковариаций, w - структура портфеля (вектор распределения долей), который удовлетворяет $w^T \mathbf{1} = 1$. Тогда дисперсия доходности портфеля $w^T R$ задается $w^T \Sigma w$. Для данного портфеля распределение долей w включает в себя как короткие, так и длинные позиции: $w^+ = (\|w\|_1 + 1)/2$, $w^- = (\|w\|_1 - 1)/2$. Отсюда следует, $w^+ + w^- = \|w\|_1$ и $w^+ - w^- = 1$.

Ограничение $\|w\|_1 \leq C$ предотвращает крайние, предельные позиции в портфеле. Когда $C=1$ - короткие продажи не допускаются, когда $C=\infty$ - нет ограничений на короткие продажи [11].

В случае, когда в портфеле допускаются «короткие продажи», т.е. когда помимо положительных долей в состав портфеля будут входить еще и активы с отрицательными долями, задача минимизации риска примет следующий вид:

$$\min_{w^t \mathbf{1}=1, \|w\| \leq c} w^t \Sigma w \quad (6)$$

Для упрощения обозначений предположим, что теоретическое и эмпирическое значения риска портфеля с распределением w , где $\tilde{\Sigma}$ - оценка матрицы ковариации для данных выборки размером n , равно:

$$R(w) = w^t \Sigma w, R(w) = w^t \tilde{\Sigma} w \quad (7)$$

Допустим, теоретический и эмпирический желаемый вектор распределения, который мы получим, равен:

$$\begin{aligned} w_{opt} &= \operatorname{argmin}_{w^t \mathbf{1}=1, \|w\| \leq c} R(w) \\ w_{\tilde{opt}} &= \operatorname{argmin}_{w^t \mathbf{1}=1, \|w\| \leq c} R_n(w) \end{aligned} \quad (8)$$

Теорема 1.

Допустим $a_n = \|\tilde{\Sigma} - \Sigma\|_{\infty}$. Тогда имеем:

$$\begin{aligned} |R(w_{opt}) - R_n(\widetilde{w_{opt}})| &\leq a_n c^2 \\ |R(\widetilde{w_{opt}}) - R_n(\widetilde{w_{opt}})| &\leq a_n c^2 \\ |R(\widetilde{w_{opt}}) - R(w_{opt})| &\leq 2a_n c^2 \end{aligned} \quad (4)$$

$$\text{и } E(R_n(\widetilde{w_{opt}})) \leq R(w_{opt}) \leq R(\widetilde{w_{opt}})$$

где a_n -точность оценок ковариационной матрицы; $\tilde{\Sigma}$ -оценка матрицы ковариации; Σ -матрица ковариации; $R(w_{opt})$ -минимальный теоретический риск; $R(\widetilde{w_{opt}})$ -фактический риск; $R_n(\widetilde{w_{opt}})$ -эмпирический минимальный риск; c - ограничения на короткие продажи.

Данная теорема показывает, что теоретический минимальный риск $R(w_{opt})$ и фактический риск $R(\widetilde{w_{opt}})$ инвестиционного портфеля примерно одинаковы, пока c не слишком велико и точность оценок ковариационной матрицы не слишком слаба. Эмпирический минимальный риск $R_n(\widetilde{w_{opt}})$ известен и может быть чрезмерно оптимистичным (слишком малым). Данный риск близок как к теоретическому риску, так и к реальному риску [11].

В теореме 1 не указывается скорость a_n . Она зависит от метода оценки матрицы ковариации. Чтобы понять, как размер портфеля - p влияет на точность a_n , рассмотрим выборочную ковариационную матрицу S_n из выборки

$\{R_t\}_{t=1}^n$ за n периодов. Предположим, что p больше относительного размера выборки, то есть $p = p_n \rightarrow \infty$. Тогда:

Теорема 2.

$$\|\tilde{S}_n - \Sigma\|_\infty = O_p\left(\sqrt{\frac{\ln p}{n}}\right) \quad (11)$$

Эта теорема показывает, что размер портфеля p входит в максимальную ошибку оценки только в логарифмическом порядке. Следовательно, размер портфеля не играет существенной роли в минимизации риска до тех пор, пока существует ограничение [10].

Теорема 3.

Допустим, σ_{ij} и $\tilde{\sigma}_{ij}$, где i, j элементы матрицы ковариации Σ и $\tilde{\Sigma}$ соответственно. Для достаточно большого x ,

$$\max_{ij} P(|\sigma_{ij} - \tilde{\sigma}_{ij}| \sqrt{n} > x) < \exp(-Cx^{\frac{1}{a}}) \quad (12)$$

Для двух положительных констант a и C :

$$\|\tilde{S}_n - \Sigma\|_\infty = O_p\left(\frac{(\ln p)^a}{\sqrt{n}}\right) \quad (13)$$

Кроме того, если условие теоремы 2 выполнено, то (13) выполняется для выборочной матрицы ковариации, и если условие теоремы 3 тоже выполнено, то (13) выполняется для $a=1/2$ [11].

Доказательство Теоремы 1.

Изначально видно, что:

$$|R_n(w) - R(w)| = |w^t(\tilde{\Sigma} - \Sigma)w| \leq a_n \|w\|_1^2 \quad (A.1)$$

ограничена $c^2 a_n$. Это доказывает второе неравенство.

Чтобы доказать первое неравенство, используем

$R(w_{opt}) - R(\widetilde{w}_{opt}) \leq 0$, далее имеем, что $R(w_{opt}) - R_n(\widetilde{w}_{opt}) = R(w_{opt}) - R(\widetilde{w}_{opt}) + R(\widetilde{w}_{opt}) - R_n(\widetilde{w}_{opt}) \leq R(\widetilde{w}_{opt}) - R_n(\widetilde{w}_{opt}) \leq a_n c^2$ где последнее неравенство следует из (A.1).

Аналогично, из $R_n(w_{opt}) - R_n(\overline{w_{opt}}) \geq 0$ имеем, что $R(w_{opt}) - R_n(\overline{w_{opt}}) = R(w_{opt}) - R_n(w_{opt}) + R_n(w_{opt}) - R_n(\overline{w_{opt}}) \geq R(w_{opt}) - R_n(w_{opt}) \geq -a_n c^2$

Объединяя последние два результата, следует третье неравенство:

$$\begin{aligned} R(\overline{w_{opt}}) - R(w_{opt}) \geq 0 \text{ и } R_n(\overline{w_{opt}}) - R_n(w_{opt}) \leq 0, \text{ имеем, что} \\ R(\overline{w_{opt}}) - R(w_{opt}) = R(\overline{w_{opt}}) - R_n(\overline{w_{opt}}) + R_n(\overline{w_{opt}}) - R_n(w_{opt}) + \\ R_n(w_{opt}) - R(w_{opt}) \leq R(\overline{w_{opt}}) - R_n(\overline{w_{opt}}) + R_n(w_{opt}) - R(w_{opt}) \leq \\ 2 \sup_{\|w\| \leq c} |R_n(w) - R(w)| \end{aligned} \quad (A2)$$

Это доказывает третье неравенство.

Последнее неравенство следует из того, что $E\{R_n(\overline{w_{opt}})\} \leq E\{R_n(w_{opt})\} = R(w_{opt})$.

Что и требовалось доказать.

Доказательство Теоремы 2.

Для доказательства теоремы 2 нам понадобится следующая лемма:

Лемма 1. Пусть $\varepsilon_1, \dots, \varepsilon_n$ ряд p -мерных случайных векторов. Предположим, что ε_t из F_t адаптивна, и каждый компонент является разностью: $E(\varepsilon_{t+1}|F_t) = 0$. Тогда для любых $p \geq 3$ и $r \in [2, \infty]$, мы имеем некоторую постоянную C , такую что

$$E\|\sum_{t=1}^n \varepsilon_t\|_r^2 \leq C * \min[r, \ln p] \sum_{t=1}^n E\|\varepsilon_t\|_r^2 \quad (A.3)$$

где $\|\varepsilon_t\|_r$ норма l_r вектора ε_e в R^p [11].

Доказательство Леммы 1.

Пусть $V(x) = \|x\|_r^2$. Тогда существует универсальная постоянная C такая, что $V(x+y) \leq V(x) + y^T V'(x) + CrV(y)$, где $V'(x)$ - градиентный вектор $V(x)$. Используя это, имеем

$$V(\sum_{t=1}^n \varepsilon_t) \leq V(\sum_{t=1}^{n-1} \varepsilon_t) + \varepsilon_n^T V'(\sum_{t=1}^{n-1} \varepsilon_t) + CrV(\varepsilon_t) \quad (A.4)$$

Поскольку ε_n является разностью: $E(\varepsilon_{t+1}|F_t) = 0$. и $V'(\sum_{t=1}^{n-1} \varepsilon_t)$ принадлежит F_{n-1} . У нас есть $\varepsilon_n^T V'(\sum_{t=1}^{n-1} \varepsilon_t) = 0$.

Возьмем математическое ожидание: $EV(\sum_{t=1}^n \varepsilon_t) \leq EV(\sum_{t=1}^{n-1} \varepsilon_t) + CrEV(\varepsilon_n)$. Итеративно применяя приведенную выше формулу, имеем

$$E\|\sum_{t=1}^n \varepsilon_t\|_r^2 \leq Cr \sum_{t=1}^n \|\varepsilon_t\|_r^2 \quad (\text{A.5})$$

Это доказывает первую половину неравенства (A.3)

Для доказательства второй половины неравенства (A.3) предположим, что $r \geq \ln p$. Пусть $r' = \ln p > 1$. Тогда для любого x из p -мерного пространства:

$$\|x\|_r \leq \|x\|_{r'} \leq p^{\frac{1}{r'} - \frac{1}{r}} \|x\|_r$$

Следовательно, из (A.5),

$$E \left\| \sum_{t=1}^n \varepsilon_t \right\|_r^2 \leq E \left\| \sum_{t=1}^n \varepsilon_t \right\|_{r'}^2 \leq C(\ln p) \sum_{t=1}^n E \|\varepsilon_t\|_{r'}^2 \leq C(\ln p) \sum_{t=1}^n p^{2(\frac{1}{r'} - \frac{1}{r})} E \|\varepsilon_t\|_{r'}^2$$

Используя простой факт $p^{2/r'} = e^2$, завершаем доказательство неравенства (A.3).

Доказательство теоремы 2.

Применяя лемму 1, где $r = \infty$, имеем

$$E\|n^{-1} \sum_{t=1}^n \varepsilon_t\|_\infty^2 \leq \frac{C(\ln p)}{n} \max_t E\|\varepsilon_t\|_\infty^2 \quad (\text{A.6})$$

для всех t , где $E\|\varepsilon_t\|_\infty^2 = E(\max_{1 \leq j \leq p} \varepsilon_{ij}^2)$.

В результате из условия 1 применяем (A.6) к элементу $p(p+1)/2$ из ε_t , получаем:

$$E\|(n-k)^{-1} \sum_{t=k+1}^n (Y_t - A_t Y_{t-1} - \dots - A_t Y_{t-k})\|_\infty^2 \leq \frac{C(\ln p)^2}{n-k} \max_t E\|\varepsilon_t\|_\infty^2$$

Заметим, что каждое слагаемое $(n-k)^{-1} \sum_{t=k+1}^n Y_{t-j}$ (для $j \leq k$) приблизительно такое же, как $n^{-1} \sum_{t=1}^n Y_t$, поскольку k конечно. Отсюда легко

показать, что $\|Bn^{-1} \sum_{t=1}^n Y_t\|_\infty = O_p\left(\sqrt{\frac{\ln p}{n}}\right)$.

Из предположения о матрице B нетрудно вывести, что $\|n^{-1} \sum_{t=1}^n Y_t\|_\infty = O_p\left(\sqrt{\frac{\ln p}{n}}\right)$

Преобразуя это в матричную форму, заключаем, что

$$\|n^{-1} \sum_{t=1}^n R_t R_t^T - S\|_{\infty} = O_p \left(\sqrt{\frac{\ln p}{n}} \right).$$

Теорема доказана.

Доказательство Теоремы 3.

Заметим, что из оценки вероятности мы имеем для любого $D > 0$,

$$P\{\sqrt{n}\|\Sigma - \tilde{\Sigma}\|_{\infty} > D(\ln p)^a\} \leq p^2 \max_{i,j} P\{\sqrt{n}|\sigma_{ij} - \tilde{\sigma}_{ij}| > D(\ln p)^a\}$$

В предположении теоремы указанная выше вероятность ограничена формулой:

$$p^2 \exp\left(-c[D(\ln p)^a]^{\frac{1}{a}}\right) = p^2 p^{-cD^{1/a}}$$

которая стремится к нулю, когда D достаточно велико. Это доказывает первую часть теоремы.

Докажем теперь вторую часть. Пусть ε_t - F_t -адаптивная случайная величина с $\varepsilon_t = 0$ предполагается, что $|\varepsilon_t| \leq B$ для всех t . Тогда для любого целого числа $q \leq n/2$ имеем:

$$P(|\varepsilon_n^{\sim}| > \varepsilon) \leq 4 \exp\left(-\frac{q\varepsilon^2}{8B^2}\right) + 22 \left(1 + \frac{4B}{\varepsilon}\right)^{\frac{1}{2}} q \alpha\left(\frac{n}{2q}\right)$$

где $\varepsilon_n^{\sim} = n^{-1} \sum_{t=1}^n \varepsilon_t$.

Возьмем $\varepsilon_n = (4BD(\ln p)^a)/\sqrt{n}$ и $q = n((\ln p)^{1-2a})/2$, мы получаем из (A.7), что

$$P(|\varepsilon_n^{\sim}| > \varepsilon_n) \leq 4p^{-D^2} + o\left(n^{\frac{3}{2}}\right) \alpha((\ln p)^{2a-1})$$

Теперь, исходя из предположения о коэффициенте $\alpha(\cdot)$, заключаем, что при достаточно большом D ,

$$P(|\varepsilon_n^{\sim}| > \varepsilon_n) = o(p^{-2}) \tag{A.8}$$

для $a > (b+1)/2$

Применяя (A.8) к $\varepsilon_t = R_{ti}R_{tj} - ER_iR_j$ с достаточно большим D , имеем

$$P\left(n^{-1} \sum_{t=1}^n |R_{ti}R_{tj} - ER_iR_j| > \varepsilon_n\right) = o(p^{-2})$$

Это вместе с первой частью доказательства теоремы 2 дает, что

$$\left\| n^{-1} \sum_{t=1}^n R_t R_t^T - S \right\|_{\infty} = O_p(\varepsilon_n)$$

где мы заимствуем обозначения из доказательства теоремы 2. Аналогично, применяя (A.8), получаем

$$\|R_n - \mu\|_{\infty} = O_p(\varepsilon_n)$$

Объединяя последние два результата, доказана вторая часть теоремы. Аналогичным образом следуют доказательства третьей части теоремы.

$$P\left(\left\| \sum_{t=1}^n \eta_t \right\| \leq \sqrt{nx}\right) \leq \exp\left(-C \min\{x^2, (\sqrt{nx})^c\}\right)$$

Для некоторого $C > 0$, где $c = 1/(a + b + 2)$. Теперь, взяв $x = D (\ln p)^{1/2}$, получим

$$\frac{x^2}{(\sqrt{nx})^c} = O\left(\frac{(\ln p)^{1-\frac{c}{2}}}{n^{\frac{c}{2}}}\right) = o(1)$$

Поскольку $\ln p = o(n^{1/(2\mu + 2\nu + 3)})$. Таким образом, показатель степени равен

$$C \min\{x^2, (\sqrt{nx})^c\} \geq CD^2 \ln p$$

Для достаточно большого p . Вследствие этого,

$$P\left(\left\| \sum_{t=1}^n \eta_t \right\| > D\sqrt{n(\ln p)}\right) \leq \exp(-CD^2(\ln p)) = o(p^{-2})$$

Для достаточно большого D . Теперь, подставляя определение η_t , имеем

$$P(n^{-1} \sum_{t=1}^n |R_{ti} R_{tj} - ER_i R_j| > D\sqrt{(\ln p)/n}) = o(p^{-2}) \quad (A.9)$$

$$P(n^{-1} \sum_{t=1}^n |R_{ti} - ER_i| > D\sqrt{(\ln p)/n}) = o(p^{-2}) \quad (A.10)$$

Объединяя результаты (A.9) и (A.10) и используя тот же аргумент, что и в первой части теоремы 2, и получим

$$\left\| n^{-1} \sum_{t=1}^n R_t R_t^T - S \right\|_{\infty} = O_p(\sqrt{(\ln p)/n})$$

$$\left\| n^{-1} \sum_{t=1}^n R_t - \mu \right\|_{\infty} = O_p(\sqrt{(\ln p)/n})$$

Из этих двух результатов следует доказательство третьей части теоремы, которой и завершается доказательство теоремы в целом [11].

1.4 Аналитические коэффициенты альфа, бета, Шарпа и проверка статистических гипотез о равенстве коэффициентов нулю

Один из важнейших этапов управления инвестиционным портфелем является оценка эффективности его управления.

Оценка является этапом подведения итогов, так же она необходима для возможной реструктуризации портфеля, то есть изменения долей акций в нем либо включение новых активов. Оценка позволяет определить, насколько было эффективно активное управление по сравнению с пассивным управлением, когда доли акций, входящих в портфель не изменялись. Так же можно сравнить не только эффект полученный от активного управления портфелем, но и сравнить результативность различных активных стратегий (вместо стратегий может быть результаты деятельности фондов) управления между собой. Оценка эффективности управления портфелем происходит за счет анализа различных показателей, которые, как правило, используют в своем расчете доходность [12].

Коэффициент бета – это поправка к росту или падению рынка, дающая доходность портфеля:

$$\beta_{\pi} = \frac{\text{Cov}(r_{\pi}, r_I)}{\sigma_{(r_{\pi})}^2} \quad (14)$$

где β_{π} - коэффициент бета портфеля; r_{π} - доходность портфеля;

r_I - доходность индекса; $\sigma_{(r_{\pi})}$ - стандартное отклонение доходности портфеля.

Как следует из определения, коэффициент бета указывает связь между доходностью портфеля и движением эталона (в данной работе, индекс MSCI World). Иначе говоря, бета – это мера относительного риска портфеля, которая

определяет неустойчивость, колебания доходности фонда относительно эталона.

Бета отражает фундаментальный принцип соотношения риска и доходности - бета больше 1 означает возможность получить большую доходность от управления портфелем, чем от инвестирования в индекс. С другой стороны, такая бета означает, что если будет падение рынка, убыток также будет выше.

Если $\beta > 0$, то эффективность портфеля равна эффективности рынка. При $\beta < 0$ эффективность данного портфеля будет снижаться при возрастании эффективности рынка. Кроме того, принято считать, что при $\beta > 1$ риск инвестиций выше, чем в среднем по рынку, а при $\beta < 1$ - наоборот [13].

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:

$$\widehat{\alpha}_{\pi} = \bar{r}_I - \hat{\beta}_{\pi} \bar{r}_{\pi}, \quad (15)$$

\bar{r}_{π} - средняя доходность портфеля, \bar{r}_I - средняя доходность индекса, $\widehat{\alpha}_{\pi}$ - коэффициент альфа портфеля; $\hat{\beta}_{\pi}$ - коэффициент бета портфеля.

Коэффициент альфа отражает мастерство управляющего портфелем, т.е. показывает, какую часть дохода принесло мастерство управляющего, 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 беты и доходности индекса. Позитивное 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 [13].

Коэффициент Шарпа отражает превышение доходности портфеля над доходностью индекса с учетом общего риска фонда, в качестве меры которого выступает стандартное отклонение (коэффициент доходность/риск). Чем выше этот показатель, тем портфель более эффективно управляется с точки зрения сочетания доходности и риска.

Формула для расчета коэффициента Шарпа:

$$Sh = \frac{E(r_p - r_I)}{\sigma_\pi}, \quad (16)$$

где Sh – коэффициент Шарпа; r_p – доходность портфеля; r_I – доходность индекса; σ_π – стандартное отклонение доходности инструмента.

$$\sigma_\pi = \sqrt{\frac{\sum_{i=0}^{n-1} (\mu_\pi - \bar{r}_x)^2}{n-1}} \quad (17)$$

где \bar{r}_x – средняя доходность портфеля; μ_π – доходность портфеля, рассчитанная по формуле:

$$\mu_\pi = \frac{P_i - P_{i-1}}{P_{i-1}} \cdot 100\%, \quad (18)$$

где P_i – стоимость портфеля в i -ый момент времени.

Коэффициент Шарпа, как и альфа, оценивает труд управляющего фондом. Он сравнивает доходность портфеля не с доходностью какого-либо эталона, а с колебанием доходности самого портфеля за анализируемый период. Другими словами, дается абсолютная, а не относительная оценка полученной за период доходности.

У коэффициента Шарпа есть преимущество перед альфой. Стандартное отклонение измеряет волатильность портфеля в абсолютной величине, а не относительной, как альфа. Поэтому, если для полезности альфы должен быть высоким коэффициент корреляции, то коэффициент Шарпа всегда имеет полноценное значение, независимо от других показателей.

Оценивать портфель необходимо не по одному коэффициенту, а по совокупности [14].

Проверка гипотезы о равенстве коэффициента альфа нулю

Инвесторы вкладывают свой капитал в портфели, которыми активно управляют, а также которые обеспечивают избыточную альфу помимо всех расходов. Но кроме этого, фонды могут быть следующими [15]:

- Фонды низкой квалификации: фонды, у которых есть менеджеры со знанием рынка, недостаточным, чтобы вернуть их торговые затраты и расходы, создавая «альфа-нехватку» ($\alpha < 0$).

- Нулевые альфа-фонды: фонды, у которых есть менеджеры со знанием рынка, достаточным, чтобы только вернуть торговые затраты и расходы ($\alpha = 0$).

- Квалифицированные фонды: фонды, у которых есть менеджеры со знанием рынка, достаточным, чтобы обеспечить «альфа-излишек» помимо возмещения торговых затрат и расходов ($\alpha > 0$).

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

$$\hat{t}_i = \hat{\alpha}_i / \hat{\sigma}_{\hat{\alpha}_i}, \quad (19)$$

где $\hat{\alpha}_i$ - предполагаемая альфа для фонда i , и $\hat{\sigma}_{\hat{\alpha}_i}$ - предполагаемое стандартное отклонение. Далее, после выбора уровня значимости, γ (например, 5%), наблюдается попадание \hat{t}_i вне пороговых значений, определяемых γ (обозначенных \hat{t}_{γ}^- и \hat{t}_{γ}^+) и считается значимым, если представляет собой изолированную часть. Эта процедура, одновременно примененная для всех фондов, является проверкой многомерной гипотезы (для нескольких нулевых гипотез $H_{0,i}$, и альтернативных гипотез $H_{A,i}$, $i = 1, \dots, M$) [15]:

$$\begin{array}{ll} H_{0,1} : \alpha_1 = 0, & H_{A,1} : \alpha_1 \neq 0 \\ \dots : \dots & \dots : \dots \end{array} \quad (20)$$

$$H_{0,M} : \alpha_M = 0, \quad H_{A,M} : \alpha_M \neq 0$$

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}_{α} – смещенная оценка для σ_{α} . Зная распределение, всегда можно найти доверительные границы для γ :

$$t_{\gamma}^{-} < \gamma < t_{\gamma}^{+}, \quad (21)$$

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}_{α} для нее. Поэтому окончательно имеем следующий доверительный интервал для α : $\bar{s}_{\alpha}t_{\gamma}^{-} < \alpha < \bar{s}_{\alpha}t_{\gamma}^{+}$, который накрывает 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 $H_{A,i}$, $i = 1, \dots, M$ [15].

Проверка гипотезы о равенстве вектора коэффициента бета нулевому вектору.

Для определения принадлежности значений коэффициента бета нормальному распределению, необходимо производить проверку на многомерную нормальность совокупности значений, так как в данном случае недостаточно того, что одномерные данные будут являться нормальными.

Пусть R_t - N - мерный вектор доходностей в момент времени t , имеющий многомерное нормальное распределение с вектором средних E и матрицей ковариации V . Наблюдения, как предполагается, попарно независимы. Нулевая гипотеза о том, что существует такой скаляр γ , что $E = \gamma I_N$, где I_N является вектором.

Пусть R_t^* - N^* - мерный вектор ($N^* \equiv N - 1$), полученный путем вычитания R_{Nt} из R_{1t}, \dots, R_{N^*t} . Данные предположения подразумевают, что R_t^* - независимый и одинаково нормально распределены во времени. Нулевая гипотеза эквивалентна условию $E(R_t^*) = 0$. Чтобы проверить это условие используется стандартная многомерная процедура, основанная на T^2 - статистики Хотеллинга.

$$\gamma = \tilde{N}\bar{R}^{*'}S^{-1}\bar{R}^*, \quad (22)$$

где \bar{R}^* - вектор средних значений и S - несмещенная матрица ковариаций R_t^* . \tilde{N} - период времени (количество данных) [15].

Теоретическое значение статистики, вычисленное по формуле (22) сравнивается с критическим значением статистики Хотеллинга

$$F \equiv T^2(m - n + 1)/mn , \quad (23)$$

которая распределена как величина F-статистики Фишера со степенями свободы n и $m - n + 1$. Соответствующие распределения будут обозначены $F(n, m - n + 1)$ и $T^2(n, m)$. В заявлении выше, $n = N^*$ и $m = \tilde{N} - 1$. Когда $n = 1$ данное распределение имеет вид t - распределения Стьюдента с m степеней свободы, распределенной как $F(1, m)$. Таким образом, T^2 - тест – многомерное обобщение стандартного двухмерного t -теста.

Для принятия нулевой гипотезы о равенстве коэффициентов бета нулю должно выполняться неравенство $\gamma < F$, где γ - теоретическое значение статистики Хотеллинга, вычисляемое по формуле (22), T^2 - критическое значение статистики Хотеллинга, вычисляемое по формуле (23) .

2.1. Формирование портфелей ПИФов без учета и с учетом коротких продаж.

Сегодня большинство управляющих компаний предлагают своим клиентам инвестирование капитала в наиболее удобный и доступный для многих инвестиционный продукт - ПИФ, который в свою очередь включают в себя реализацию разнообразных инвестиционных идей. Кроме того, ПИФы - это еще и возможность выбора наиболее подходящих для инвестора фондов, с точки зрения отношения к риску и стоящих перед ним финансовых целей, достижение которых происходит посредством построения портфеля из ПИФов принадлежащим разным экономическим секторам, т.е. диверсификации портфеля, либо же любого другого распределения активов.

Из представленных в Приложении 1 инвестиционных фондов было решено сформировать два портфеля, отличающихся друг от друга стратегией управления. Предполагается, что «*Портфель 1*» будет сформирован по классической модели Гарри Марковица, с существующими ограничениями: $\sum_{i=1}^n x_i = 1$; $x_i > 0$, т.е. управляющий данным портфелем будет использовать только покупку ПИФов (открытие «длинных» позиций) с последующим перераспределением долей в портфеле среди отобранных активов. Целью такой стратегии является «игра на повышение» и стремление впоследствии продать бумаги дороже. «*Портфель 2*» же будет включать в себя как положительные, так и отрицательные доли, т.е. предполагается, что в ходе построения и управления портфелем управляющим будет использоваться «игра на понижение», которая заключается в том, что клиент берет у брокера (или управляющего) бумаги в долг для продажи их на рынке («продажа без покрытия»). Основанием для входа в короткую позицию служит уверенность игрока в падении цен на продаваемые бумаги. Если игрок уверен в падении цен на бумаги – он берет данные бумаги в займы у брокера, продает их по текущей цене и старается позже откупить (закреть короткую позицию) по более низкой цене. Положительная разница цен продажи и покупки в этом случае

обуславливает прибыль игрока. Таким образом, короткая позиция или короткая продажа – продажа инвестором акций или других ценных бумаг, не находящихся в его собственности, с расчетом закрыть сделку в будущем, когда стоимость необходимых бумаг уменьшится.

Данный подход к построению портфелей позволит сравнить две стратегии управления и определить привлекательность каждой из них для определенных типов инвесторов.

Для выполнения практической части выпускной работы необходимо реализовать следующие шаги:

1. Используя данные о стоимости ПИФов с 24.06.2016 по 10.10.2016, рассчитать доходности каждого ПИФа за весь период в процентном соотношении;

2. Найти матрицу ковариаций между доходностями;

3. Установить уровень волатильности;

4. Максимизировать доходность портфеля и найти оптимальное процентное разложение по ПИФам;

5. Для «*Портфеля 2*» установить ограничение на возможность коротких продаж s , решить задачу максимизации доходности портфеля и найти оптимальное процентное разложение по ПИФам, с учётом положительных и отрицательных долей;

6. Рассчитать коэффициенты альфа, бета для портфелей ПИФов;

7. Проверить статистическую гипотезу о равенстве коэффициентов альфа и бета нулю;

8. В зависимости от стратегии управления проанализировать доходности и риск портфелей на промежутке с 11.10.2016-10.02.2017.

Используя данные о стоимости ПИФов, указанные в Приложении 1 с 24.06.2016 по 10.10.2016, была рассчитана доходность каждого ПИФа за весь период в процентном соотношении.

Доходность ПИФа рассчитывалась по следующей формуле (1):

$$r(t) = \frac{P(t) - P(0)}{P(0)} \cdot 100\%,$$

где $P(t)$ - стоимость пая на конец периода, $P(0)$ - стоимость пая на начало периода.

После чего для ПИФов была рассчитана матрица ковариации по формуле:

$$\sigma_{i,j} = \text{cov}(r_i(t), r_j(t)) = \rho_{ij} \sigma_i \sigma_j$$

где $\rho_{i,j} = \text{corr}(r_i(t), r_j(t))$ - корреляция двух активов; r_i - чистая доходность i -го актива; r_j - чистая доходность j -го актива; x_i - доля i -го актива.

На основе полученных данных было построено два портфеля.

Оптимальное процентное разложение по ПИФам в портфеле находится путем решения задачи максимизации доходности при заданном уровне риска, согласно формуле (4):

$$\mu_{\pi} = \sum_{i=1}^n \mu_i x_i \rightarrow \max_x \begin{cases} \sum_{i=1}^n x_i = 1, \\ \sigma_{\pi}^2 \leq \sigma_z^2, \\ \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \sigma_{ij} x_i x_j \leq \sigma_z^2. \end{cases}, \text{ где } n - \text{ количество ПИФов в портфеле.}$$

Решение задачи можно реализовать в пакете «Поиск решения», встроенного в программу Microsoft Office Excel 2007. Необходимо записать значения доходностей, матрицу ковариаций и, в результате, программа рассчитает доли паевых инвестиционных фондов в портфеле.

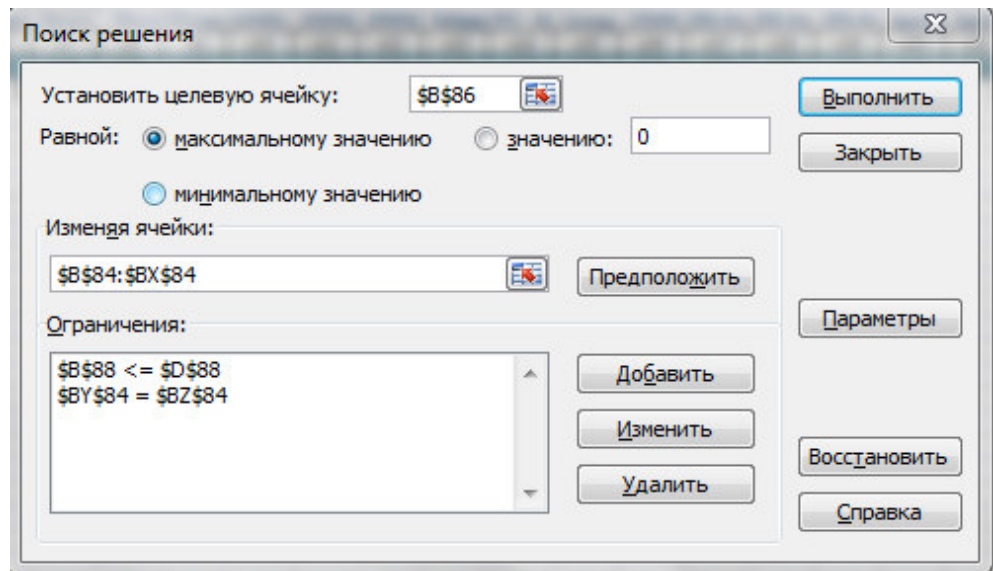


Рисунок 1 – Иллюстрация работы с программой

В «*Портфель 1*» при уровне волатильности 16% и доходности 11,1% вошло 6 ПИФов: «Капиталь-Облигации»; «Метрополь-Афины»; «Метрополь - Золотое руно»; «Регион - Фонд облигаций»; «Сбербанк - Фонд рискованных облигаций»; «Сбербанк - Электроэнергетика» с долями 40,9%; 0,2%; 2%; 4,8%; 50,5%; 1,6%; соответственно.

Диаграмма распределения долей в портфеле:

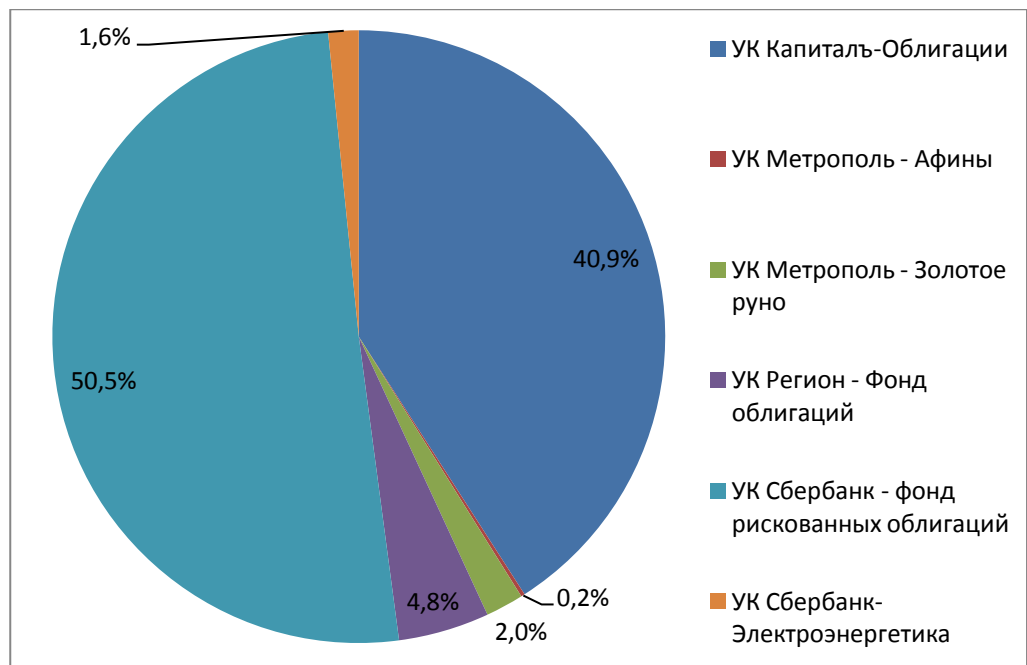


Рисунок 2 – Распределение долей в «портфеле 1»

Помимо задачи максимизации доходности при заданном уровне риска, для «*Портфеля 2*» необходимо было определить ограничения на короткие

продажи s , s - это та часть от вложений в портфель, больше которой инвестор не может занимать у брокера для совершения коротких продаж. С учетом имеющегося уровня волатильности, было определено, что для построения данного портфеля s должно быть не больше четырех, т.е. не больше одной четвертой часть от общей стоимости портфеля.

Таким образом, решая задачу максимизации доходности (4), с поправками на возможность отрицательных долей, которые позволяют включать в доли помимо положительных еще и отрицательные значения был получен оптимальный, с точки зрения соотношения доходности к риску, портфель.

В «*Портфель 2*» при уровне волатильности 16%, и доходности 35,1% вошло 60 активов, среди которых 31 актив имеют положительную долю, а 29 отрицательную.

Введем следующие обозначения для данного портфеля:

1. *Управляющая компания «АК Барс Капитал»:*

x_1 - ОПИФ акций «Индекс ММВБ»;

x_2 -ОПИФ акций «Акции»;

x_3 - ОПИФ облигаций «Консервативный»;

2. *Управляющая компания «Алтек»:*

q_1 - ОПИФ акций Индекс ММВБ;

3. *Управляющая компания «Альфа-Капитал»:*

w_1 -ОПИФ акций «Индекс ММВБ»;

w_2 - ОПИФ облигаций «Еврооблигации»;

4. *Управляющая компания «ВТБ»:*

e_1 - ОПИФ акций «Индекс ММВБ»;

e_2 - ОПИФ акций «Фонд Акции»;

e_3 – ОПИФ облигаций «Казначейский»;

e_4 - ОПИФ смешанных инвестиций «Сбалансированный»;

5. *Управляющая компания «Газпромбанк»:*

r_2 -ОПИФ акций «Индекс ММВБ»;

6. *Управляющая компания «Максвелл»:*

y_1 - ОПИФ акций «Индекс ММВБ»;

y_3 - ОПИФ акций «Нефтегаз»;

y_4 - ОПИФ акций «Телеком»;

y_5 - ОПИФ акций «Финансы»;

y_6 - ОПИФ акций «Фонд акций»;

y_7 - ОПИФ акций «Фонд госпредприятий»;

y_8 - ОПИФ облигаций «Фонд облигаций»;

y_9 - ОПИФ акций «Энерго»;

y_{10} - ОПИФ фондов «Первый фонд фондов Максвелл Капитал Менеджмент»;

7. *Управляющая компания «Метрополь»:*

u_1 - ОПИФ акций «Метрополь Посейдон - Индекс ММВБ»;

u_2 - ОПИФ акций «Афина»;

u_3 - ОПИФ акций «Зевс»;

u_4 - ОПИФ акций «Золотое руно»;

8. *Управляющая компания «Сбербанк Управление Активами»:*

o_2 - ОПИФ акций «Добрыня Никитич»;

o_3 - ОПИФ акций «Фонд акций компаний малой капитализации»;

o_4 - ОПИФ облигаций «Илья Муромец»;

o_5 - ОПИФ облигаций «Фонда рискованных облигаций»;

o_6 - ОПИФ смешанных инвестиций «Сбалансированный»;

o_9 - ОПИФ акций «Телекоммуникации и технологии»;

o_{11} - ОПИФ акций «Электроэнергетика»;

9. *Управляющая компания «Уралсиб»:*

r_1 - ОПИФ облигаций «Консервативный»;

r_3 - ОПИФ акций «Профессиональный»;

r_4 - ОПИФ акций «Энергетическая перспектива»;

10. *Управляющая компания «Открытие»:*

- a_1 - ОПИФ акций «Индекс ММВБ»;
- a_2 - ОПИФ акций «Индекс ММВБ – Электроэнергетика»;
- a_3 - ОПИФ акций «Акции»;
11. *Управляющая компания «Олма»:*
- b_1 ОПИФ акций «Индекс РТС»;
- b_2 ОПИФ акций «Мировые нефть и газ»;
- b_3 ОПИФ акций «Фонд отраслевого роста»;
12. *Управляющая компания «Райффайзен Капитал»:*
- s_1 - ОПИФ акций «Индекс ММВБ голубых фишек»;
13. *Управляющая компания «Солид»:*
- f_1 - ОПИФ акций «Индекс ММВБ»;
- f_2 - ОПИФ акций «Инвест»;
14. *Управляющая компания «СТОИК»:*
- g_1 - ОПИФ акций «Индекс ММВБ»;
- g_2 - ОПИФ акций «БФА»;
- g_3 - ОПИФ акций «Нефть и газ»;
15. *Управляющая компания «Норд-Вест Капитал»:*
- h_1 - ОПИФ акций «Фонд ликвидных активов»;
- h_3 - ОПИФ «Фонд топливно-энергетического комплекса»;
16. *Управляющая компания «Доходъ»:*
- k_1 - ОПИФ акций «Фонд акций»;
- k_2 - ОПИФ акций «Фонд сбалансированный»;
17. *Управляющая компания «Капиталъ»:*
- l_1 -ОПИФ облигаций «Облигации»;
- l_2 - ОПИФ акций «Перспективные вложения»;
- l_3 - ОПИФ акций «Сбалансированный»;
- l_4 - ОПИФ акций «Информационные технологии будущего»;
18. *Управляющая компания «Инвесткапитал»:*
- z_1 - ОПИФ акций «Фонд акций»;

19. Управляющая компания «Мономах»:

с₁-ОПИФ акций «Панорама»;

20. Управляющая компания «Регион»:

с₁- ОПИФ акций «Фонд акций»;

с₂- ОПИФ облигаций «Фонд облигаций»;

с₃ -ОПИФ смешанных инвестиций «Фонд Сбалансированный»;

21. Управляющая компания «БФА»:

т₁- ОПИФ акций «Титан».

Таким образом, диаграммы, показывающие соотношения долей в «*Портфеле 2*» выглядит следующим образом:

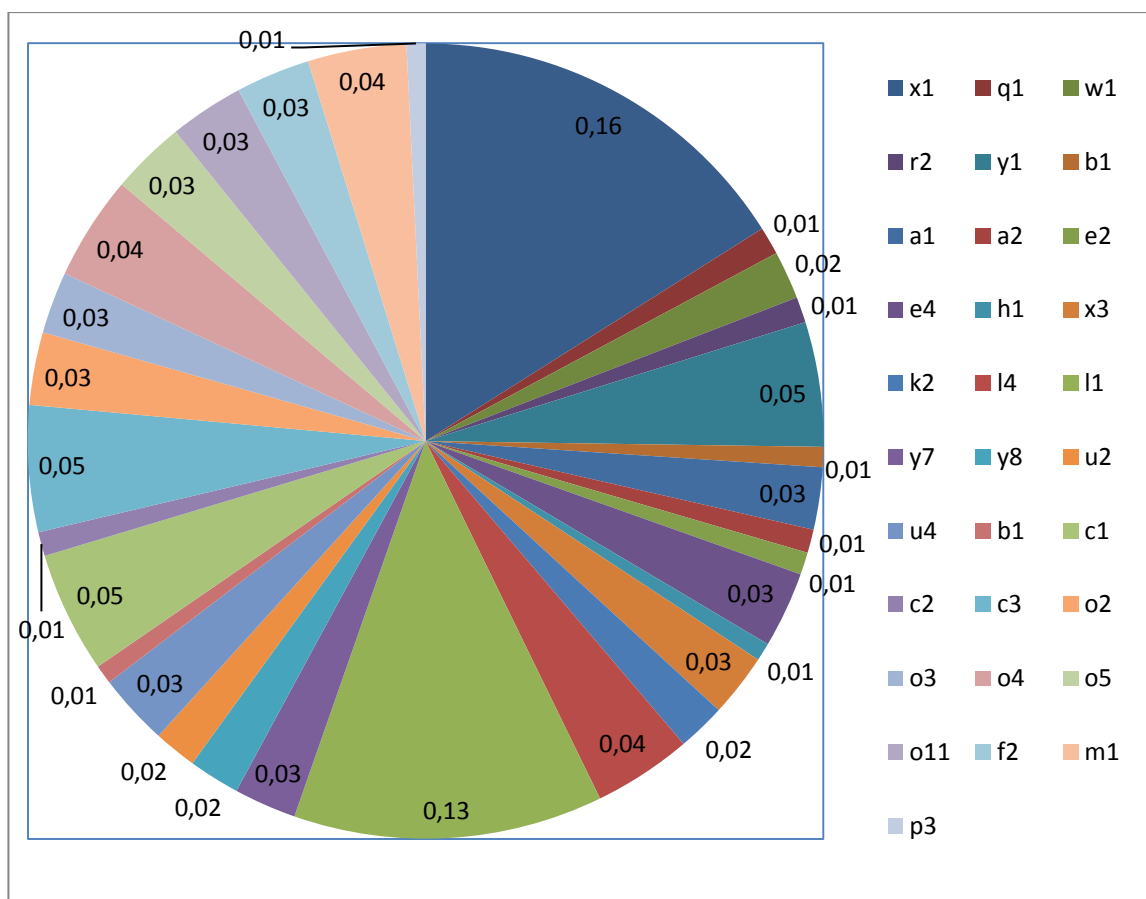


Рисунок 3 – Распределение положительных долей в «*Портфеле 2*»

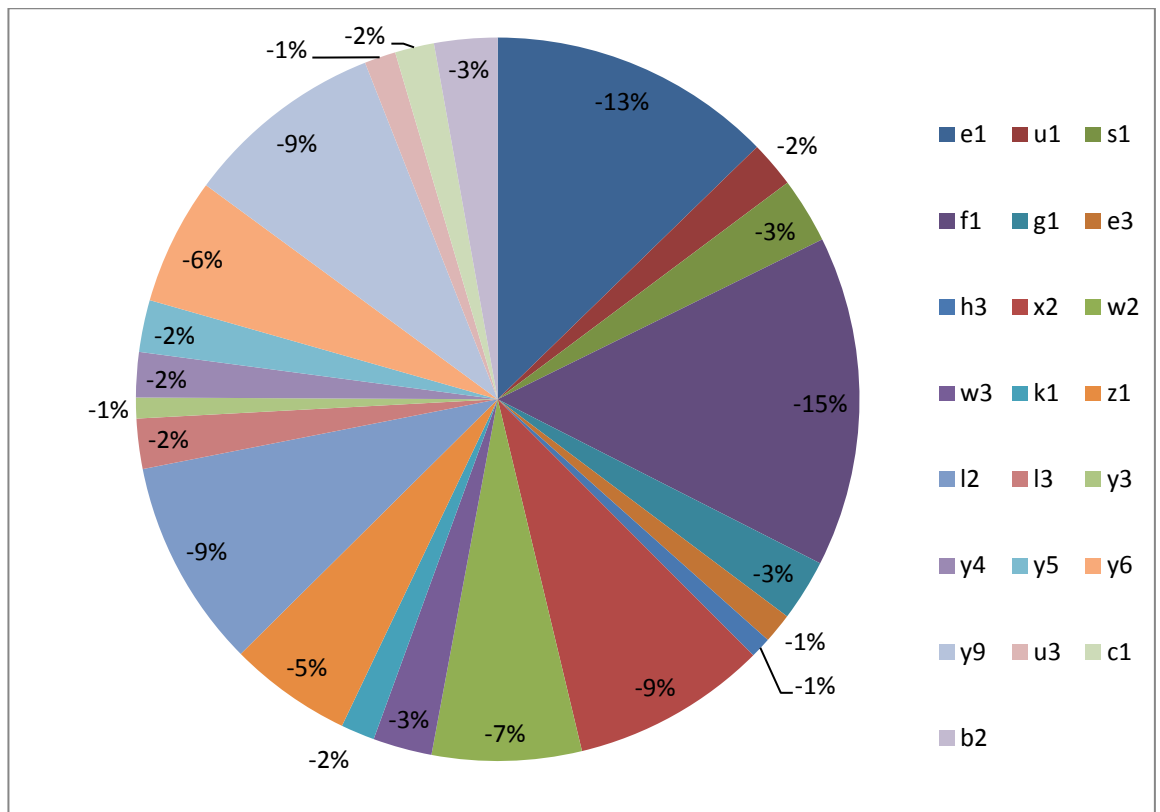


Рисунок 4 – Распределение отрицательных долей в «*Портфеле 2*»

Более наглядное и подробное распределение активов в «*Портфеле 2*» представлено в Приложении 3.

Можно обратить внимание на тот фактор, что в «*Портфеле 2*» количество активов, участвующих в формировании значительно больше, чем в «*Портфеле 1*». Это объясняется, прежде всего, стратегией управления данным портфелем, т.е. наличие коротких продаж позволяет использовать большее количество активов, тем самым более широко диверсифицировать риск портфеля и увеличить доходность, приносимую от управления данным портфелем. Действительно, если сравнивать доходности полученных портфелей, не сложно заметить, что доходность «*Портфеля 2*» более чем в три раза превосходит доходность портфеля, построенного только при помощи положительных значений ПИФов, при одинаковым заданным уровне риска.

Соответствующая этим портфелям доходность и уровень риска представлена в Таблице 1:

Таблица 1-Доходность и риск портфелей

Тип портфеля	Доходность, %	Волатильность, %
Портфель с положительными долями (Портфель 1)	11,1	16
Портфель с отрицательными долями (Портфель 2)	35,1	16

Таким образом, с точки зрения соотношения доходность/риск «Портфель 2» является наиболее оптимальным. Кроме того, приведем динамику ежедневной доходности и стоимости портфелей на момент с 10.10.2016 по 10.02.2017.

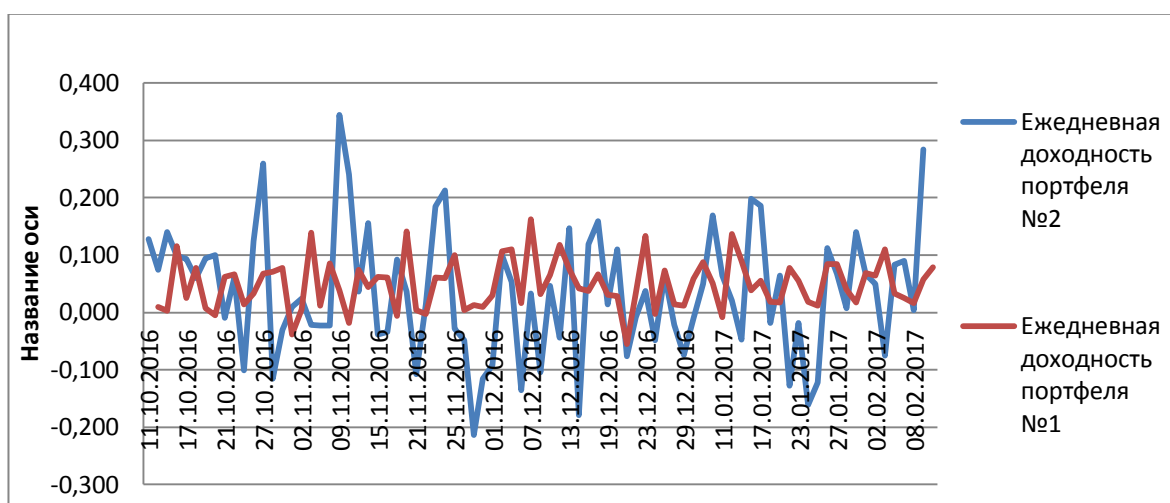


Рисунок 5. Динамика ежедневной доходности портфелей ПИФов

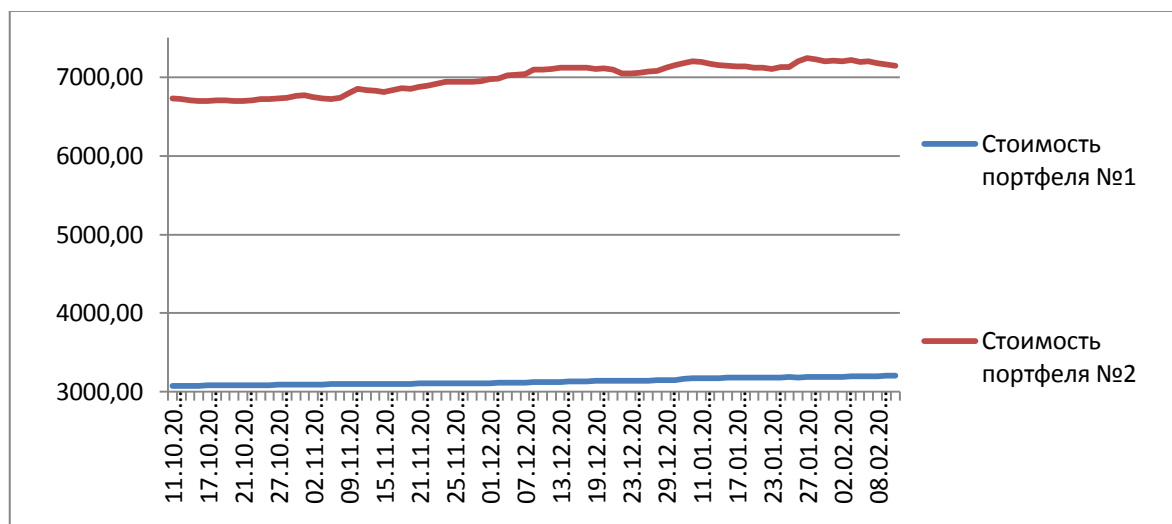


Рисунок 6. Динамика ежедневной стоимости портфелей ПИФов

Столь высокая стоимость «Портфеля 2» в сравнение со стоимостью «Портфеля 1» обуславливается платой инвестора за возможность использовать

в своем портфеле позиции с короткими продажами. А именно, плата за сделку РЕПО, где сделка РЕПО (от англ. "repurchase agreement" (REPO) - соглашение об обратной покупке) - это договор о продаже имущества с последующим его выкупом по фиксированной цене. Фактически такие сделки состоят из двух частей. Сначала при формировании портфеля мы продаем ценные бумаги, вошедшие с отрицательными долями, и держим эту позицию, выплачивая каждый день брокеру за взятые у него в долг акции плату в рублях, равную 16% годовых от стоимости на момент окончания торгов занятых акций. А затем брокер обязан совершить обратную покупку этих ценных бумаг по цене, установленной в момент заключения сделки РЕПО. Цель операций РЕПО - не купля-продажа предмета сделки, а временное предоставление денежных средств в обмен на временное владение ее имуществом. Как правило, цена первоначальной продажи имущества меньше цены его обратной покупки и наоборот, цена первоначальной продажи имущества больше цены обратной покупки, в зависимости от типа сделки.

Таким образом, за счет большого объема сделки РЕПО, инвестор выплачивает значительную сумму брокеру, что сказывается в итоге на сумме стоимости портфеля. Кроме того, число активов в «*Портфеле 2*» превышает количество активов, вошедших в «*Портфель 1*» в 10 раз, что так же не может сказаться на разнице в стоимости портфелей.

2.2 Оценка качества управления портфелем

Оценка качества управления портфелями будет находиться при помощи совокупности оценок коэффициентов альфа, бета и Шарпа. Коэффициент бета, который отражает связь между доходностью портфеля и движением эталона рассчитывается по формуле:

$$\beta_{\pi} = \frac{\text{Cov}(r_{\pi}, r_I)}{\sigma^2(r_{\pi})} \quad (14)$$

Коэффициент альфа показывает разницу между реальной доходностью портфеля за период, и доходностью, которую он должен был показать с учетом

степени роста или падения рынка (движения рынка отображается индексами) и коэффициента бета этого портфеля, рассчитывается по формуле:

$$\widehat{\alpha}_{\pi} = \bar{r}_I - \beta_{\pi} \bar{r}_{\pi}, \quad (15)$$

Коэффициент Шарпа используется для оценки эффективности инвестирования в портфели, рассчитывается по формуле:

$$Sh = \frac{E(r_p - r_f)}{\sigma_{\pi}}, \quad (16)$$

Данные коэффициенты будут рассчитаны для двух получившихся портфелей за период с 10.10.2016 по 10.02.2017. В таблице 2 представлены средние значения оценок коэффициентов альфа, бета и Шарпа за указанный выше период, а также значения на начало и конец исследуемого промежутка времени (таблица 3).

Таблица 2-Среднее значение аналитических коэффициентов портфелей.

Тип портфеля	Альфа	Бета	Шарпа
Портфель с положительными долями (Портфель 1)	0,05	-0,01	0,07
Портфель с отрицательными долями (Портфель 2)	0,04	-0,02	0,08

Таблица 3-Значения аналитических коэффициентов на 10.10.16 и на 10.02.17

Тип портфеля	Альфа		Бета		Шарпа	
	10.10.16	10.02.17	10.10.16	10.02.17	10.10.16	10.02.17
Портфель с положительными долями (Портфель 1)	0,001	0,08	-0,007	-0,002	0,64	-0,041
Портфель с отрицательными долями (Портфель 2)	0,06	0,3	-0,06	-0,04	0,81	0,58

Из представленной таблицы 2 видно, что для портфелей коэффициенты бета меньше нуля, это свидетельствует о наличии обратной зависимости между изменением цен портфеля и значением индекса. Также любые колебания рынка отражаются на доходности «Портфеля 1» и «Портфеля 2» с

мультипликативным множителем $-0,01$ и $-0,02$ соответственно. Положительное значение коэффициентов альфа говорит о том, что темпы роста стоимости портфелей выше, чем в среднем по рынку, то есть об их «недооцененности» рынком в настоящий момент. Кроме того, коэффициенты альфа очень близки к нулю, что также свидетельствует о том, что портфели хорошо управляются. Наконец, рассмотрим вычисленные средние значения коэффициентов Шарпа для исследуемых портфелей. Напомним, что они используются для оценки эффективности инвестирования в портфели. Поэтому, чем они выше, тем с точки зрения сочетания доходности и риска портфели более эффективно управляются. Статистическая неотличимость коэффициента Шарпа от нуля для портфелей свидетельствует о том, что их поведение примерно сравнимо с поведением индекса, но при этом «*Портфель 2*» приносит прибыль (т.к. коэффициент Шарпа - положительный), как и «*Портфель 1*». Однако данные значения является средними за исследуемый период. Следует, прежде всего, учитывать динамику изменения данных коэффициентов.

Динамика коэффициентов альфа, бета и Шарпа за рассматриваемый период показана на рисунке 7,8 и 9.

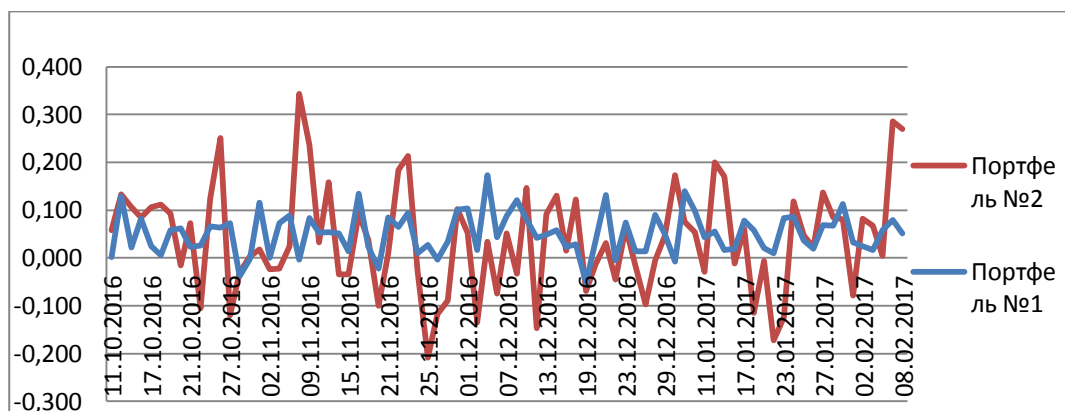


Рисунок 7. Динамика оценок коэффициентов альфа за период с 10.10.16 по 10.02.17.

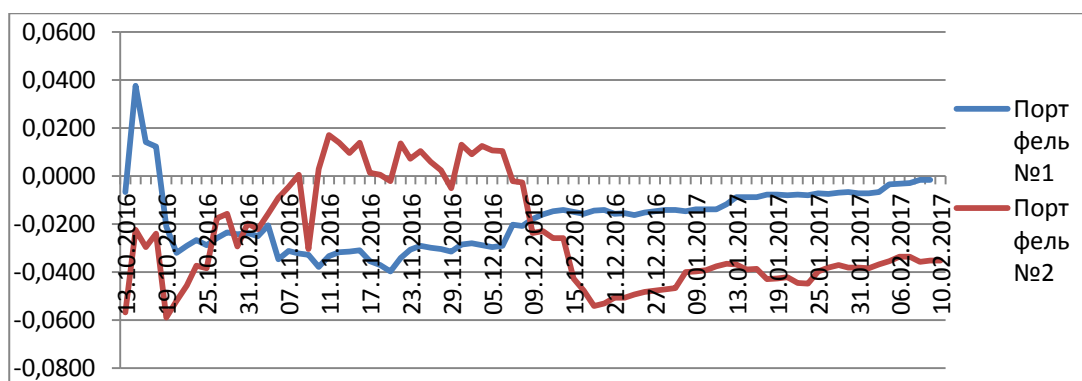


Рисунок 8. Динамика оценок коэффициентов бета за период с 10.10.16 по 10.02.17.

Так, для значения коэффициентов альфа, для всех портфелей в начале периода значительно меньше значений коэффициентов альфа в конце периода, что свидетельствует о том, что темпы роста стоимости портфелей увеличились, чем в среднем по рынку. Значения коэффициентов бета также возросли с течением времени, но по-прежнему остались отрицательными, т.е. исследуемые портфели в динамике находятся в обратной зависимости от изменения индекса MSCI. Для значений коэффициента Шарпа наблюдается противоречивая картина: на момент 10.02.2017 они уменьшились, а для «*Портфеля 1*» даже стали отрицательными. Это свидетельствует о снижении эффективности управления портфелями.

2.3 Проверка статистической гипотезы о равенстве коэффициентов альфа нулю

Для данных оценок коэффициентов альфа была сформулирована и проверена статистическая гипотеза о равенстве коэффициентов альфа нулю. Прежде чем, осуществить проверку гипотез рассчитанные ежедневные оценки коэффициента альфа были проверены на нормальность с помощью пакета Statistica 8.0. Результаты представлены на рисунках 10,11:

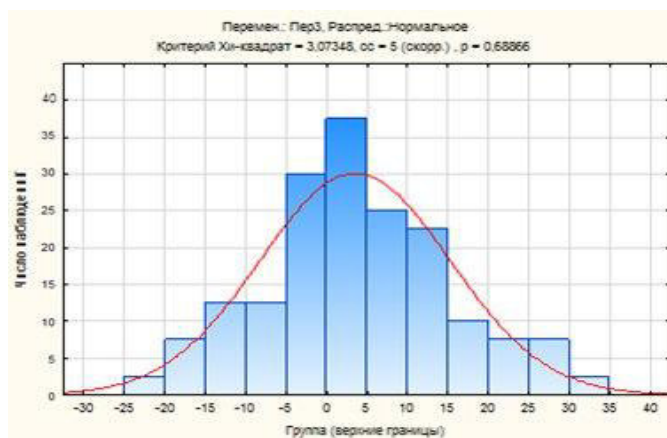


Рисунок 10. Проверка нормального распределения оценок коэффициентов альфа для «*Портфеля 1*» за период с 10.10.16 по 10.02.17.

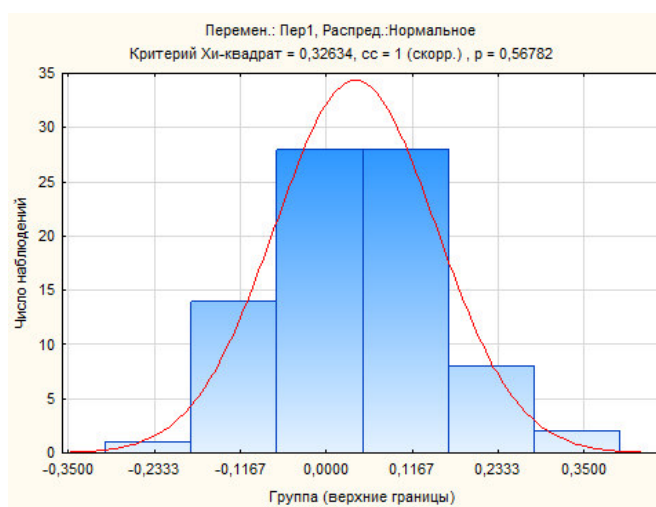


Рисунок 11. Проверка нормального распределения оценок коэффициентов альфа для «*Портфеля 2*» за период с 10.10.2016 по 10.02.2017.

Анализируя результаты, можно утверждать, что согласно критерию Хи-квадрат, оценки коэффициента альфа для Портфеля с положительными долями и Портфеля, включающего в свой состав отрицательные доли, принимается нормальное распределение с вероятностью 68% и 56% соответственно.

Для проверки гипотезы о равенстве коэффициента альфа нулю, были рассчитаны теоретические значения t -статистики для коэффициентов всех портфелей. Найденные теоретические значения t -статистики для коэффициентов сравнивалось с критическим значением t -статистики Стьюдента, определенным с помощью пакета Statistica 8.0 и равным $t_{кр} = 1,99$.

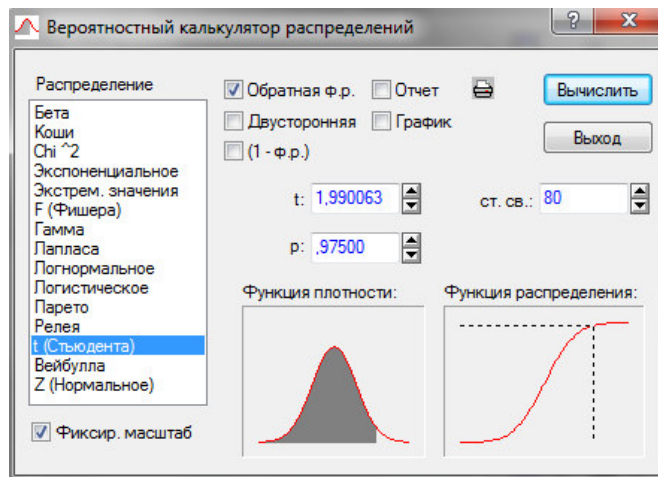


Рисунок 12. Значение t-статистики Стьюдента

В результате получим, что нулевая гипотеза принимается не для всех значений коэффициентов альфа.

Таблица 4 – Количество случаев, в которых нулевая гипотеза отвергается

Тип портфеля	Количество случаев
Портфель с положительными долями (Портфель 1)	15
Портфель с отрицательными долями (Портфель 2)	5

Рассмотрим три возможных случая:

$\gamma < -1,99$ - неудовлетворительное управление (портфели низкой квалификации);

$|\gamma| < 1,99$ – удовлетворительное управление ($\alpha = 0$);

$\gamma > 1,99$ – отличное управление (квалифицированные портфели).

Тогда для «Портфеля 1» и «Портфеля 2» все случаи нарушения гипотезы характеризуются, как отлично управляемыми. Справедливость гипотезы о равенстве нулю коэффициентов альфа говорит о том, что реальная ежедневная доходность ПИФа совпадает с доходностью всего рынка, что говорит о профессионализме управляющего. Сделанные расчеты показывают, что исследуемые портфели практически во все моменты времени являются портфелями с нулевыми альфами.

Определим доверительный интервал альфа для портфелей ПИФов. Согласно формуле $\bar{s}_\alpha t_\gamma^- < \alpha < \bar{s}_\alpha t_\gamma^+$, при пороговых значениях $-1,99 < \gamma < 1,99$, занесем результаты в таблицу 5.

Таблица 5 – Доверительный интервал для коэффициентов альфа

Коэффициенты альфа	Оценка среднеквадратичного отклонения	Доверительный интервал
«Портфель 1»	0,04	$-0,09 < \alpha < 0,09$
«Портфель 2»	0,11	$-0,22 < \alpha < 0,22$

2.4 Проверка статистической гипотезы о равенстве вектору коэффициентов бета нулевому вектору

Коэффициент бета показывает чувствительность цены портфеля к значению индекса, т.е. бета – это мера относительного риска, отображающая волатильность портфеля относительно индекса.

Пусть R_t - N - мерный вектор доходностей в момент времени t , имеющий многомерное нормальное распределение с вектором средних E и матрицей ковариации V . Наблюдения, как предполагается, попарно независимы. Гипотеза о равенстве $\beta=0$ гарантирует управление портфелем с таким же риском и доходностью, как и рассматриваемый индекс. Альтернативная же гипотеза $\beta>0$ говорит о более эффективном управлении портфелем, по сравнению с движением индекса, $\beta<0$ портфель управляется неэффективно. Для того чтобы нулевая гипотеза была принята необходимо, чтобы выполнялось неравенство $\gamma = \tilde{N}R^{*'}S^{-1}R^* < T^2 = m \cdot \frac{n}{m-n+1} \cdot F$, где R^* - вектор средних значений и S - несмещенная матрица ковариаций R_t^* . \tilde{N} - период времени (количество данных), $n = N^*$ и $m = \tilde{N} - 1$ -степени свободы распределения Фишера F . В противном случае принимается альтернативная гипотеза.

Проверка статистической гипотезы проводилась каждый день после формирования портфелей на протяжении с 10.10.2016 по 10.02.2017. Это необходимо для того, чтобы отслеживать поведения доходности портфеля и

реагировать в случае $\beta < 0$. Кроме того, данный показатель был исследован для всей совокупности в целом, т.е. для всех бумаг, вошедших в портфели. Приведем в данном разделе проверку многомерных значений коэффициентов для «*Портфелей 1 и 2*» на момент 10.02.2017 (расчет на остальные даты представлены в Приложение 4).

Для того чтобы провести проверку на равенство многомерной беты нулю, сначала определим значение критической статистики с помощью пакета Statistica 8.0 (рисунок 13,14). Статистика Хотеллинга связана с F-статистикой Фишера по формуле $F \equiv T^2(m - n + 1)/mn$, со степенью свободы n и $m - n + 1$, где $n = N^*$ и $m = \tilde{N} - 1$.

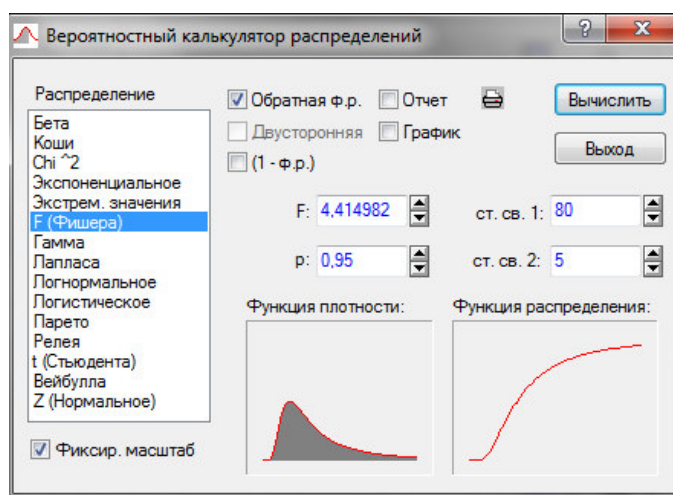


Рисунок 13. Значение F-статистики Фишера для коэффициентов бета «Портфеля 1»

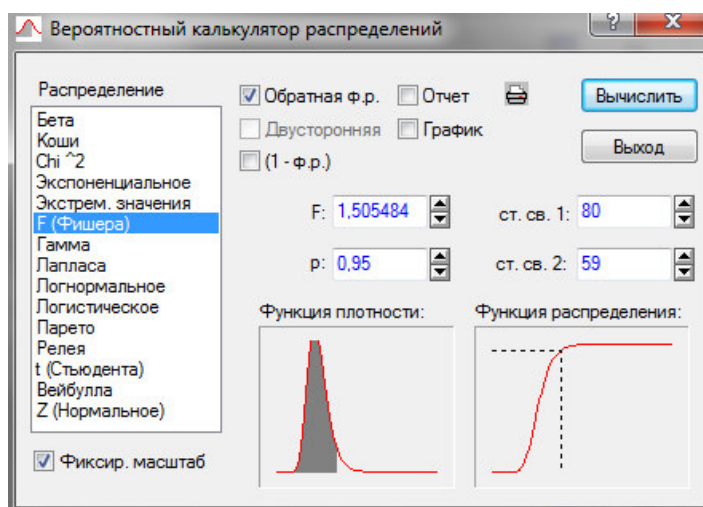


Рисунок 14. Значение F-статистики Фишера для коэффициентов бета «Портфеля 2»

Нулевая гипотеза $\beta = 0$ эквивалентна условию $E(R_t^*) = 0$. Эквивалентность следует из определения коэффициента бета, вычисляемого по формуле $\beta_{\pi} = \frac{\text{Cov}(r_{\pi}, r_I)}{\sigma^2(r_{\pi})}$. R_t^* - N^* - мерный вектор ($N^* \equiv N - 1$), полученный

путем вычитания R_{Nt} из R_{1t}, \dots, R_{N^*t} , где R_t - N - мерный вектор доходностей в момент времени t , имеющий многомерное нормальное распределение с вектором средних E и матрицей ковариации V . Причем R_t^* - независимый и одинаково нормально распределены во времени. Таким образом, получим следующую несмещенную матрицу ковариации S , вычисленную по формуле:

$S = \frac{1}{m-1} R^T R$, для портфеля №1:

$$S = \begin{pmatrix} 4.394 \times 10^{-6} & -1.983 \times 10^{-6} & 9.97 \times 10^{-7} & 2.395 \times 10^{-6} & 6.463 \times 10^{-7} & -7.027 \times 10^{-8} & -1.804 \times 10^{-6} \\ -1.983 \times 10^{-6} & 2.66 \times 10^{-5} & 8.463 \times 10^{-6} & -1.387 \times 10^{-5} & -8.014 \times 10^{-6} & 6.016 \times 10^{-6} & -4.53 \times 10^{-6} \\ 9.97 \times 10^{-7} & 8.463 \times 10^{-6} & 4.511 \times 10^{-6} & -3.487 \times 10^{-6} & -2.561 \times 10^{-6} & 2.16 \times 10^{-6} & -4.104 \times 10^{-6} \\ 2.395 \times 10^{-6} & -1.387 \times 10^{-5} & -3.487 \times 10^{-6} & 8.127 \times 10^{-6} & 4.509 \times 10^{-6} & -2.386 \times 10^{-6} & 1.608 \times 10^{-6} \\ 6.463 \times 10^{-7} & -8.014 \times 10^{-6} & -2.561 \times 10^{-6} & 4.509 \times 10^{-6} & 2.918 \times 10^{-6} & -5.597 \times 10^{-7} & 2.717 \times 10^{-6} \\ -7.027 \times 10^{-8} & 6.016 \times 10^{-6} & 2.16 \times 10^{-6} & -2.386 \times 10^{-6} & -5.597 \times 10^{-7} & 7.042 \times 10^{-6} & 2.278 \times 10^{-6} \\ -1.804 \times 10^{-6} & -4.53 \times 10^{-6} & -4.104 \times 10^{-6} & 1.608 \times 10^{-6} & 2.717 \times 10^{-6} & 2.278 \times 10^{-6} & 1.078 \times 10^{-5} \end{pmatrix}$$

Тогда, согласно формуле $\gamma = \tilde{N} \tilde{R}^* S^{-1} \tilde{R}^*$, получим: $\gamma = 5605 > T^2$, где T^2 - статистика Хотеллинга, вычисленная по формуле: $T^2 = m \cdot \frac{n}{m-n+1} \cdot F = 28,27$, следовательно, гипотеза о равенстве коэффициентов бета нулю для «Портфеля 1» не принимается, так же как и для «Портфеля 2»: $T^2 = 473,52$ при $\gamma = 6697$. Для данных портфелей принимается альтернативная гипотеза $\beta > 0$, т.е. можно утверждать, что данные портфели не соответствуют динамики изменения индекса, но управляются эффективно.

Анализируя инвестиционную привлекательность построенных портфелей, можно сделать вывод, что «Портфель 1» подходит больше для категории инвесторов, которые не готовы рисковать ради получения большей доходности, а стремятся к более консервативному способу накопления капитала. В свою очередь, «Портфель 2» предназначен именно для категории

инвесторов, наиболее склонных к риску и готовых рисковать ради получения потенциально высокой доходности за менее короткий срок.

3 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение

3.1 Оценка коммерческого потенциала результатов исследования

3.1.1 Потенциальные потребители результатов исследования

В рамках рассматриваемого научного исследования были определены потенциальные потребители. Ими являются частные инвесторы, которых можно сегментировать по следующим признакам: возрастная и половая структура, социальный статус, размер сбережений, горизонт инвестирования, склонность к риску (консервативные, умеренные, агрессивные) и цель инвестирования (увеличение текущего дохода, получение текущего дохода, прирост стоимости капитала, максимизация капитала).

Для данных инвесторов, в зависимости от их предпочтений, финансовых показателей ПИФов и стратегий управляющей компании подбираются портфели, которые принесут им определенную доходность. Но прежде чем предлагать инвесторам какую-либо финансовую идею, необходимо оценить их инвестиционные предпочтения. Что можно сделать при помощи классификации частных инвесторов по группам с учётом социального статуса, приведенной в таблице 15.

Таблица 15 – Группы частных инвесторов в зависимости от типа ПИФов и рекомендуемый портфель состава ПИФов для них.

Группа частных инвесторов	Типы ПИФов	Классификация инвесторов соответственно ожидаемой доходности и инвестиционному риску		
		Агрессивные	Умеренные	Консервативные
Группа 1 молодые люди	Открытые, интервальные	акции, акции и облигации «второго эшелона»	акции, акции и облигации «второго эшелона»	акции «голубые фишки», индексные, акции государственных компаний
	Закрытые	Не включены ввиду высокого порога вхождения в услугу		
Группа 2 семейные пары с маленькими детьми	Открытые, интервальные	акции, акции и облигации «второго эшелона»	акции «голубые фишки», индексные, акции государственных компаний, смешанные ПИФы, фонды фондов	облигации крупных компаний

	Закрытые	акции, смешанные, прямого инвестирования, венчурные, товарного рынка, хедж - фонды, недвижимости	ипотечные, кредитные, облигации	Не включены в виду высокого инвестиционного риска
Группа 3 семейные пары с детьми подросткового возраста	Открытые, интервальные	акции, акции и облигации «второго эшелона»	акции «голубые фишки», индексные, акции государственных компаний, смешанные ПИФы, фонды фондов	облигации крупных компаний
	Закрытые	акции, смешанные, прямого инвестирования, венчурные, товарного рынка, хедж - фонды, недвижимости	ипотечные, кредитные, облигации	Не включены в виду высокого инвестиционного риска
Группа 4 семейные пары с взрослыми детьми	Открытые, интервальные	акции «голубые фишки», индексные, акции государственных компаний	смешанные ПИФы, фонды фондов	смешанные ПИФы, фонды фондов
	Закрытые	Не включены ввиду высокого инвестиционного риска		
Группа 5 люди предпенсионного возраста и пенсионеры	Открытые, интервальные	смешанные ПИФы, фонды фондов	смешанные ПИФы, фонды фондов	ПИФы государственных, муниципальных облигации, ПИФы денежного рынка
	Закрытые	Не включены ввиду высокого инвестиционного риска		

3.1.2. Анализ конкурентных технических решений

Основной целью любого инвестора является сохранение и приумножение капитала, которая в зависимости от предпочтений инвестора, может достигаться при помощи таких финансовых инструментов, как банковский депозит, услуги брокерской компании, либо при помощи паевого инвестиционного фонда. Каждый из них имеет свои особые признаки, обусловленные принципами организации их деятельности и особенностями функционирования, анализ которых представлен в таблице 16.

Таблица 16 – Оценочная карта для сравнения конкурентных решений

Критерии оценки	Вес критерия	Баллы			Конкурентоспособность		
		Банк	Паевый инвестиционный фонд	Брокер	Банк	Паевый инвестиционный фонд	Брокер
Экономические критерии оценки эффективности							
1. Доходность	0,45	2	4	4	0,9	1,8	1,8
2. Диверсификация риска	0,25	3	5	1	0,75	1,25	0,25
3. Надежность	0,15	5	5	5	0,75	0,75	0,75
4. Ликвидность	0,05	5	5	3	0,25	0,25	0,15
5. Ограничения по минимальному вкладу	0,04	5	4	1	0,2	0,16	0,04
6. Государственное регулирование	0,03	5	5	1	0,15	0,15	0,03
7. Стоимость услуг	0,03	5	5	4	0,15	0,15	0,12
Итого	1	30	33	19	3,15	4,51	3,14

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:

$$K = \sum B_i \cdot B_i, \quad (24)$$

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

Из таблицы 12 следует, что по большинству показателей ПИФы предпочтительнее для инвестиций частного инвестора, чем другие звенья инвестиционного механизма. Портфель, сформированный из ПИФов, обладает высокой доходностью, надежностью, ликвидностью, диверсификацией риска, государственным регулированием, одновременно с отсутствием резервных требований и двойного налогообложения. Кроме того, портфель привлекателен невысокими требованиями к минимальному вкладу и низкой платой за предоставляемые услуги. Следовательно, он является наиболее

конкурентоспособным по сравнению с другими конкурентными вариантами вложения денежных средств (значение конкурентоспособности равно 4,51 и является наибольшим).

3.1.3 SWOT-анализ

SWOT – анализ является комплексным анализом научно-исследовательского проекта, который исследует внешнюю (Opportunities (возможности) и Threats (угрозы)) и внутреннюю (Strengths (сильные стороны), Weaknesses (слабые стороны)) его среды.

SWOT-анализ проводился для результата научно-исследовательского проекта, а именно одного из сформированных портфелей ПИФов, в частности *портфель №2*. Можно заметить, что портфель является смешанным, т.е. инвестирование производится как в зарубежные, так и в российский рынок, т.е. является портфелем с валютной составляющей. Данный портфель имеет относительно большую доходность и риск, что объясняется, прежде всего, иностранными активами, входящими в его состав.

Определим сильные, слабые стороны результата научного проекта, а также угрозы и возможности для его реализации, появляющиеся со стороны внешней среды.

Сильные стороны – это факторы, характеризующие конкурентоспособную сторону научно-исследовательского проекта. Сильные стороны свидетельствуют о том, что у проекта есть отличительное преимущество или особые ресурсы, являющиеся особенными с точки зрения конкуренции.

Слабые стороны – это недостаток, упущение или ограниченность научно-исследовательского проекта, которые препятствуют достижению его целей.

Возможности включают в себя любую предпочтительную ситуацию в настоящем или будущем, возникающую в условиях окружающей среды проекта.

Угроза представляет собой любую нежелательную ситуацию, тенденцию или изменение в условиях окружающей среды проекта, которые имеют разрушительный или угрожающий характер для его конкурентоспособности в настоящем или будущем.

В таблице 17 представлены сильные и слабые стороны построенного портфеля ПИФов, выявлены возможности и угрозы для его реализации.

Таблица 17 – Сильные и слабые стороны проекта, возможности и угрозы

	Сильные стороны научного проекта: С1. Высокая доходность, надёжность и диверсификация риска. С2. Высокая ликвидность: все ПИФы открыты, что позволяет подать заявку на погашение инвестиционных паев в любой рабочий день. С3. Эффективность результатов долгосрочного инвестирования в ПИФ С4. Стратегии на глобальных рынках позволяют защититься от девальвации рубля и снизить зависимость от нефтяных цен.	Слабые стороны научного проекта: Сл1. Проблемы с доступностью ПИФов для частного инвестора: высокая сумма инвестирования при диверсификации и профессиональном управлении. Сл2. Низкая информационная прозрачность деятельности УК. Сл3. Низкая финансовая грамотность населения. Сл4. Отсутствие налогового стимулирования и компенсационных фондов для владельцев паев ПИФов.
Возможности: В1. Повышение инвестиционной активности населения В2. Обеспечения сохранности и преумножения капитала инвестора на фоне нестабильного курса национальной валюты. В3. Реализация финансового		

потенциала России: трансформация сбережений населения в инвестиции посредством ПИФов.		
Угрозы: У1. Отток российских инвесторов на зарубежные фондовые рынки. У2.Нестабильность экономической ситуации мире. У3.Повторение финансового кризиса.		

После того как были сформулированы четыре области SWOT необходимо выявить соответствие сильных и слабых сторон научно-исследовательского проекта внешним условиям окружающей среды. Для этого была построена интерактивная матрица проекта, в которой каждый фактор помечается либо знаком «+» (означает сильное соответствие сильных сторон возможностям), либо знаком «-» (что означает слабое соответствие); «0» – если есть сомнения в том, что поставить «+» или «-».

Таблица 18- Интерактивная матрица для сильных сторон проекта

Сильные стороны проекта					
Возможности проекта		С1	С2	С3	С4
	В1	0	0	+	-
	В2	+	0	-	+
	В3	+	+	0	-
Сильные стороны проекта					
Угрозы проекта		С1	С2	С3	С4
	У1	0	0	-	+
	У2	+	0	-	+
	У3	+	-	0	+

Таблица 19- Интерактивная матрица для слабых сторон проекта

Слабые стороны проекта					
Возможности проекта		Сл1	Сл2	Сл3	Сл4
	В1	-	+	+	-
	В2	+	-	-	+
	В3	0	+	+	-
Слабые стороны проекта					
Угрозы проекта		Сл1	Сл2	Сл3	Сл4
	У1	0	+	-	+
	У2	-	+	+	-

	УЗ	-	+	+	-
--	----	---	---	---	---

На основе определенных сильных, слабых сторон проекта, а так же выявленных соответствий с возможностями и угрозами внешней среды, составлена итоговая матрица SWOT для научно-исследовательского проекта:

Таблица 20- SWOT анализ проекта

	<p>Сильные стороны научно-исследовательского проекта:</p> <p>С1. Высокая доходность, надёжность и диверсификация риска.</p> <p>С2. Высокая ликвидность: все ПИФы открыты, что позволяет подать заявку на погашение инвестиционных паев в любой рабочий день.</p> <p>С3. Эффективность результатов долгосрочного инвестирования в ПИФ</p> <p>С4. Стратегии на глобальных рынках позволяют защититься от девальвации рубля и снизить зависимость от нефтяных цен.</p>	<p>Слабые стороны научно-исследовательского проекта:</p> <p>Сл1. Проблемы с доступностью ПИФов для частного инвестора: высокая сумма инвестирования при диверсификации и профессиональном управлении.</p> <p>Сл2. Низкая информационная прозрачность деятельности УК.</p> <p>Сл3. Низкая финансовая грамотность населения.</p> <p>Сл4. Отсутствие налогового стимулирования и компенсационных фондов для владельцев паев ПИФов.</p>
<p>Возможности:</p> <p>В1. Повышение инвестиционной активности населения</p> <p>В2. Обеспечения сохранности и преумножения капитала инвестора на фоне нестабильного курса национальной валюты.</p>	<p>В1С3</p> <p>Люди боятся рисковать, и предпочитают долгосрочное инвестирование краткосрочным, а так как ПИФы еще несут в себе высокую прибыль, то и инвестиционная активность населения возрастает в разы.</p> <p>В2С4</p> <p>Большую часть исследуемого портфеля составляют ПИФы с валютной составляющей.</p>	<p>В1В3Сл2Сл3</p> <p>Низкая финансовая грамотность населения, подкрепленная недостаточной информационной прозрачностью деятельности УК, препятствует повышению инвестиционной</p>

<p>В3. Реализация финансового потенциала России: трансформация сбережений населения в инвестиции посредством ПИФов.</p>	<p>Соответственно стратегии выбираемые менеджером при управлении являются стратегиями на глобальных рынках, что позволяет, в условиях нестабильного курса национальной валюты, защититься от ее девальвации, снизить зависимость от нефтяных цен, а значит и обеспечить сохранность и преумножения капитала инвестора.</p> <p>В3С1С2</p> <p>Как уже было написано выше, высокая доходность, ликвидность, надёжность и диверсификация риска ПИФов привлекают к себе все больше инвесторов, которые в свою очередь реализуют финансовый потенциал России, трансформируя сбережения инвестиции.</p>	<p>активности населения, и, следовательно, реализации финансового потенциала России.</p> <p>В2Сл1Сл4</p> <p>Проблемы с доступностью ПИФов: высокая сумма инвестирования при диверсификации и профессиональном управлении, а также отсутствие налогового стимулирования может отпугнуть инвесторов от вложения своего капитала в рассматриваемый финансовый продукт с валютной составляющей, а значит, ни о какой сохранности и преумножения капитала инвестора на фоне нестабильного курса национальной валюты не может идти и речи.</p>
<p>Угрозы:</p> <p>У1. Отток российских инвесторов на зарубежные фондовые рынки.</p> <p>У2. Нестабильность экономической ситуации мире.</p> <p>У3. Повторение финансового кризиса.</p>	<p>У1С4</p> <p>Стратегии на глобальных рынках, которые позволяют защититься от девальвации рубля и снизить зависимость от нефтяных цен, способствуют также и оттоку российских инвесторов на зарубежные фондовые рынки, что может негативно сказаться на экономике нашей страны.</p> <p>У2У3С1С4</p> <p>Кроме того высокая доходность, приносимая стратегиями на глобальных рынках, является так сказать «лакомым кусочком» для</p>	<p>У1Сл2Сл4</p> <p>Отсутствие налогового стимулирования и компенсационных фондов для владельцев паев ПИФов и низкая информационная прозрачность деятельности российских УК будет способствовать оттоку российских инвесторов на зарубежные фондовые</p>

	<p>многих инвесторов, в погоне за которым они могут нарушить стабильность экономической ситуации мире, что в свою очередь может привести к повторению финансового кризиса.</p>	<p>рынки. У2У3Сл2Сл3 Не зная принципа функционирования финансового сектора, желая получить только свою личную выгоду, инвесторы, также как и управляющие компании, стремящиеся не раскрывать деятельность своих менеджеров, в конечном итоге при наложении тех или иных обстоятельств может спровоцировать нестабильность экономической ситуации мире и повторение финансового кризиса.</p>
--	--	--

Таким образом, проведя комплексный анализ научно-исследовательского проекта, можно сделать вывод о том, что рассматриваемый сформированный портфель паевых инвестиционных фондов является эффективным финансовым инструментом для инвестирования денежных средств. Для привлечения частных инвесторов, возможно формулирование следующих предложений: создание интернет-портала с публикацией списков наиболее привлекательных ПИФов, для разных по типу неприятия риска инвесторов; проведение рекламных компаний; повышение финансовой грамотности населения при помощи обучающих финансовых передач в СМИ.

3.1.4 Оценка готовности проекта к коммерциализации

Для определения степени готовности к коммерциализации научного проекта была заполнена таблица 21, содержащая показатели о степени проработанности проекта с позиции коммерциализации и компетенциям разработчика научного проекта.

Таблица 21 - Оценка степени готовности научного проекта к
коммерциализации

п/п	Наименование	Степень проработанности научного проекта (max=5)	Уровень имеющихся знаний у разработчика (max=5)
	Определен имеющийся научно-технический уровень и перспективы коммерциализации научно-технического проекта	3	3
	Определены отрасли и технологии для предложения проекта на рынке	4	3
	Определена товарная форма научно-технического проекта для представления на рынок	4	3
	Определены авторы и осуществлена охрана их прав	4	3
	Проведена оценка стоимости интеллектуальной собственности	4	3
	Проведены маркетинговые исследования рынков сбыта	3	3
	Разработан бизнес-план коммерциализации научной разработки	2	2
	Определены пути продвижения научной разработки на рынок	4	4
	Разработана стратегия реализации научной разработки	2	2
	Проработаны вопросы использования услуг инфраструктуры поддержки, получения льгот	2	2
	Проработаны вопросы финансирования коммерциализации научной разработки	1	1
	Имеется команда для коммерциализации научной разработки	4	3
	Проработан механизм реализации научного проекта	3	3
	ИТОГО БАЛЛОВ	40	35

Суммарное количество баллов по каждому направлению: 40 балла – по степени проработанности научного проекта, 35 баллов – по уровню, имеющихся знаний у разработчика. Отсюда следует, что перспективность данной разработки средняя.

3.1.5 Инициация проекта

Группа процессов инициации состоит из процессов, которые выполняются для определения нового проекта или новой фазы существующего. В рамках процессов инициации определяются изначальные цели и содержание и фиксируются изначальные финансовые ресурсы. Определяются внутренние и внешние заинтересованные стороны проекта, которые будут взаимодействовать и влиять на общий результат научного проекта. Данная информация закрепляется в Уставе проекта.

Устав проекта документирует бизнес - потребности, текущее понимание потребностей заказчика проекта, а также новый продукт, услугу или результат, который планируется создать.

Устав научного проекта магистерской работы должен иметь следующую структуру.

Цели и результат проекта

В данном разделе необходимо привести информацию о заинтересованных сторонах проекта, иерархии целей проекта и критериях достижения целей.

Под заинтересованными сторонами проекта понимаются лица или организации, которые активно участвуют в проекте или интересы которых могут быть затронуты как положительно, так и отрицательно в ходе исполнения или в результате завершения проекта. Это могут быть заказчики, спонсоры, общественность и т.п. Информацию по заинтересованным сторонам проекта представить в таблице 22.

Таблица 22 - Заинтересованные стороны проекта

Заинтересованные стороны проекта	Ожидания заинтересованных сторон
НИ ТПУ, кафедра ВММФ	Модернизация построения модели и улучшение качества управления ею.

Основные критерии выполнения проекта представлены в таблице 23.

Таблица 23 - Цели и результаты проекта

Цели проекта:	Формирование портфелей ценных бумаг с учетом предпочтений инвесторов и возможностью «коротких» продаж.
Ожидаемые результаты проекта:	В данной работе необходимо построить несколько портфелей, удовлетворяющие предпочтениям инвесторов, которые будут приносить определенный уровень доходности, и давать возможность инвестором использовать разные стратегии.
Критерии приемки результата проекта:	Корректность результатов и высокое качество управления построенными портфелями
Требования к результату проекта:	Получение высококачественных прибыльных портфелей при определенном уровне риска и оптимальное качество управления портфелями в последующем.

Ограничения и допущения проекта

Ограничения проекта – это все факторы, сдерживающие свободу участников команды в работе над данным проектом (таблица 24). В данном проекте основным фактором ограничения участников являлось время.

Таблица 24 - Ограничения проекта

Фактор	Ограничения/ допущения
Источник финансирования	НИ ТПУ ВММФ
Сроки проекта:	1.04.2017-5.06.2017
Дата утверждения плана управления проектом	1.04.2017
Дата завершения проекта	5.06.2017
Прочие ограничения и допущения*	1.04.2017-5.06.2017

3.2 Организация и планирование комплекса работ на создание проекта

Организация и планирование комплекса работ для создания научного проекта состоит из процессов, осуществляемых для определения общего содержания работ, уточнения целей и разработки последовательности действий, требуемых для достижения данных целей.

План управления научным проектом включает в себя следующие элементы:

- иерархическая структура работ проекта;
- комплекс работ по разработке проекта;
- план проекта;
- бюджет научного исследования.

3.2.1. Иерархическая структура работ проекта

Иерархическая структура работ (ИСР) – детализация укрупненной структуры работ. В процессе создания ИСР структурируется и определяется содержание всего проекта. На рисунке 15 представлен шаблон иерархической структуры.



Рисунок 15 – Иерархическая структура по ВКР

3.2.2. Проектная структура работ в рамках научного исследования

Выполнение комплекса работ по ВКР осуществляется в следующем порядке:

- определение структуры работ в рамках научного исследования;
- определение участников каждой работы;

- установление продолжительности работ;
- построение графика проведения научных исследований.

Для выполнения работы должна быть сформирована рабочая группа, в состав которой войдет руководитель проекта (Р) и исполнитель (И) или студент-выпускник, другими словами. После чего, в рамках проведения научного исследования, необходимо было выполнить ряд основных этапов, представленных в таблице 25.

Таблица 25 – Комплекс работ по разработке проекта

Основные этапы	№ раб.	Содержание работ	Должность исполнителей
Подготовительный		Составление и утверждение задания ВКР	И, Р
		Сбор и изучение научно-технической литературы	И
Исследование и анализ предметной области		Анализ исходных данных	И
		Выбор и углубление в метод выполнения работы	И, Р
		Календарное планирование работ по теме	И
Теоретические и экспериментальные исследования		Применение выбранного метода к изучаемым данным	И
Обобщение и оценка результатов		Анализ результатов работы	И
		Составление отчета по работе	И

Определение трудоемкости выполнения работ

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

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

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

$$t_{ожі} = \frac{3t_{\min i} + 2t_{\max i}}{5}, \quad (24)$$

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

Исходя из ожидаемой трудоемкости работ, определяется продолжительность каждой работы в рабочих днях T_p , учитывающая параллельность выполнения работ несколькими исполнителями:

$$T_{pi} = \frac{t_{ожі}}{Ч_i}, \quad (25)$$

где T_{pi} – продолжительность одной работы, раб. дн.; $t_{ожі}$ – ожидаемая трудоемкость выполнения одной работы, чел.-дн.; $Ч_i$ – численность исполнителей, выполняющих одновременно одну и ту же работу на данном этапе, чел.

Наиболее удобным и наглядным видом календарного плана работ является построение ленточного графика проведения ВКР в форме диаграммы Ганта.

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

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

$$T_{ki} = T_{pi} \cdot k_{\text{кал}}, \quad (26)$$

где T_{ki} – продолжительность выполнения i -й работы в календарных днях;
 T_{pi} – продолжительность выполнения i -й работы в рабочих днях; $k_{\text{кал}}$ – коэффициент календарности, который определяется по следующей формуле:

$$k_{\text{кал}} = \frac{T_{\text{кал}}}{T_{\text{кал}} - T_{\text{вых}} - T_{\text{пр}}}, \quad (27)$$

где $T_{\text{кал}}$ – количество календарных дней в году (365); $T_{\text{вых}}$ – количество выходных дней в году (104 дня при пятидневной рабочей неделе); $T_{\text{пр}}$ – количество праздничных дней в году (10). Таким образом, коэффициент календарности $k_{\text{кал}}$ равен 1,45.

Таблица 26 – Временные показатели проведения научного исследования

№раб	Трудоёмкость работ, чел-дни			Исполнители	T_{pi}	T_{ki}
	$t_{\min i}$	$t_{\max i}$	$t_{\text{ож}i}$			
	1	2	2	И, Р	0,7	1
	7	10	9	И	9	13
	4	6	5	И	5	7
	2	5	4	И, Р	2	3
	2	3	3	И	3	4
	9	15	12	И	12	18
	5	6	6	И	6	9
	4	8	6	И	6	9

Таблица 27 – Календарный план-график проведения работ

№ работы	Наименование работы	Исполнители	T_{ki} , кал. дни	Продолжительность выполнения работ, дни											
				апрель			май			июнь					
				10	10	10	10	10	10	10	10	10			
1	Составлен и утвержден ТЗ	И Р	1	■											
2	Подбор и изучение материала по теме	И	13	■	■										
3	Анализ исходных данных	И	7			■									
4	Выбор метода выполнения работы	И Р	3				■								
5	Календарное планирование работ по теме	И	4				■								
6	Применение выбранного метода к данным	И	18				■	■	■						
7	Анализ результатов работы	И	9							■					
8	Составлен отчет по работе	И	9								■	■			

■ - руководитель ■ - исполнитель

3.3 Бюджет научно-исследовательского проекта

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 ВКР производится путем суммирования расходов по следующим статьям: материальные затраты, затраты на специальное оборудование для научных (экспериментальных) работ, основная заработная плата исполнителей, дополнительная заработная плата исполнителей, затраты научные и производственные командировки, контрагентные расходы, накладные расходы.

Расчет материальных затрат, специальное оборудование для научных (экспериментальных) работ

Данная статья отражает стоимость всех материалов, используемых при разработке проекта, включая расходы на их приобретение и, при необходимости доставку, так же здесь учитываются все затраты, связанные с приобретением специального оборудования (приборов, контрольно-измерительной аппаратуры, стендов, устройств и механизмов).

Все материалы: электронно-вычислительные машины, расходные материалы (бумага, ручки, usb-накопители и т.д.) являются собственностью кафедры ВММФ, поэтому в расчет показателей затрат не берутся. Кроме того, никакое дополнительное оборудование в ходе разработки НТИ не приобреталось. Все использованное оборудование являлось также собственностью кафедры. Таким образом затраты на оборудование, как и материальные затраты не учитываем.

Основная заработная плата исполнителей

В этой статье расходов планируется и учитывается основная заработная плата исполнителей, непосредственно участвующих в проектировании разработки. Величина расходов по заработной плате определяется исходя из трудоемкости выполняемых работ и действующей системы оплаты труда. В состав основной заработной платы включается премия, выплачиваемая ежемесячно из фонда заработной платы (размер определяется Положением об оплате труда). Расчет основной заработной платы сводится в таблице 28.

Таблица 28 –Основная заработная плата

п/п	Наименование этапов	Исполнители по категориям	Трудоемкость, чел.-дн.	Заработная плата, приходящаяся на один чел.-дн., тыс.руб.	Всегозаработная плата по тарифу (окладам), тыс. руб.
		Научный руководитель	1	23264	23264
		Студент	1	2700	2700
Итого:				25964	25914

Далее необходимо провести расчеты по статье «Основная заработная плата». Статья включает основную заработную плату работников, непосредственно занятых выполнением НИТ, (включая премии, доплаты) и дополнительную заработную плату:

$$Z_{зп} = Z_{осн} + Z_{доп}, \quad (28)$$

где $Z_{осн}$ – основная заработная плата; $Z_{доп}$ – дополнительная заработная плата (12-20 % от $Z_{осн}$).

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

$$Z_{зп} = Z_{дн} * T_p, \quad (29)$$

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

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

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

Среднедневная заработная плата рассчитывается по формуле:

$$Z_{дн} = \frac{Z_m * M}{F_d}, \quad (30)$$

где Z_m – месячный должностной оклад работника, руб.;

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

F_d – действительный годовой фонд рабочего времени научно-технического персонала, раб. дн. (таблица 29).

Таблица 29 – Баланс рабочего времени

Показатели рабочего времени	Научный руководитель	Студент
Календарное число дней	120	120
Количество нерабочих дней - выходные дни - праздничные дни	40	40

Потери рабочего времени - отпуск - невыходы по болезни	10	10
Действительный фонд рабочего времени	70	70

Месячный должностной оклад работника:

$$Z_m = Z_{тс} * (1 + k_{пр} + k_d) * k_p, \quad (31)$$

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

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

k_d – коэффициент доплат и надбавок составляет примерно 0,2 – 0,5 (в НИИ и на промышленных предприятиях – за расширение сфер обслуживания, за профессиональное мастерство, за вредные условия: 15- 20 % от $Z_{тс}$);

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

Таблица 30 – Расчет основной заработной платы

Исполнители	$Z_{тс}$, руб	k_p	$k_{пр}$	k_d	Z_m , руб	$Z_{дн}$, Руб
Научный руководитель	23264	1,3	0,3	0,3	48389	3179
Студент	2700	1,3	0,3	0,3	4576	344
Итого					52965	

Дополнительная заработная плата включает оплату за непроработанное время (очередной и учебный отпуск, выполнение государственных обязанностей, выплата вознаграждений за выслугу лет и т.п.) и рассчитывается исходя из 10-15% от основной заработной платы, работников, непосредственно участвующих в выполнении темы:

$$Z_{доп} = k_{доп} Z_{осн} \quad (32)$$

где $Z_{доп}$ – дополнительная заработная плата, руб.;

$k_{доп}$ – коэффициент дополнительной зарплаты ($k_{доп} = 0,1$);

$Z_{осн}$ – основная заработная плата, руб.

Для руководителя:

$$Z_{\text{доп}} = 48389 * 0,1 = 4838,9 \text{ рублей}$$

В таблице 31 приведен расчёт основной и дополнительной заработной платы.

Таблица 31 – Дополнительная заработная плата исполнителей

Заработная плата	Руководитель	Студент
Основная зарплата	48389	2700
Дополнительная зарплата	4838,9	–
Зарплата исполнителя	53327,9	2700
Итого по статье С _{зп}	55927,9	

Накладные расходы

В эту статью относятся расходы по содержанию, эксплуатации и ремонту оборудования, производственного инструмента и инвентаря, зданий, сооружений и др. В расчетах эти расходы принимаются в размере 70 - 90 % от суммы основной заработной платы научно-производственного персонала данной научно-технической организации.

Накладные расходы составляют 80-100 % от суммы основной и дополнительной заработной платы, работников, непосредственно участвующих в выполнении темы.

Расчет накладных расходов ведется по следующей формуле:

$$C_{\text{накл}} = k_{\text{накл}} * (Z_{\text{осн}} + Z_{\text{доп}}) \quad (33)$$

где $k_{\text{накл}}$ – коэффициент накладных расходов.

$$C_{\text{накл}} = 0,3 \cdot (48389 + 4838,9) = 15968,37 \text{ руб.}$$

Как уже было указано выше, в ходе выполнения НТИ никакое дополнительное оборудование не приобреталось. Все использованное оборудование являлось собственностью кафедры. Таким образом затраты на оборудование не учитываем.

Формирование бюджета затрат проекта

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

Определение бюджета затрат на научно-исследовательский проект приведен в таблице 33.

Таблица 33 – Расчет бюджета затрат проекта

Затраты по статьям						
Сырье, материалы (за вычетом возвратных отходов), покупные изделия и полуфабрикаты	Специальное оборудование для научных (экспериментальных) работ	Основная заработная плата	Дополнительная заработная плата	Накладные расходы	Отчисления на социальные нужды	Итого плановая себестоимость
-	-	52965	55927,9	15968,37	-	124861,27
-	-	62965	69261,5	20778,45	-	153004,95

Таким образом на выполнение научно-исследовательского проекта бюджет затрат составил 124861,27 руб. , по сравнению с бюджетом конкурентного решения 153004,95 руб.

3.4 Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования

Эффективность научного ресурсосберегающего проекта включает в себя социальную эффективность, экономическую и бюджетную эффективность. Показатели общественной эффективности учитывают социально-экономические последствия осуществления инвестиционного проекта как для общества в целом, в том числе непосредственные результаты и затраты проекта, так и затраты и результаты в смежных секторах экономики, экологические, социальные и иные внеэкономические эффекты.

Показатели экономической эффективности проекта учитывают финансовые последствия его осуществления для предприятия, реализующего данный проект. В этом случае показатели эффективности проекта в целом характеризуют с экономической точки зрения технические, технологические и организационные проектные решения.

Бюджетная эффективность характеризуется участием государства в проекте с точки зрения расходов и доходов бюджетов всех уровней.

Кроме выше перечисленных видов эффективности можно выделить ресурсный эффект (характеризуется показателями, отражающими влияние инновации на объем производства и потребления того или иного вида ресурса), научно-технический (оценивается показателями новизны и полезности) и др.

3.4.1 Динамические методы экономической оценки инвестиций

Динамические методы оценки инвестиций базируются на применении показателей:

- чистая текущая стоимость (**NPV**);
- срок окупаемости (**DP**);
- внутренняя ставка доходности (**IRR**);
- индекс доходности (**PI**).

Все перечисленные показатели основываются на сопоставлении чистых денежных поступлений от операционной и инвестиционной деятельности, и их приведении к определенному моменту времени.

Чистая текущая стоимость (NPV)

Данный метод основан на сопоставлении дисконтированных чистых денежных поступлений от операционной и инвестиционной деятельности.

Если инвестиции носят разовый характер, то **NPV** определяется по формуле

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{ЧДП_{опt}}{(1+i)^t} - I_0, \quad (34)$$

где $ЧДП_{опt}$ – чистые денежные поступления от операционной деятельности;

I_0 – разовые инвестиции, осуществляемые в нулевом году;

t – номер шага расчета ($t=0, 1, 2, \dots, n$); n – горизонт расчета;

i – ставка дисконтирования (желаемый уровень доходности инвестируемых средств).

Чистая текущая стоимость является абсолютным показателем. Условием экономичности инвестиционного проекта по данному показателю является выполнение следующего неравенства: $NPV > 0$.

Чем больше NPV , тем больше влияние инвестиционного проекта на экономический потенциал предприятия, реализующего данный проект, и на экономическую ценность этого предприятия.

Таким образом, инвестиционный проект считается выгодным, если NPV является положительной.

Таблица 34 - Расчет чистой текущей стоимости по проекту в целом

№	Наименование показателей	Шаг расчета				
		0	1	2	3	4
1.	Выручка от реализации, тыс.руб	0	57,4	57,4	157,4	157,4
2.	Итого приток	0	157,4	157,4	157,4	157,4
3.	Инвестиционные издержки, тыс.руб.	-124,8	0	0	0	0
4	Операционные затраты, тыс. руб	0	3,7	3,7	43,7	43,7
4.1	Налогооб прибыль		113,7	113,7	113,7	113,7
5.	Налоги Выр-опер=донал.приб*20%	0	22,7	22,7	22,7	22,7
6.	Итого отток	-124,8	6,4	6,4	66,4	66,4
7.	Чистый денежный поток	-124,8	91	91	91	91
8.	Коэффициент дисконтирования ($i=0,20$)	1,0	0,833	0,694	0,578	0,482
9.	Дисконтированный чистый денежный поток	-124,8	75,8	63,2	52,6	43,9
10.	То же нарастающим итогом ($NPV = 109,9$ (сложение по диаг))	-124,8	-49	14,2	66,8	110,7

Таким образом, чистая текущая стоимость по проекту в целом составляет 110700 рублей, что позволяет судить о его эффективности.

Дисконтированный срок окупаемости

Одним из недостатков показателя простого срока окупаемости является игнорирование в процессе его расчета разной ценности денег во времени.

Этот недостаток устраняется путем определения дисконтированного срока окупаемости.

Наиболее приемлемым методом установления дисконтированного срока окупаемости является расчет кумулятивного (нарастающим итогом) денежного потока (таблица 35).

Таблица 35 - Дисконтированный срок окупаемости

№	Наименование показателя	Шаг расчета				
		0	1	2	3	4
1.	Дисконтированный чистый денежный поток ($i=0,20$)	124,8	5,8	63,2	52,6	3,9
2.	То же нарастающим итогом	-124,8	-49	14,2	66,8	110,7
3.	Дисконтированный срок окупаемости	$PP_{дск} = 1 + 49/63,2 = 1,77$ месяцев				

Внутренняя ставка доходности (IRR)

Для установления показателя чистой текущей стоимости (NPV) необходимо располагать информацией о ставке дисконтирования, определение которой является проблемой, поскольку зависит от оценки экспертов. Поэтому, чтобы уменьшить субъективизм в оценке эффективности инвестиций на практике широкое распространение получил метод, основанный на расчете внутренней ставки доходности (IRR).

Между чистой текущей стоимостью (NPV) и ставкой дисконтирования (i) существует обратная зависимость. Эта зависимость следует из таблицы 36 и графика, представленного на рисунке 16.

Таблица 36 - Зависимость NPV от ставки дисконтирования

№ п/п	Наименование показателя	0	1	2	3	4	NPV
1	Чистые денежные потоки	-124,8	91	91	91	1	
2	коэффициент дисконтирования						
	$i=0,1$	1	0,909	0,826	0,751	0,683	
	$i=0,2$	1	0,833	0,694	0,578	0,482	
	$i=0,3$	1	0,769	0,591	0,455	0,350	
	$i=0,4$	1	0,714	0,51	0,364	0,26	
	$i=0,5$	1	0,667	0,444	0,295	0,198	
	$i=0,6$	1	0,625	0,390	0,244	0,095	
	$i=0,7$	1	0,588	0,335	0,203	0,070	

3	Дисконтированный денежный поток						
	$i=0,1$	-124,8	82,72	75,17	68,34	62,15	163,58
	$i=0,2$	-124,8	75,80	63,15	52,60	3,86	10,62
	$i=0,3$	-124,8	69,98	53,78	41,41	1,85	2,22
	$i=0,4$	-124,8	64,97	6,41	33,12	3,66	3,37
	$i=0,5$	-124,8	60,70	0,40	26,85	18,02	1,16
	$i=0,6$	-124,8	56,88	5,49	22,20	8,65	1,59
	$i=0,7$	-124,8	53,51	0,49	18,47	6,37	15,96

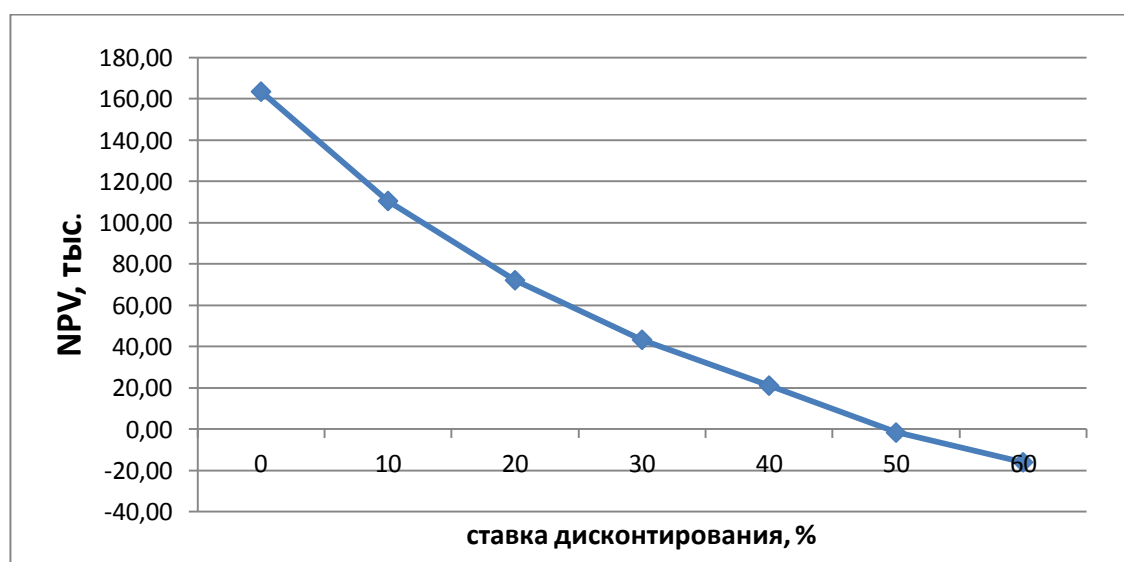


Рисунок 16 – Зависимость NPV от ставки дисконтирования

Из таблицы и графика следует, что по мере роста ставки дисконтирования чистая текущая стоимость уменьшается. Значение ставки, при которой NPV обращается в нуль, носит название «внутренней ставки доходности» или «внутренней нормы прибыли». Из графика получаем, что IRR составляет 0,53.

Индекс доходности (рентабельности) инвестиций (PI)

Индекс доходности показывает, сколько приходится дисконтированных денежных поступлений на рубль инвестиций.

Расчет этого показателя осуществляется по формуле

$$PI = \sum_{t=1}^n \frac{ЧПД_t}{(1+i)^t} / I_0, \quad (35)$$

где I_0 – первоначальные инвестиции.

$$PI = \frac{235,5}{124,8} = 1,88$$

$PI=1,88>1$, следовательно, проект эффективен при $i=0,2$; $NPV=110,7$ тыс.

3.5 Определение эффективности исследования

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

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

Интегральный финансовый показатель разработки определяется как:

$$I_{\text{финр}}^{\text{исп.}i} = \frac{\Phi_{pi}}{\Phi_{\text{max}}}, \quad (36)$$

где $I_{\text{финр}}^{\text{исп.}i}$ – интегральный финансовый показатель разработки; Φ_{pi} – стоимость i -го варианта исполнения; Φ_{max} – максимальная стоимость исполнения научно-исследовательского проекта.

Рассмотрим два варианта исполнения данного научного исследования. Первый вариант исполнения: научно-исследовательский проект, результатом которого является сформированный портфель ПИФов с учетом иностранных

ценных бумаг (портфель №1) с положительными долями, с бюджетом затрат, соответствующим таблице 29. Второй вариант и третий аналог рассчитаем с учетом издержек за услуги работы банка и брокера в размере 10000 руб и 15000 руб соответственно. Максимальную стоимость исполнения научно-исследовательского проекта Φ_{\max} округлим до 125 000 руб.

Тогда для первого варианта $I_{\text{финр}}^{\text{исп.1}} = \frac{124861,27}{125000} = 0,998$, а для второго и третьего $-I_{\text{финр}}^{\text{исп.2}} = \frac{134861}{125000} = 1,08$, $I_{\text{финр}}^{\text{исп.3}} = \frac{139861,27}{125000} = 1,12$

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

$$I_{pi} = \sum a_i \cdot b_i, \quad (37)$$

где I_{pi} – интегральный показатель ресурсоэффективности для i -го варианта исполнения разработки; a_i – весовой коэффициент i -го варианта исполнения разработки; b_i – бальная оценка i -го варианта исполнения разработки, устанавливается экспертным путем по выбранной шкале оценивания.

Расчет интегрального показателя ресурсоэффективности приведен в таблице 37.

Таблица 37 – Сравнительная оценка характеристик результата проекта

Объект исследования Критерии	Весовой коэффициент параметра	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
		(Портфель из ПИФов)	(Банк)	(Брокер)
1. Доходность	0,45	4	2	4
2. Диверсификация риска	0,25	5	3	1
3. Надежность	0,15	5	5	5
4. Ликвидность	0,05	5	5	3
5. Ограничения по	0,04	4	5	1

минимальному вкладу				
6. Государственное регулирование	0,03	5	5	1
7. Стоимость услуг	0,03	5	5	4
Итого:	1	4,51	3,15	3,14

Интегральный показатель эффективности вариантов исполнения разработки определяется на основании интегрального показателя ресурсоэффективности и интегрального финансового показателя:

$$I_{\text{исп.1}} = \frac{I_{\text{р-исп1}}}{I_{\text{финр}}^{\text{исп1}}} = \frac{4,51}{0,998} = 4,51,$$

$$I_{\text{исп.2}} = \frac{I_{\text{р-исп2}}}{I_{\text{финр}}^{\text{исп2}}} = \frac{3,15}{1,08} = 2,91$$

$$I_{\text{исп.3}} = \frac{I_{\text{р-исп3}}}{I_{\text{финр}}^{\text{исп3}}} = \frac{3,14}{1,12} = 2,81$$

В данном случае наблюдается уменьшение стоимости разработки при изменении статей бюджета затрат проекта.

Сравнение интегральных показателей эффективности для разных вариантов исполнения разработки позволит определить сравнительную эффективность проекта и выбрать наиболее целесообразный вариант. *Сравнительная эффективность проекта* ($\mathcal{E}_{\text{ср}}$) рассчитывается по формуле:

$$\mathcal{E}_{\text{ср}} = \frac{I_{\text{исп1}}}{I_{\text{исп2}}} \quad \mathcal{E}_{\text{ср}} = \frac{I_{\text{исп1}}}{I_{\text{исп3}}} \quad (38)$$

Таблица 38 – Сравнительная эффективность разработки

№	Показатели	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
1	Интегральный финансовый показатель разработки	0,998	1,08	1,12
2	Интегральный показатель ресурсоэффективности разработки	4,51	3,15	3,14
3	Интегральный показатель эффективности	4,51	2,91	2,81
4	Сравнительная эффективность		1,54	1,61

	варианта исполнения 1 с остальными			
--	---------------------------------------	--	--	--

Сравнение значений интегральных показателей эффективности говорит нам о том, что наиболее эффективным вариантом с позиции финансовой и ресурсной эффективности является первый вариант исполнения проекта.

На основании определения ресурсосберегающей, финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования, проведя необходимый сравнительный анализ, можно сделать вывод о превосходстве выполненной разработки над аналогами.

4 Социальная ответственность

Введение

Охрана и обеспечение безопасности условий труда для работников, а также ликвидация заболеваний, возникших в ходе профессиональной деятельности, является неотъемлемым условием организации рабочего процесса в современном обществе.

В настоящее время персональные ЭВМ (ПЭВМ) находят все большее применение во всех сферах человеческой деятельности. Их можно встретить в производстве, научно-исследовательских работах, сфере образования и т.д. Однако, не смотря на свою полезность и многофункциональность, компьютер является еще и источником вредного воздействия на организм человека, благодаря чему возникают многие профессиональные заболевания. Поэтому каждый пользователь должен быть ознакомлен с вредным воздействием ПЭВМ на организм человека и необходимых мерах защиты от этих воздействий.

Результатами разработки данного раздела будут являться достижение следующих целей:

- выявление и изучение вредных и опасных производственных факторов при работе с ПЭВМ;
- оценка условий труда;
- определение способов снижения действия вредных факторов до безопасных пределов или, по возможности, полного их исключения;
- рассмотрение вопросов техники пожарной безопасности и охраны окружающей среды.

Объектом исследования является рабочее место (РМ) и помещение, в котором оно находится.

Характеристика помещения, где был разработана выпускная работа: ширина, составляет $b = 3$ м, длина комнаты $a = 5$ м, высота $h = 2,8$ м. Тогда площадь помещения будет составлять $S = ab = 15$ м², объем равен $V = abh = 42$ м³. Также в нем присутствует одно окно, через которое осуществляется вентиляция помещения, с параметрами: ширина 1,5 м, высота 1,5 м. Количество РМ, $n = 2$.

В помещении используется комбинированное освещение – искусственное (люминесцентные лампы типа ЛБ) и естественное (свет из окна). В зимнее время помещение отапливается. Электроснабжение сети переменного напряжения 220В. Помещение без повышенной опасности в отношении поражения человека электрическим током по ГОСТ 12.1.013-78.

Компьютер, расположенный на рабочей поверхности высотой 0,77м., обладает следующими характеристиками: процессор AMD A8, оперативная память 8 ГБ, система Microsoft Windows 8.1, частота процессора – 2,00 ГГц, PnP 15,6-и дюймовый монитор с разрешением 1366 на 768 точек и частотой 60 Гц.

4.1. Производственная безопасность. Анализ вредных производственных факторов

Пространство или производственная среда, в которой осуществляется трудовая деятельность человека, называется производственным помещением. В этом помещении человек находится определенное время, выполняет определенную работу и на его безопасность и самочувствие, соответственно, оказывается существенное влияние окружающей среды. Поэтому в производственном помещении должны быть обеспечены и соблюдены нормативные санитарно-технические условия.

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[16]. При высоте помещения – 2,8 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.

Найдем площадь и объем исследуемого помещения на одного человека. Площадь всего помещения $S = 15 \text{ м}^2$. Количество рабочих мест $n = 2$. Тогда на одного работающего приходится:

$$\frac{S}{n} = \frac{15}{2} = 7,5 \text{ м}^2 .$$

Объем помещения на одного человека составит:

$$V = \frac{S \cdot h}{n} = \frac{42}{2} = 21 \text{ м}^3.$$

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

Выбор типа производственного помещения определяется производственным процессом, анализируя санитарно-технические условия которого (площадь и объём производственных помещений, освещённость, микроклимат, вентиляция, шумы, излучения), проводится оценка вредных факторов и сравнение их с требованиями нормативных документов.

Таблица 39 – Основные элементы производственного процесса, формирующие вредные факторы

Наименование видов работ и параметров производственного процесса	Факторы (ГОСТ 12.0.003-74 ССБТ)	Нормативные документы
Оператор ПК	Отклонение показателей микроклимата	ГОСТ 12.1.005–88
Оператор ПК	Недостаточная освещенность	СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03

4.1.1. Микроклимат в помещении

Микроклимат производственных помещений – это климат внутренней среды помещений, который определяется действующими на организм сочетаниями температуры, влажности и скорости движения воздуха, а также температуры окружающих поверхностей. Показатели микроклимата должны обеспечивать для человека зону комфорта, т.е. создавать оптимальное для организма сочетание температуры, влажности, скорости движения воздуха и воздействия лучистого тепла (напр., в состоянии покоя или при выполнении легкой физической работы: температура зимой 18-22 °С, летом 23-25 °С; скорость движения воздуха зимой 0,15, летом 0,2-0,4 м/с; относительная влажность 40-60%). Тесно соприкасаясь с воздушной средой, организм человека подвергается воздействию ее физических и химических факторов:

состава воздуха, температуры, влажности, скорости движения воздуха, барометрического давления и др. Особое внимание следует уделить параметрам микроклимата помещений — аудиторий, производственных и жилых зданий. Микроклимат, оказывая непосредственное воздействие на один из важнейших физиологических процессов — терморегуляцию, имеет огромное значение для поддержания комфортного состояния организма.

Нормы оптимальных и допустимых метеорологических условий устанавливает СанПиН 2.2.4.548–96. Эти нормы устанавливаются в зависимости от времени года, характера трудового процесса и характера производственного помещения. Все категории работ разграничиваются на основе интенсивности энергозатрат организма в ккал/ч (Вт). Работа, выполняемая математиком-экономистом, 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 помещения представлены в таблице 40.

Таблица 40 – 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	a	(21÷24)	(20÷25)	55	(15÷75)	0,1	0,1
Теплый	a	(23÷24)	(21÷28)	55	(15÷75)	0,1	0,1

Анализируя, данные таблицы 40 и состояние рабочей комнаты, микроклимат которой поддерживается на оптимальном уровне системой

водяного центрального отопления и естественной вентиляцией, можно сделать вывод, что параметры микроклимата производственного помещения соответствуют нормам.

4.1.2. Шум

Совокупность звуков, возникающая во время производственного процесса, на рабочих местах, на участках или на территориях предприятия, которая неблагоприятно воздействует на организм человека и мешает его работе, называется производственным шумом.

Источниками шума являются упругие колебания материальных частиц и тел, передаваемых жидкой, твердой и газообразной средой.

Шум, возникающий при работе производственного оборудования и превышающий нормативные значения, воздействует на центральную и вегетативную нервную систему человека, органы слуха.

Основное физиологическое воздействие шума заключается в том, что повреждается внутреннее ухо, возможны изменения электрической проводимости кожи, биоэлектрической активности головного мозга, сердца и скорости дыхания, общей двигательной активности, а также изменения размера некоторых желез эндокринной системы, кровяного давления, сужение кровеносных сосудов, расширение зрачков глаз. Работающий в условиях длительного шумового воздействия испытывает раздражительность, головную боль, головокружение, снижение памяти, повышенную утомляемость, понижение аппетита, нарушение сна. В шумном фоне ухудшается общение людей, в результате чего иногда возникает чувство одиночества и неудовлетворенности, что может привести к несчастным случаям.

Длительное воздействие шума, уровень которого превышает допустимые значения, может привести к заболеванию человека шумовой болезнью — нейросенсорная тугоухость. На основании всего вышесказанного шум следует считать причиной потери слуха, некоторых нервных заболеваний, снижения продуктивности в работе.

Уровень шума на рабочем месте математиков-программистов и операторов видеоматериалов не должен превышать 50дБА, а в залах обработки информации на вычислительных машинах - 65дБА. Защита от шумов – заключение вентиляторов в защитный кожух и установление их внутри корпуса ЭВМ. Для снижения уровня шума стены и потолок помещений, где установлены компьютеры, могут быть облицованы звукопоглощающими материалами с максимальными коэффициентами звукопоглощения в области частот 63 - 8000 Гц.

Средства индивидуальной защиты органов слуха работающих установлены ГОСТ 12.4.011-75: это противошумные шлемофоны (шлемы), которые предохраняют от воздействия шума с общим уровнем 120 дБ и выше; оголовья, каски, которые снижают уровень звукового давления на 30–40 дБ в диапазоне частот 125–8 000 Гц.; противошумные вкладыши из ультратонкого волокна “Беруши” одноразового использования, а также противошумные вкладыши многократного использования (эбонитовые, резиновые, из пенопласта) в форме конуса, грибка, лепестка (они эффективны для снижения шума на средних и высоких частотах на 10–15 дБА); и наушники, снижающие уровень звукового давления на 7–38 дБ в диапазоне частот 125–8 000 Гц.

Все перечисленные СИЗ эффективно защищают организм от раздражающего действия шума, предупреждая возникновение различных функциональных нарушений и расстройств, если правильно подобраны и систематически используются.

4.1.3. Освещенность рабочей зоны

Освещение – использование световой энергии солнца и искусственных источников света для обеспечения зрительного восприятия окружающего мира. Согласно санитарно-гигиеническим требованиям рабочее место с ПЭВМ должно освещаться комбинированным освещением. Естественное освещение поступает в помещение через одно окно в светлое время суток. Искусственное обеспечивается за счет люминесцентных ламп типа ЛБ.

Нормирование освещенности производится в соответствии со СНиП-23-05-95. Различают три вида освещения — естественное, искусственное и комбинированное. Естественное освещение обуславливается световым потоком прямых солнечных лучей и диффузионным светом неба, т. е. многократным отражением солнечных лучей от мельчайших взвешенных в атмосфере частиц пыли и воды. Величина такого освещения изменяется как в течение года, так и в течение суток. Изменения в течение суток зависят от географических координат, расположения других зданий, месторасположения объекта, времени суток, прозрачности воздуха, облачности и других характеристик окружающей среды. Искусственное освещение обеспечивается электрическими источниками света. Оно применяется в темное время суток, а также днем, при недостаточном естественном освещении. Рациональное освещение имеет большое значение для высокопроизводительной и безопасной работы. В соответствии с задачами зрительной работы компьютерная лаборатория относится к первой группе, т. е. помещение, в котором производится различение объектов зрительной работы при фиксированном направлении линии зрения. Нормированное значение освещенности рабочей поверхности для данной группы помещений составляет 500лк. Это значение достигается применением совместного освещения, т. е. недостаточное естественное (через оконные проёмы) дополняется искусственным (с помощью люминесцентных ламп).

В помещении используется комбинированное освещение — искусственное и естественное. Естественное освещение проникает в помещение через окна, но коэффициент естественного освещения не соответствует норме, поэтому применяется искусственное освещение. Так как работа с компьютером при плохом освещении вызывает излишнее напряжение глаз, ведет к усталости всего организма и, в конечном счете, к ухудшению зрения, для обеспечения требуемого освещения произведем расчет искусственной освещенности. Искусственное освещение устраивается во всех основных и вспомогательных помещениях производственных зданий в соответствии со СНиП 23-05-95.

Для того, чтобы естественное освещение удовлетворяло Сан. ПиН 2.2.2. 542 – 96, достаточно, чтобы площадь световых проемов помещения соответствовало $1/6 - 1/8$ от площади пола. Тип ламп – люминесцентные, размер ламп: 1,2м на 0,15м в количестве 5 штук.

Помещение имеет следующие размеры: длина комнаты $a = 5$ м, ширина $b = 3$ м, высота $h = 2,8$ м, количество окон – 1. Размеры светопроема в данном помещении: ширина $b_o = 1,5$ м, высота $h_o = 1,5$ м.

Площадь пола $S_n = ab = 15\text{ м}^2$.

Площадь светопроемов $S_{ок} = 0,9b_o h_o = 2,025\text{ м}^2$.

Соотношение площади светопроемов к площади пола

$$\frac{S_{ок}}{S_n} = \frac{2,025}{15} = 0,135,$$

что соответствует санитарным нормам.

Для обеспечения общего равномерного освещения в помещении используются светильники с люминесцентными лампами типа ОДОР-2-40. Этот светильник имеет две лампы мощностью 40 Вт каждая, длина светильника равна 1227 мм, ширина – 265 мм. Тип ламп – ЛБ (10 штук).

Проверочный расчет существующей искусственной освещенности проведем методом коэффициента использования. Сначала определяется индекс помещения (i).

$$i = \frac{S}{(a+b)h_1},$$

где S – площадь помещения;

h_1 – расчетная высота подвеса светильника, м;

a и b – длина и ширина помещения, м.

Высота подвеса светильника h_1 определяется как расстояние от светильника до рабочей поверхности. Рабочая поверхность имеет высоту 0,75м.

Соответственно $h_1 = h - 0,75 = 2,05$ м.

Следовательно $i = \frac{15}{8 * 2,05} = 0,91$.

Световой поток лампы определяется по формуле:

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

где E_n – нормируемая минимальная освещённость по СНиП 23-05-95, лк;
 S – площадь освещаемого помещения, m^2 ; K_z – коэффициент запаса, учитывающий загрязнение светильника (источника света, светотехнической арматуры, стен и пр., т. е. отражающих поверхностей), наличие в атмосфере цеха дыма, пыли; Z – коэффициент неравномерности освещения, отношение E_{cp} / E_{min} . Для люминесцентных ламп при расчётах берётся равным 1,1; N – число ламп в помещении; η – коэффициент использования светового потока.

Коэффициент использования светового потока показывает, какая часть светового потока ламп попадает на рабочую поверхность. Он зависит от индекса помещения i , типа светильника, высоты светильников над рабочей поверхностью h и коэффициентов отражения стен ρ_c и потолка ρ_n .

Данное помещение со средним выделением пыли, поэтому $K_z = 1,8$; состояние потолка – свежепобеленный, поэтому $\rho_n = 70$; состояние стен – побеленные бетонные стены, поэтому $\rho_c = 50$. Коэффициент использования светового потока, учитывая индекс помещения $\eta = 33$. Нормируемая минимальная освещённость, согласно табл.4 при использовании ЭВМ и одновременной работе с документами должна быть равна 300лк.

$$\Phi = \frac{300 * 15 * 1,8 * 1,1}{0,33 * 10} = 2700 \text{ Лм}$$

Для люминесцентных ламп с мощностью 40Вт и напряжением сети 220В, со стандартный световой поток ЛТБ равен 2850 Лм.

$$-10\% \leq \frac{\Phi_{л.станд} - \Phi_{л.расч}}{\Phi_{л.станд}} 100\% \leq +20\%$$

$$-10\% < 5,26\% < 20\%$$

Согласно полученным результатам анализа освещенности помещения, данная система освещения удовлетворяет нормативным требованиям.

4.1.4. Воздействие электромагнитного поля и ионизирующего излучения

Известно, что ПЭВМ являются источником электромагнитного поля (ЭМП) радиочастотного диапазона. При длительном постоянном воздействии которого на организм человека наблюдаются нарушения сердечнососудистой, дыхательной и нервной систем, появляется утомляемость, ухудшение самочувствия, гипотония, также характерна головная боль, изменение проводимости сердечной мышцы. Тепловое воздействие ЭМП характеризуется повышением температуры тела, локальным избирательным нагревом тканей, органов, клеток вследствие перехода ЭМП в тепловую энергию.

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.

2. Плотность магнитного потока должна быть не более:

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

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

4. Электростатический потенциал экрана видеомонитора – 500 В.

Среди средств защиты от ЭМП выделяют следующие[16]:

1. Организационные мероприятия – выбор рациональных режимов работы оборудования, ограничение места и времени нахождения персонала в зоне воздействия ЭМП, т.е. защита расстоянием и временем;

2. Инженерно-технические мероприятия, включающие рациональное размещение оборудования, использование средств, ограничивающих

поступление электромагнитной энергии (поглотители мощности, экранирование и т.п.);

3. Лечебно-профилактические мероприятия в целях предупреждения, ранней диагностики и лечения здоровья персонала;

4. Средства индивидуальной защиты, к которым относятся защитные очки, щитки, шлемы, защитная одежда и др.

В данном случае воздействие ЭМП происходит только от монитора компьютера. Исходя из паспортных данных компьютера и монитора, они соответствуют нормам ТСО-99, ТСО-03.

Ионизирующее излучение вызывает в организме цепочку обратимых и необратимых последствий. Ионизирующая радиация при воздействии на организм человека может вызвать два вида эффектов: детерминированные пороговые эффекты (лучевая болезнь, лучевой ожог, лучевая катаракта, лучевое бесплодие и др.) и стохастические (вероятностные) беспороговые эффекты (злокачественные опухоли, лейкозы, наследственные болезни).

Оценка уровней ионизирующих излучений проводится при работе компьютерами, оснащенными мониторами с электроннолучевой трубкой. В данном случае работа велась за компьютером, снабженным монитором с жидкокристаллическим дисплеем, поэтому оценка параметров по данному пункту раздела не проводилась.

4.1.5. Организация рабочего места оператора ПЭВМ

Рабочее место – это часть рабочей зоны, где постоянно или временно пребывает работник в процессе трудовой деятельности. Оно должно, прежде всего, обеспечивать возможность удобного выполнения работ, учитывая её физическую тяжесть и технологические особенности, а также включать в себя пространство, необходимое для передвижения в ней работающего.

Невыполнение этих требований может привести к получению работником производственной травмы или развития у него профессионального заболевания. Рабочее место при выполнении работ в положении сидя должно соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.032-78.

Рабочие места с персональными компьютерами по отношению к световым проемам должны располагаться так, чтобы естественный свет падал сбоку, преимущественно слева. Оконные проемы должны быть оборудованы регулируемыми устройствами типа: жалюзи, занавесей, внешних козырьков и др. Это необходимо для устранения бликов на экране, которые ухудшают работу с ПЭВМ и приводят к перенапряжению зрительных анализаторов.

Также в соответствии с СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03, где даны общие требования к организации и оборудованию рабочих мест с ПЭВМ, при работе инженера за столом, конструкция стола и стула должна обеспечивать оптимальное положение тела работающего. Параметры рабочего места при работе с ПЭВМ, а также с нормативной и технической документацией приведены в таблице 41.

Таблица 41 – Параметры рабочего места при работе

Параметры	Значение параметра	Реальные значения
Высота рабочей поверхности стола	От 600 до 800, мм	770 мм
Высота клавиатуры	600-700, мм	630 мм
Удаленность клавиатуры	Не менее 80, мм	85 мм
Удаленность экрана монитора	500-700, мм	650 мм
Высота сидения	400-500, мм	470 мм
Угол наклона монитора	0-30, град.	10 мм
Наклон подставки ног	0-20, град.	0 мм

Параметры рабочего стола удовлетворяют нормативным требованиям.

Кроме того, не рекомендуется располагать компьютеры вблизи друг от друга в целях уменьшения действия переменного электрического поля. Рабочие места с компьютерами должны размещаться так, чтобы расстояние от экрана одного монитора до тыла другого было не менее 2,0 м, а расстояние между боковыми поверхностями мониторов - не менее 1,2 м.

Нормативные параметры для мониторов при работе с ПЭВМ указаны в таблице 42.

Таблица 42 – Допустимые визуальные параметры устройств отображения информации

Параметры	Допустимые значения
Яркость белого поля	Не менее 35 кд/м ²
Неравномерность яркости рабочего поля	Не более $\pm 20\%$
Контрастность (для монохромного режима)	Не менее 3:1
Временная нестабильность изображения (непреднамеренное изменение во времени яркости изображения на экране дисплея)	Не должна фиксироваться

При оформлении помещения большое значение имеет цветовое решение. Психологическое воздействие цвета - первый и наиболее важный фактор, учитываемый при выборе цветового решения. Учитывая характер работ, следует выбирать неяркие, малоконтрастные оттенки, которые не рассеивали бы внимание в рабочей зоне. Так как работа требует спокойствия и сосредоточенности, предпочтительно использовать оттенки «холодных» цветов. В данном случае рабочее помещение окрашено в серо-белые тона, что является оптимальным и нейтральным цветом для работы.

Продолжительность непрерывной работы с компьютером без регламентированного перерыва не должна превышать 2-х часов. Это связано с тем, что на человека при работе с компьютером оказывают влияние опасные и вредные производственные факторы, а также наступает общее утомление, что негативно сказывается на здоровье и самочувствии человека.

Санитарные правила и нормы содержат ряд комплексов упражнений, которые способствуют снятию локального утомления. По содержанию они различны и предназначаются для конкретного воздействия на ту или иную группу мышц или систему организма в зависимости от самочувствия и ощущения усталости.

4.2. Анализ опасных производственных факторов

Основные опасные факторы, которые могут возникнуть при работе с компьютером представлены в таблице 43.

Таблица 43 – Основные элементы производственного процесса, формирующие опасные факторы

Наименование видов работ и параметров производственного процесса	Факторы (ГОСТ 12.0.003-74 ССБТ)	Нормативные документы
Оператор ПК	Электрический ток	ГОСТ 12.1.002–84

4.2.1. Электробезопасность

В современном мире, переизбыток электрических приборов на рабочих местах формирует электрическую опасность, которая может нанести вред, как работнику (термическое (ожог), электрическое, механическое (электрометаллизация), биологическое (паралич мышц, электрический удар) воздействие), так и самому рабочему помещению (частичное или полное уничтожение).

Действие электрического тока на живую ткань носит разносторонний и своеобразный характер. Прежде всего, оно зависит от значения и длительности протекания тока через тело человека, рода и частоты тока, места протекания тока, индивидуальных свойств человека, состояния внешней среды. Наиболее опасным для человека является переменный ток с частотой 20 – 100 Гц. и силой тока равный 5 мА, а смертельной 0,1 А.

Согласно Правилам устройства электроустановок (ПУЭ) все производственные помещения по опасности поражения электрическим током разделяются на три категории:

1. Помещения без повышенной опасности, в которых отсутствуют условия, создающие повышенную или особую опасность.

2. Помещения с повышенной опасностью, характеризующиеся наличием в них одного из следующих условий, создающих повышенную опасность:

- a. сырости (влажность более 75 %) или токопроводящей пыли;
- b. токопроводящих полов (металлические, земляные, железобетонные, кирпичные и т.п.);
- c. высокой температуры (выше 35 °С);
- d. возможности одновременного прикосновения человека к имеющим соединение с землей металлоконструкциям зданий, технологическим аппаратам, механизмам и т.п., с одной стороны, и к металлическим корпусам электрооборудования - с другой.

3. Особо опасные помещения, характеризующиеся наличием одного из следующих условий, создающих особую опасность:

- a. особой сырости;
- b. химически активной или органической среды;
- c. одновременно двух или более условий повышенной опасности.

Помещение, где был разработан дипломный проект, принадлежит к категории помещений без повышенной опасности по степени вероятности поражения электрическим током. Так как в помещении отсутствуют условия, создающие повышенную или особую опасность. А именно, отсутствие сырости и токопроводящей пыли (влажность воздуха не превышает допустимую границу 55%, в помещении каждый день проводится влажная уборка и вентиляция, что предотвращает появления пыли). Пол не содержит в своем составе токопроводящего материала (половая рейка). Температура воздуха около 22 °С, что ниже предельного значения, создающего повышенную опасность поражения электричеством. Кроме того, на рабочем месте, как и во всем помещении, отсутствует химическая и органическая активность. Таким образом, помещение в котором был написан дипломный проект, можно отнести к категории помещения без повышенной опасности.

Однако возможность поражения электрическим током все-таки существует, т.к. ЭВМ работает от источника тока.

Для того чтобы исключить опасность поражения электрическим током необходимо соблюдать правила электрической безопасности:

1. Перед включением ПЭВМ в сеть должна быть визуально проверена ее электропроводка на отсутствие возможных видимых нарушений изоляции, а также на отсутствие замыкания токопроводящих частей на корпус компьютера;

2. При появлении признаков замыкания необходимо немедленно отключить от электрической сети ПЭВМ и устранить неисправность;

3. Запрещается при включенной ПЭВМ одновременно прикасаться к приборам, имеющим естественное заземление.

К работам на электроустановках допускаются лица, достигшие 18 лет, прошедшие инструктаж и обученные безопасным методам труда. Также каждому работнику целесообразно знать меры первой медицинской помощи при поражении электрическим током, для того, чтобы быть готовым оказать помощь другим работникам.

Средства защиты работающих по ГОСТ 12.4.011-75 делятся на средства коллективной защиты и средства индивидуальной защиты.

1.2. Средства коллективной защиты от статического электричества по принципу действия делятся на следующие виды:

- заземляющие устройства (совокупность заземлителя/ заземлителей и заземляющих проводников);

Защитное заземление — это преднамеренное электрическое соединение с землей или ее эквивалентом металлических нетоковедущих частей, которые могут оказаться под напряжением.

Цель защитного заземления — снизить до безопасной величины напряжение относительно земли на металлических частях оборудования, которые не находятся под напряжением, но могут оказаться под напряжением вследствие нарушения изоляции электроустановок. В результате замыкания на корпус заземленного оборудования снижается напряжение прикосновения и,

как следствие,- ток, проходящий через тело человека, при его прикосновении к корпусам. Применяется также заземление электрооборудования, зданий и сооружений для защиты от действия атмосферного электричества. Защитное заземление применяется в трехфазных трех проводных сетях напряжением до 1000В с изолированной нейтралью, а в сетях напряжением 1000В и выше — с любым режимом нейтрали. Заземляющее устройство — это совокупность заземлителя и заземляющих проводников, соединяющих заземляемые части электроустановки с заземлителем.

- нейтрализаторы;
- увлажняющие устройства;
- антиэлектростатические вещества;
- экранирующие устройства.

1.2.1. Нейтрализаторы по принципу ионизации делятся на:

- индукционные;
- высоковольтные;
- лучевые;
- аэродинамические.

1.2.2. Увлажняющие устройства по характеру действия делятся на:

- испарительные;
- распылительные.

1.2.3. Антиэлектростатические вещества по способу применения делятся на:

- вводимые в объем;
- наносимые на поверхность.

1.2.4. Экранирующие устройства по конструктивному исполнению делятся на:

- козырьки;
- перегородки.

1.3. Средства индивидуальной защиты в зависимости от назначения делятся на:

- специальную одежду антиэлектростатическую;
- специальную обувь антиэлектростатическую;
- предохранительные приспособления антиэлектростатические (кольца и браслеты);
- средства защиты рук антиэлектростатические.

Защитными мерами, применяемым в рассматриваемом помещении, являются средства, защищающие от опасности прикосновения к токоведущим частям электроустановок: изоляция, ограждение, блокировка, заземляющие устройства (заземление- преднамеренное электрическое соединение какой-либо точки сети, электроустановки или оборудования с заземляющим устройством) , увлажняющие устройства , электрозащитные средства.

Во избежание аварийных ситуаций, необходимо проводить организационные мероприятия (инструктажи), соблюдать правила техники безопасности при работе с компьютером, обязательно заземлять электрооборудования и не забывать проводить своевременный ремонт неисправностей.

4.3 Чрезвычайные ситуации

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

В помещении, где была разработана бакалаврская работа, возможны следующие чрезвычайные ситуации: пожар, взрывы, ураганы, террористические акты и диверсии.

4.3.1 Пожарная и взрывная безопасность

Анализируя выше представленные ситуации и само помещение, можно сделать вывод, что наиболее типичной ЧС является пожар.

Для обеспечения безопасности людей и сохранения материальных ценностей существует пожарная безопасность, основными системами которой

являются системы предотвращения пожара и противопожарной защиты, включая организационно-технические мероприятия.

Пожар представляет большую опасность и наносит огромный ущерб, поскольку грозит уничтожением приборов, компьютеров, инструментов и комплектов документов, представляющих значительную ценность. Кроме того, пожар характеризуется опасностью для жизни человека. Возникновение пожара в комнате может быть обусловлено следующими факторами: в современных ПЭВМ очень высокая плотность размещения электронных схем. При протекании по ним электрического тока выделяется значительное количество тепла, что может привести к повышению температуры отдельных узлов до 100°C. При этом возможно оплавление изоляции соединительных проводов, их оголение, и, как следствие, короткое замыкание, сопровождаемое искрением[16].

Поэтому во избежание пожаров проводится пожарная профилактика – комплекс организационных и технических мероприятий, направленных на обеспечение безопасности людей, на предотвращение пожара, ограничение его распространения, а также на создание условий для успешного тушения пожара. Успех борьбы с пожаром во многом зависит от его своевременного обнаружения и быстрого принятия мер по его ограничению и ликвидации. Основы противопожарной защиты предприятий определены в стандартах ГОСТ 12.1.004-76 и ГОСТ 12.1.010-76.

Возникновение пожара при работе с электронной аппаратурой может быть по причинам как электрического, так и неэлектрического характера.

Причины возникновения пожара неэлектрического характера:

а) халатное неосторожное обращение с огнем (курение, оставленные без присмотра нагревательные приборы, использование открытого огня);

б) самовоспламенение и самовозгорание веществ.

Причины возникновения пожара электрического характера: короткое замыкание, перегрузки по току, искрение и электрические дуги, статическое электричество и т. п.

При эксплуатации ПЭВМ возможны возникновения следующих аварийных ситуаций: короткие замыкания, перегрузки, повышение переходных сопротивлений в электрических контактах, перенапряжение, возникновение токов утечки.

При возникновении аварийных ситуаций происходит резкое выделение тепловой энергии, которая может явиться причиной возникновения пожара.

Мероприятия по пожарной безопасности делятся на пожарную профилактику и тушение пожаров. Меры пожарной профилактики могут быть следующие: строительно-планировочные, технические и организационные.

Строительно-планировочные меры определяются огнестойкостью зданий и сооружений (выбор материалов конструкций по степени огнестойкости). В зависимости от степени огнестойкости определяются наибольшие дополнительные расстояния от выходов для эвакуации при пожарах.

Технические меры включают в себя соблюдение противопожарных норм для систем отопления, освещения, электрического обеспечения и т.д., использование разнообразных защитных систем и соблюдение параметров технологических процессов и режимов работы оборудования.

Организационные меры представляют собой проведение инструктажа персонала по пожарной безопасности, соблюдение мер пожарной безопасности, разработку планов эвакуации людей в случае пожара.

Для предупреждения возникновения пожара необходимо соблюдать следующие правила пожарной безопасности:

- правильная эксплуатация оборудования и содержание зданий и территорий;
- противопожарный инструктаж рабочих и служащих;
- обучение производственного персонала правилам противопожарной безопасности;
- издание инструкций, плакатов, наличие плана эвакуации;

- соблюдение противопожарных правил, норм при проектировании зданий, при устройстве электропроводов и оборудования, отопления, освещения;

- правильное размещение оборудования;

- своевременный профилактический осмотр, ремонт и испытание оборудования.

Согласно определению категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной безопасности производства подразделяются по пожарной и взрывной опасности на категории А, Б, В, Г, Д:

Категория А - это помещения, в которых применяются легковоспламеняющиеся жидкости с температурой вспышки паров 28 C° и ниже или горючие газы в таком количестве, что они могут образовать взрывоопасную смесь с воздухом, при взрыве которой создастся давление более 5 кПа (например, склады бензина).

Категория Б - это помещения, в которых выделяются переходящие во взвешенное состояние горючие волокна или пыль, а также легковоспламеняющиеся жидкости с температурой вспышки паров более 28 C° в таком количестве, что образуемая ими с воздухом смесь при взрыве может создать давление более 5 кПа (цеха приготовления сеной муки, выбойные и размольные отделения мельниц и крупорушек, мазутное хозяйство электростанций и котельных).

Категория В - это помещения, в которых обрабатывают или хранят твердые горючие вещества, в том числе выделяющие пыль или волокна, неспособные создавать взрывоопасные смеси с воздухом, а также горючие жидкости (лесопильные, столярные и комбикормовые цехи; цехи первичной сухой обработки льна, хлопка).

Категория Г - это помещения, в которых сжигают топливо, в том числе газ, или обрабатывают несгораемые вещества в горячем, раскаленном или расплавленном состоянии (котельные, кузницы, машинные залы дизельных электростанций).

Категория Д - это помещения с пониженной пожароопасностью, в которых негорючие вещества находятся в практически холодном состоянии. Так же в помещении отсутствуют легковоспламеняющиеся вещества и материалов в горячем состоянии.

Рассматриваемое рабочее помещение по пожарной и взрывной опасности относят к категории Д, так как в нем отсутствует какие-либо легковоспламеняющиеся жидкости, горючие волокна и т.д.

Условия возникновения пожара в зданиях и сооружениях во многом определяются степенью их огнестойкости (способность здания или сооружения в целом сопротивляться разрушению при пожаре). Здания и сооружения по степени огнестойкости подразделяются на пять степеней (I, II, III, IV и V). Степень огнестойкости здания зависит от возгораемости и огнестойкости основных строительных конструкций и от распространения огня по этим конструкциям.

По возгораемости строительные конструкции подразделяются на негораемые, трудногораемые и сгораемые. Негораемые конструкции выполнены из негораемых материалов, трудногораемые - из трудногораемых или из сгораемых, защищенных от огня и высоких температур негораемыми материалами (например, противопожарная дверь, выполненная из дерева и покрытая листовым асбестом и кровельной сталью).

Огнестойкость строительных конструкций характеризуется их пределом огнестойкости, под которым понимают время в часах, по истечении которого они теряют несущую или ограждающую способность, т. е. не могут выполнять свои обычные эксплуатационные функции.

Здание, в котором находится рассматриваемое помещение, относится к трудногораемому типу строительных конструкций, построенному из трудногораемых строительных материалов, которые под воздействием огня или высоких температур с трудом воспламеняются, тлеют или обугливаются и продолжают гореть или тлеть только при наличии источника огня, а после

удаления источника огня горение или тление прекращается (бетонные материалы).

В помещении для тушения возгораний предусмотрено использование углекислотного огнетушителя ОУ–3 для тушения возгораний классов А, В, Д и электроустановок до 10000В при температуре воздуха -40°C до $+50^{\circ}\text{C}$. Таким образом, состояние помещения соответствует нормам пожаробезопасности. Расположение ламп в помещении представлен в приложение А.

В случае возникновения пожара, необходимо предпринять меры по эвакуации из помещения в соответствии с планом эвакуации, который представлен в приложение В.

4.3.2 Безопасность при наступлении урагана

Ураган – это атмосферный вихрь больших размеров со скоростью ветра до 120 км/ч, а в приземном слое – до 200 км/ч. Буря – длительный, очень сильный ветер со скоростью более 20 м/с., наблюдается обычно при прохождении циклона и сопровождается сильным волнением на море и разрушениями на суше.

Данные явления в месте проживания студента, выполнившего бакалаврскую работу возможны, но маловероятны. Опасность для людей при таких природных явлениях заключается в разрушении дорожных и мостовых покрытий, сооружений, воздушных линий электропередачи и связи, наземных трубопроводов, а также поражении людей обломками разрушенных сооружений, осколками стекол, летящими с большой скоростью. Кроме того, люди могут погибнуть и получить травмы в случае полного разрушения зданий.

Основными признаками возникновения ураганов и бурь являются: усиление скорости ветра и резкое падение атмосферного давления; ливневые дожди и штормовой нагон воды; бурное выпадение снега и грунтовой пыли.

Правила поведения во время ураганов и бурь

- Если ураган (буря) застал вас в здании, необходимо отойти от окон и занять безопасное место у стен внутренних помещений, в коридоре, у встроенных шкафов, в ваннных комнатах, туалете, кладовых, в прочных шкафах,

под столами. Так же необходимо погасить огонь в печах, отключить электроэнергию, закрыть краны на газовых сетях.

- Если ураган (буря) застал вас на улицах населенного пункта, необходимо держаться как можно дальше от легких построек, зданий, мостов, эстакад, линий электропередачи, мачт, деревьев, рек, озер и промышленных объектов. Для защиты от летящих обломков и осколков стекла можно использовать листы фанеры, картонные и пластмассовые ящики, доски и другие подручные средства. Так же необходимо как можно скорее укрыться в подвалах, погребах и противорадиационных укрытиях, имеющихся в населенных пунктах. Не заходите в поврежденные здания, так как они могут обрушиться при новых порывах ветра.

4.3.3 Террористические акты и диверсии

Террористический акт - совершение взрыва, поджога или иных действий, связанных с устрашением населения и создающих опасность гибели человека, причинения значительного имущественного ущерба либо наступления экологической катастрофы или иных особо тяжких последствий, в целях противоправного воздействия на принятие решения органами государственной власти, органами местного самоуправления или международными организациями, а также угроза совершения указанных действий в тех же целях;

Правила и порядок поведения населения при угрозе или осуществлении террористического акта.

Действия в случае обнаружения взрывных устройств или подозрительных предметов:

- незамедлительно сообщить о случившемся в правоохранительные органы или по телефону;

- не трогать, не вскрывать и не перемещать находку. Запомнить время её обнаружения.

Оказавшись заложником, необходимо придерживаться следующих правил поведения:

- не допускать действий, которые могут спровоцировать террористов к применению оружия и привести к человеческим жертвам;

- не смотреть в глаза преступникам, не вести себя вызывающе;

- по возможности выполнять требования террористов, не противоречить им, не рисковать жизнью окружающих и своей собственной, стараться не допускать истерик и паники;

- по возможности сообщить родственникам и в милицию о случившемся и о своём местонахождении;

- при ранении стараться не двигаться и тем самым сократить потерю крови;

- не падать духом и в случае удобной и безопасной возможности уходить от бандитов.

4.3.4 Сильные морозы

В местности расположения предприятия наиболее вероятно такое чрезвычайное явление, как сильный мороз. Это связано, прежде всего, с тем, что более чем три месяца здесь длится настоящая сибирская зима, со всеми последствиями: снегопадом, аномальными понижениями температуры и т.д.

Согласно определению, мороз – это температура окружающего воздуха ниже 0°C (точка замерзания воды) в окружающей среде. В зонах умеренного климата распространено следующее определение:

- слабый мороз: от -1 до -3°C;
- умеренный мороз: от -4 до -12°C;
- значительный мороз: от -13 до -22°C;
- сильный мороз: от -23 до -33°C;
- жестокий мороз: от -34 до -43°C;
- крайний мороз: -44°C и ниже.

Сильные морозы, могут привести к увеличению количества техногенных пожаров, аварий, связанных с нарушениями на коммунальных системах жизнеобеспечения населения, нарушений в работе транспорта. Также существует вероятность увеличения случаев переохлаждения, обморожения и

гибели среди населения, ухудшением условий при проведении аварийно-восстановительных работ.

Для предотвращения переохлаждения на рабочем месте сотрудников и прекращения работы предприятия необходимо предпринять следующие меры:

- 1) оборудовать все рабочие помещения на предприятии специальными обогревателями;
- 2) предоставить перевозку сотрудников от дома до места работы и обратно;
- 3) хранить в аптечке специальные медицинские препараты, если в случае данной природной ЧС состояние сотрудников ухудшится;
- 4) проведение семинаров, на которых сотрудники будут ознакомлены с тем, как вести себя в случае возникновения сильных морозов;
- 5) установка бензоэлектростанции на предприятии;
- 6) сделать утепление стен с помощью теплоизолирующих материалов.

4.3.5.Исключение проникновения посторонних лиц на производство

Большое значение для безопасного функционирования любого предприятия играет исключение проникновения на его территорию посторонних лиц или иными словами организация охраны предприятия.

Так помимо кражи материальных ценностей, коммерческой информации, проникновение на территорию предприятия таких преступных категорий, как террористы, может принести непосредственную угрозу для здоровья и жизни, как сотрудников предприятия, так и любых сотрудничающих с ним лиц.

Главным фактором в борьбе против незаконных проникновений будет являться бдительность охраны, регулярный осмотр охраняемой территории на предмет обнаружения посторонних предметов и недопущения на объект посторонних лиц. Последнее организуется в частности при помощи пропускного режима, который может быть круглосуточным, выборочным или периодическим. Пропускной режим, а также порядок ежедневного приема определяются руководством предприятия и осуществляются службой охраны.

Внутренняя территория объекта и здания обладают дополнительной защитой, это - инфракрасные, пространственные детекторы, микроволновые устройства малого радиуса действия, автоматические камеры скрытого наблюдения, импульсные устройства, металлодетекторы и различные системы сигнализации.

Особое внимание уделяется охране особо защитных зон и помещений. Для доступа на эти объекты должна быть установлена особо жесткая система контроля персонала. При попытках несанкционированного проникновения в эти помещения должна срабатывать система сигнализации.

Таким образом, подводя итог, сделаем выводы, что для предотвращения несанкционированного проникновения посторонних лиц на предприятие необходимо провести следующие мероприятия:

- 1) организация пропускной системы попадания на предприятие;
- 2) организация системы видеонаблюдения на предприятии;
- 3) соблюдение тайны о работниках предприятия;
- 4) издание (тиражирование) инструкций по охране труда;
- 5) наем охранной организации для контроля порядка на предприятии;
- 6) проведение семинаров, на которых сотрудники будут ознакомлены с тем, как вести себя в случае проникновения несанкционированных лиц на предприятие.
- 7) составление правил поведения на рабочем месте.

Здание, в котором был разработан дипломный проект, находится под защитой охранной организации, которая следит за исключением проникновения в него подозрительных лиц преступной категории. Пропускного режима в здание нет. Непосредственно рабочий кабинет обладает дополнительной защитой - инфракрасной системой сигнализации, которая срабатывает при незаконном проникновении на внутреннюю территорию объекта. Данных мер достаточно для поддержания безопасного рабочего процесса сотрудников организации.

4.4 Экологическая безопасность

В современном мире работа почти любого производства сопровождается образованием отходов. Они поступают в окружающую среду в виде выбросов в атмосферу, сбросов в водоемы, твердых промышленных и бытовых отходов и мусора на поверхность и в недра Земли. Поэтому возникает такая проблема, как охрана окружающей среды. Наиболее активная форма её решения – это сокращение вредных выбросов промышленных предприятий через полный переход к безотходным или малоотходным технологиям производства. Охрану природы можно представить как комплекс государственных, международных и общественных мероприятий, направленных на рациональное использование природы, восстановление, улучшение и охрану природных ресурсов.

Внедрение электрооборудования, ПЭВМ, различных средств вычислительной техники значительно упрощают процесс проектирования, эксплуатации, а также утилизации и защиты природы от вредных воздействий человечества. Но, с другой стороны, все большее внедрение и применение ПЭВМ приводит к увеличению затрат электроэнергии, количества электростанций и их мощностей. Соответственно, рост энергопотребления может привести к таким экологическим нарушениям, как глобальное потепление климата, загрязнение атмосферы и водного бассейна Земли вредными и ядовитыми веществами, авариям в ядерных реакторах, изменению ландшафта Земли.

В ходе написания данной работы были использованы следующие ресурсы:

1. электроэнергия для работы компьютера;
2. бумага.

С точки зрения потребления ресурсов компьютер потребляет сравнительно небольшое количество электроэнергии, что положительным образом сказывается на общей экономии потребления электроэнергии в целом.

Твердые отходы помещения невелики, с их вывозом справляется городская служба по уборке мусора. Отходы нетоксичны, неопасны,

нерадиоактивны, и, в большинстве своем, это бумажные и неопасные отходы. Вредных выбросов в атмосферу, почву и водные источники не производилось, радиационного заражения не произошло, чрезвычайные ситуации не наблюдались, поэтому не оказывались существенные воздействия на окружающую среду, и никакого ущерба окружающей среде не было нанесено.

Учитывая тот фактор, что огромная масса информации содержится на бумажных носителях, уничтожение бумаги играет очень важную роль. Среди основных методов уничтожения, которые применяются на сегодняшний день для бумажных документов, следует отметить следующие:

1. Сжигание документов.
2. Шредирование.
3. Закапывание.
4. Химическая обработка.

В рамках данной работы используются бумага и оргтехника, которые впоследствии подлежат переработке.

Переработка бумаги

Макулатура— отходы производства, переработки и потребления всех видов бумаги и картона, пригодных для дальнейшего использования в качестве волокнистого сырья. Макулатура используется в качестве вторичного сырья при производстве бумаги (писчей, типографской и туалетной бумаги), тарного и упаковочного картона, а также кровельных, изоляционных и других строительных материалов. Использование макулатуры существенно экономит древесину (1 тонна макулатуры заменяет около 4 кубических метров древесины или 100 кг макулатуры спасают 1 дерево и позволяет уменьшить вырубку лесов. Макулатура может быть переработана не более чем 5-7 раз прежде чем её волокна станут короткими и непригодными для изготовления бумаги.

Переработка оргтехники:

Комплексная переработка электронной компьютерной техники имеет две цели: Сбор и переработка материалов, в результате чего получается качественное вторсырье. Сведение к минимуму негативного воздействия на

окружающую среду путем качественной переработки опасных составляющих оборудования. Переработкой электронного лома могут заниматься лишь специализированные предприятия, поскольку она требует наличия определенного оборудования, а также лицензии. Они проводят экспертную оценку оргтехники, определяя необходимость списания ее с баланса предприятия. Благодаря современным разработкам утилизация офисной техники достигла высокого качества переработки. Естественно, это требует немалых затрат, но результаты оправдывают себя: до 80% вторичных ресурсов, полученных из оргтехники, можно вернуть в производственный оборот. Не говоря уже о предотвращении экологического удара.

4.5. Перечень нормативно-технической документации

- СанПиН 2.2.2.542-96 «Гигиенические требования к видеодисплейным терминалам, персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы»;
- СанПиН 2.2.4.3359-16 "Санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах";
- СанПиН 2.2.4.1191-03 "Электромагнитные поля в производственных условиях";
- СанПиН 2.1.8/2.2.4.2490-09 "Изменения № 1 к СанПиН 2.2.4.1191-03 "Электромагнитные поля в производственных условиях";
- Приложение 3 к СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 "Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы";
- СН 2.2.4/2.1.8.562-96. 2.2.4. Физические факторы производственной среды. 2.1.8. Физические факторы окружающей природной среды. Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки. Санитарные нормы;
- СанПиН 2.2.4.548-96. 2.2.4. Физические факторы производственной среды. Гигиенические требования к микроклимату производственных

помещений. Санитарные правила и нормы (утв. постановлением Госкомсанэпиднадзора РФ от 01.10.1996 № 21) и др.

- ГОСТ 12.1.003-83 «Допустимые уровни шумов в производственных помещениях»;
- ГОСТ 12.1.036-81 «Система стандартов безопасности труда. Шум. Допустимые уровни в жилых и общественных зданиях»;
- ГОСТ 12.1.013-78 «ССБТ. Строительство. Электробезопасность. Общие требования»;
- СНиП 23-05-95 «Естественное и искусственное освещение»;
- ГОСТ 12.1.038-82 «ССБТ. Электробезопасность. Предельно допустимые уровни напряжений прикосновения и токов»;
- ГОСТ 12.1.004-91 «ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования»;

Выводы и рекомендации

Проанализировав и оценив условия труда в рабочем помещении, где был разработан дипломный проект, можно сделать следующие выводы по производственной и экологической безопасности специалиста и работы, выполняемой им:

1. По занимаемой площади и объему помещение удовлетворяет нормативным требованиям;
2. Микроклимат, шумовая обстановка и система освещения в помещении соответствуют нормам и создают нормальные условия для работы;
3. Монитор компьютера служит источником ЭМП – вредного фактора, который отрицательно влияет на здоровье работника при непрерывной работе более 4 часов, во избежание негативного влияния на здоровье необходимо делать перерывы при работе с ЭВМ и проводить специализированные комплексы упражнений для глаз;
4. Помещение, в котором находится рабочее место, относится к помещениям без повышенной опасности поражения электрическим током. Температурный режим, влажность воздуха, химическая среда не способствуют разрушению изоляции электрооборудования;

5. По состоянию пожаробезопасности помещение соответствует нормам;
6. При рассмотрении вопроса об охране окружающей среды можно сказать, что деятельность помещения не является экологически опасной.

Заключение

1. Сформировано два портфеля паевых инвестиционных фондов, отличающихся друг от друга стратегией управления: с учетом коротких продаж и без их учёта. Среди них самым оптимальным оказался портфель, учитывающий стратегию игры на понижения. При одинаковом уровне риска (16%) он показал наибольшую доходность (35%). В состав данного портфеля вошло 60 ПИФов.

2. Была проведена статистическая оценка качества управления портфелями (с учетом коротких продаж и без их учета), составленными из 6 и 60 различных ПИФов соответственно, а именно, были рассчитаны аналитические коэффициенты альфа, бета на период с 10.10.2016 по 10.02.2017.

3. Сформулированы и проверены статистические гипотезы о равенстве коэффициентов альфа и бета портфелей нулю. Показано, что портфели управляются эффективно и на 10.02.2017 реформировывать их не нужно.

Список публикаций студента

1. Masterova E. V. Statistical assessing investor preferences for portfolio constructed and management [Electronic resorces] // Молодежь и современные информационные технологии: сборник трудов XII Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых: в 2 т., Томск, 12-14 Ноября 2014. - Томск: ТПУ, 2014 - Т. 1 - С. 158-159. – Режим доступа: http://www.lib.tpu.ru/fulltext/c/2014/C04/V1/C04_V1.pdf;

2 Мастерова Е. В. Статистическая оценка сформированных портфелей немецкого и российского фондового рынка // Импульс - 2014: материалы XI Международной научно-практической конференции студентов, молодых ученых и предпринимателей в сфере экономики, менеджмента и инноваций, Томск, 26-28 Ноября 2014. - Томск: ТПУ, 2014 - С. 52-55;

3 Мастерова Е. В. Проверка качества индексного портфельного инвестирования по методологии САРМ [Электронный ресурс] // Перспективы развития фундаментальных наук: сборник научных трудов XI Международной конференция студентов и молодых ученых, Томск, 22-25 Апреля 2014. - Томск: ТПУ, 2014 - С. 624-626. - Режим доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext/c/2014/C21/C21.pdf>;

4 Мастерова Е. В. Модель Марковица [Электронный ресурс] // Перспективы развития фундаментальных наук: Сборник научных трудов IX Международной конференции студентов и молодых учёных, Томск, 24-27 Апреля 2012. - Томск: ТПУ, 2012 - С. 597-600 - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM);

5. Мастерова Е. В. Статистический анализ предпочтений инвестора при формировании портфеля и его управлении [Электронный ресурс] // Ресурсоэффективным технологиям – энергию и энтузиазм молодых: сборник научных трудов V Всероссийской конференции студентов элитного технического образования, Томск, 25-27 Марта 2014. - Томск: ТПУ, 2014 - С. 232-234. - Режим доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext/c/2014/C08/C08.pdf>;

6. Masterova E. V. Formation of security portfolio taking the level of risk aversion and degree of trust to management company [Электронный ресурс] // Перспективы развития фундаментальных наук: сборник научных трудов XII Международной конференция студентов и молодых ученых, Томск, 21-24 Апреля 2015. - Томск: ТПУ.

7. Мастерова Е.В. Статистическая оценка предпочтений инвестора при формировании и управлении портфелем с учетом фиксированного уровня неприятия риска и случайно изменяющейся степени доверия к управляющей компании. [Электронный ресурс] // Молодежь и современные информационные технологии: сборник трудов XIV Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых: в 2 т., Томск, 7-11 Ноября 2016. - Томск: ТПУ, 2016 - Т. 1 - С. 120-121. – Режим доступа: [http://portal.tpu.ru:7777/f_ic/files/science/activities/msit/msit2016/Sbornik_2016/Sbornik_MSIT_2016_\(Tom1\).pdf](http://portal.tpu.ru:7777/f_ic/files/science/activities/msit/msit2016/Sbornik_2016/Sbornik_MSIT_2016_(Tom1).pdf);

8. Мастерова Е.В. Формирование портфеля ценных бумаг с учетом фиксированного уровня неприятия риска и случайно изменяющейся степени доверия к управляющей компании [Электронный ресурс] // Перспективы развития фундаментальных наук: сборник научных трудов XIV Международной конференция студентов и молодых ученых: в 7 т., Томск, 25-28 Апреля 2017. - Томск: ТПУ, 2017 – Т.3 – С.62-64.- Режим доступа: http://science-persp.tpu.ru/Arch/Proceedings_2017_vol_3.pdf.

Список использованных источников

1. Уильям Ф. Шарп, Гордон Дж. Александер, Джеффри В. Бэйли. Инвестиции. - М.: Инфра-М. – 2006. – 1035 с.
2. Абрамов А.Е. Инвестиционные фонды: Доходность и риски, стратегии управления портфелем, объекты инвестирования в России. – М.: Альпина Бизнес Букс. – 2005. – 416 с.
3. Капитан М., Барановский Д. Паевые фонды: современный подход к управлению деньгами. - СПб.: Питер. - 2005. – 240 с.
4. Солабуто Н. Секреты инвестирования в ПИФ. - СПб.: Питер. – 2007. – 144 с.
5. Энциклопедия финансового риск-менеджмента/Под ред. А.А. Лобанова, А.В. Чугунова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2005. – 878 с.
6. Решедько Л.В. Проблемы и перспективы развития паевых инвестиционных фондов // ИНТЕРЭКСПО ГЕО-СИБИРЬ. – 2013. – Т.3 – № 2 – С. 141-145.
7. Базовый курс по рынку ценных бумаг./ Под ред. А.Д. Радыгина, Л.П. Хабарова, Л.Б. Шапиро. – М: Финансовый издательский дом «Деловой экспресс». -1998. – 408 с.
8. Буренин А. Н. Управление портфелем ценных бумаг. – М.: Научно-техническое общество имени академика С. И. Вавилова. -2008. – 440 с.
9. Теория Марковица: плюсы и минусы [Электронный ресурс] // База форекс трейдера. URL: <http://forex-traider.ru/dlja-nachinajuschih/stati-o-foreks/194-stati-o-foreks/1330-teorija-markovitsa-pljusy-i-minusy>.
10. Markowitz Harry. Portfolio Selection // Journal of Finance.-1952.-Vol. 7.-№ 1. - pp. 71-91.
11. Eugene F. Fama, Kenneth R. French. The Capital Asset Pricing Model: Theory and Evidence // Journal of Economic Perspectives. - № 3 – 2004. – P. 25–46.

12. Laurent Barras, Olivier Scaillet, Russ Wermers. False Discoveries in Mutual Fund Performance: Measuring Luck in Estimated Alphas // The Journal of Finance. - № 1 – 2010. – P. 179-216.

13. Gennaoli Nicola, Shleifer Andrei, and Vishny Robert. Money Doctors. // Journal of Finance. -2015.- Vol. LXX.-№. 1.- pp. 91-114.

14. Masterova E. V. Statistical assessing investor preferences for portfolio constructed and managed // Молодежь и современные информационные технологии: сборник трудов XII Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых: в 2 т., Томск, 12-14 Ноября 2014. - Томск: ТПУ, 2014 - Т. 1 - С. 158-159. - Mode of access: http://www.lib.tpu.ru/fulltext/c/2014/C04/V1/C04_V1.pdf

15. Oliver Ledoit, Michael Wolf. Robust performance hypothesis testing with the Sharpe ratio. // Journal of Finance. -2008.- Vol. X1X.-№. 5.- pp. 850-859.

16. Jianqing Fan, Jingjin Zhang & Ke Yu: Vast Portfolio Selection With Gross-Exposure Constraints. //Journal of the American Statistical Association.-2012.- Volume 107.- Issue 498, pp. 592-606.


17. Назаренко О.Б. Безопасность жизнедеятельности: учебное пособие - 2-е изд., перераб. и доп. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета. - 2010. – 144 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ А


Chapter 1

Statistical evaluation of the quality of risk portfolio management, taking into account short sales and a restriction on the total amount of borrowed funds

Студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
0BM51	Мастерова Екатерина Викторовна		

Консультант – лингвист кафедры ИЯ ФТИ

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель каф. ИЯ ФТИ	Зяблова Н.Н.	к.ф.н.		

INTRODUCTION

The statistical investigation of investor preferences is considered in the work.

One of the factors of the development of the world economy is high degree of participation of society in the investment processes on the stock market at home and abroad. The entry of citizens to the trading floors is carried out through the professional participants of the stock market, namely through brokers or managers of securities. The main responsibility of managers is to preserve and increase the clients' capital, which is also achieved with the help of portfolio investment.

The urgency of theme is that investments into portfolio with mutual funds possess greater profitability, than bank contributions, and possess smaller risk than investments in the share of the companies traded on the Moscow Interbank Stock Exchange and RTS.

At the same time, the estimation of different portfolio with PIFS with the identical relation of the risk to profitability is a new problem which demands the further qualified research.

In the work there have been used data for the period from June, 26th, 2016, till February, 10d, 2017, which have been given by operating companies.

The purpose of the given final qualifying work is choice of the most profitable share portfolio investment funds at the identical relation of profitableness to risk, check on quality of management of the PIFS portfolio.

For the achievement of the given purpose there have been put the following tasks:

1. Creation of portfolios from mutual funds taking into account "short sales".
2. Calculation of the analytical coefficient alpha, beta inherent in portfolios;
3. Check of the statistical hypothesis about equality of all factors the alpha to zero;
4. Check of the hypothesis that all securities in the given set have the same average expected income under all investments;

1. Mutual funds

According to the Federal law “ About mutual funds”, mutual funds (PIF) are the isolated property complex consisting of property transferred in confidential management of the operating company of the founder (founders) of confidential management with a condition of association of this property with the property of other founders of confidential management.

Thus, investment funds represent the mechanism by means of which private persons transfer money resources or assets in hands of professional managers for the management. Investments of investors then cope as a uniform portfolio in which each investor has a share proportional to his investment. The investors getting shares of participation in investment fund are his shareholders.

On the basis of interaction of shareholder, PIF and operating company the contract of confidential management based. According to this contract, one party (the founder of management) appoints another person (the confidential director) in the order the property belonging to the founder of management as the property.

The future shareholders of fund transfer the operating company property (in opened allocations - only money resources) for its inclusion in the structure of share investment fund with a condition of association of this property with property of other shareholders. The property making PIF is the common property of shareholders and belongs to them on the right of the common share property. The division of property on the part of mutual funds is not allowed. It means, that if shareholder has 1 share from 1 000, and the property of the PIF is invested, for example, in 1000 shares of any enterprise, it does not mean that the shareholder possesses 1 share of this enterprise.

The maximum term on which the fund is created makes 15 years.

The operating company carries out confidential management of share investment fund by the fulfillment of any legal and actual actions concerning PIFs.

And also carries out all the rights certified by securities, making share investment fund, including a vote under voting securities.

The income which receives investment fund consists of dividends and percentage payments, together with an increase in value of the securities which are a part of the assets of a fund. However, assets of a fund can both grow up in the price and fall.

The cost of the share can both increase and decrease. The profitability of a fund in the past does not guarantee the reception of the income in the future. Neither the operating company, nor the state guarantees the profitability of investment in PIFS.

The first investment fund in the world was based in August, 1822 in Belgium, then in 1849 - in Switzerland and in 1952 - in France. As a mass phenomenon they began to appear to Great Britain and the USA. Then trusts were guided by big clients, and fine investors had to use financial brokers. By virtue of growth of a number of fine investors there was a necessity of the creation of institute of their consultation. Then in 1899 in the USA there was formed the first investment-consulting company; in 1910 such companies were already ten in number.

The occurrence of the first mutual fund in the USA relates to 1924, however in all countries including the USA, investment funds start to develop steadily only after the second world war, gradually making a competition to large banks and other financial institutions. Now more than half American households are investors of this or that investment fund.

For the last 125 years in different countries of the world with various legal and financial systems various structures of collective investment have crystallized.

According to the operational structure funds can be open, interval and closed.

1. Funds of the open type. Funds of open source may be purchased and sold in any working day. Thus, the open investment fund can extend or decrease in due course without the necessity of the organization of series of meetings of shareholders for receiving the sanction to increase or reduce the capital. Means of shareholders of an open source are invested in highly liquid assets.

2. Funds of the closed type. In such a fund there is a fixed quantity of shares. Therefore when shares of an investment fund are purchased by any person, their corresponding quantity should be sold by other person. This operation is not fastened on the operating company since shareholders of the closed PIF can show share to repayment of the operating company only upon the termination of validity of the contract of confidential management of fund. The creation and release additional shares or the repayment shares usually require the consent of shareholders.

3. Interval funds. Somewhere in the middle between the open and closed investment funds are the interval ones. Strictly speaking, interval investment funds are the open investment funds, the shares of which can be bought/sold not in any working day, as in an opened source, but only during some periods of time which are referred to as intervals. More often, such intervals appear once a quarter.

If share cannot be shown to the repayment at any time, it does not mean that it is impossible to get rid of them. So, a number of operating companies remove shares on stock exchanges. In the given work opened sources are considered only. The investment share is nominal security certifying:

- shares of the owner in the property right to the property making share investment fund,
- the right to demand from the operating company of appropriate confidential management of share investment fund,
- the right to receive monetary indemnification at the discontinuance of the contract of confidential management by share investment fund with all owners of investment share this investment fund (the discontinuance of share investment fund).

Investment open PIF also certifies the right of the shareholder to show share to repayment in any working day.

Investment interval PIF also certifies the right of the shareholder to show share to repayment not less often than once in a year during the term certain by rules of confidential management.

Investment closed PIF also certifies the right of the shareholder to show share to repayment upon termination of validity of the contract of confidential

management, and also the right to participate in general meeting owners investment shares and the right to reception of the intermediate investment income. Investment share has no face-value.

The quantity investment shares belonging one owner can be expressed by fractional number, i.e. to the investor, for example, can belong 0,000001 share.

By rules of fund the opportunity of an exchange share on share the same operating company can be stipulated. Open-end investment funds can be exchanged for open-end investment funds. Interval-type investment funds can be exchanged for interval type investment funds.

3. The influence of the alpha and beta on mutual fund performance

It is natural to wonder how many fund managers possess true stock picking skills, and where these funds are located in the cross-sectional estimated alpha distribution. From an investment perspective, precisely locating skilled funds maximizes our chances of achieving persistent outperformance.

Of course, we cannot observe the true alpha of each portfolio in the population. Therefore, a seemingly reasonable way to estimate the prevalence of skilled portfolio managers is to simply count the number of funds with sufficiently high estimated alphas, $\hat{\alpha}$. In implementing such a procedure, we are actually conducting a multiple hypothesis test, since we simultaneously examine the performance of all funds in the population (instead of just one portfolio). However, a simple count of significant-alpha portfolio does not properly adjust for luck in such a multiple test setting—many of the portfolio will have significant estimated alphas by luck alone (i.e., their true alphas are zero). To illustrate, consider a population of portfolios with skills just sufficient to cover trading costs and expenses (truly zero-alpha funds). With the usual significance level of 10%, we should expect that 10% of these zero-alpha funds will have significant estimated alphas—some of them will be unlucky (significant with $\hat{\alpha} < 0$) while others will be lucky (significant with $\hat{\alpha} > 0$), but all will be “false discoveries”—funds with significant estimated alphas, but zero true alphas.

Our objective is to develop a framework to precisely estimate the fraction portfolio of mutual funds that truly outperform their benchmarks. To begin, suppose that a population of M actively managed mutual funds is composed of three distinct performance categories, where performance is due to stock selection skills. We define such performance as the ability of portfolio managers to generate superior model alphas, net of trading costs as well as all fees and other expenses (except loads and taxes). Our performance categories are defined as follows:

- Unskilled portfolio. There are fund that has managers with insufficient skill to recover their trading costs and expenses, creating an “alpha shortfall” ($\alpha < 0$),
- Zero-alpha portfolio. There are portfolio that has managers with enough skill to just recover trading costs and expenses ($\alpha = 0$), and
- Skilled portfolio. There are portfolio that has managers with enough skill to provide an “alpha surplus,” beyond simply recovering trading costs and expenses ($\alpha > 0$).

4. The formation of security portfolio

The modern theory of portfolio investment was founded in the articles of Harry Markowitz, where he pays great attention to the optimal choice of the assets, basing on the desired ratio of return / risk.

Suppose, that the vector of share assets in the portfolio is $x = (x_1, \dots, x_d)$. In this case $\sum_{i=1}^d x_i = 1$. Net return at time is t :

$$r(t) = \frac{P(t+1) - P(t)}{P(t)}, \text{ where } P(t) - \text{ is a price at time } t.$$

According to the theory of Markowitz, the expected value is the rate of return, and the risk measure is calculated by the standard deviation.

- return of the portfolio \equiv expected return μ_x

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

- portfolio risk \equiv volatility σ_x

$$\sigma_{ij} = \text{cov}(r_i(t), r_j(t)) = \rho_{ij} \sigma_i \sigma_j,$$

where $\rho_{ij} = \text{cov}(r_i(t), r_j(t))$ - the correlation coefficient of random variables $r_i(t)$ и $r_j(t)$.

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

The problem of constructing the optimal portfolio can be considered with two different aspects:

- minimization of the risk at which the income, that is greater than or equal to the expected level of profitability, is guaranteed:

$$\min_x \sigma_x^2 \equiv \min \sum_{i=1}^d \sum_{j=1}^d \sigma_{ij} x_i x_j,$$

$$\mu_x \geq r; \sum_{i=1}^d \mu_i x_i \geq r; \sum_{i=1}^d x_i = 1.$$

- maximization of return, providing a risk that is less than or equal to the risk of investments:

$$\max_x \mu_x \equiv \max_x \sum_{i=1}^d \mu_i x_i,$$

$$\sigma_x^2 \leq \bar{\sigma}^2; \sum_{i=1}^d \sum_{j=1}^d \sigma_{ij} x_i x_j \leq \bar{\sigma}^2; \sum_{i=1}^d x_i = 1.$$

Maximization of return adjusted for risk:

$$\max_x \mu_x - a \sigma_x^2 \equiv \max \sum_{i=1}^d \mu_i x_i - a \left(\sum_{i=1}^d \sum_{j=1}^d \sigma_{ij} x_i x_j \right),$$

where a – coefficient of risk aversion.

Conclusion

1) We have formed two different portfolios: considering short sales («portfolio number two») and excluding short sales («portfolio number one»). Portfolios are built on the basis of Mutual Fund prices 26.06.2016-10.02.2017 yrs., which are available on the website of the company Finam (<http://www.finam.ru/>), online (<http://xetra.com/>), etc. Thus, we obtained the following portfolios: the formed portfolio of securities «portfolio number two», the maximum yield of which is equal to 35 % at the level of volatility of 16%; the formed «portfolio number two» , where maximum yield of which is equal to 11 % at the level of volatility, 16%.

2) Analytical factors are calculated for portfolios of PIFS. Factors an alpha are equal to 0,05 and 0,04. Factors a beta matter from -0,01 to -0,02.

3) Statistical hypotheses about equality of alpha and a beta is zero are formulated and checked up. The hypothesis about equality of alpha to zero is rejected in 18 %, 6 % of cases for «portfolio of funds number one» and «portfolio of funds number two» accordingly. The hypothesis about «beta= zero» is rejected in all cases.

4) Portfolio number 2 composed of short sales is most effectively controlled with respect to the ratio of return / risk and is mostly diversified. And it is this portfolio which will participate in further research.

Приложение 1. ПИФы, участвующие в формировании портфелей.

I. Норд-Вест Капитал:

1. АДТ — Фонд телекоммуникаций;
2. АДТ– Фонд акций второго эшелона;
3. АДТ– Фонд Юбилейный;
4. АДТ–Фонд голубых фишек;
5. Адекта — Фонд ликвидных активов;
6. Адекта — Фонд оптимальный;
7. Адекта — Фонд топливно-энергетического комплекса;

II. Агана:

1. Агана-Экстрим;
2. Возрождение Абхазии;

III. АК БАРС КАПИТАЛ:

1. АК БАРС – РЕСУРС;
2. АК БАРС – Акции;
3. АК БАРС - Индекс ММВБ;
4. АК БАРС – Консервативный;

IV. ПФЯ:

1. Альтаир Инвест;
2. Афина Реалти;

V. Созидание:

1. Альтернативные инвестиции;

VI. Альфа-Капитал:

1. Альфа-Капитал Интервальный;
2. Альфа-Капитал Еврооблигации;
3. Альфа-Капитал Ликвидные акции;

VII. Тринфико Пропети Менеджмент:

1. Ангара Эстейт;
2. Арсагера-Акции 6.4;

3. Арсагера-ЖС Арсагера;
 4. Русское поле;
 5. Трейд Эстейт;
- VIII. Арсагера:*
1. Арсагера-Фонд акций;
 2. Арсагера-Фонд смешанных инвестиций;
- IX. ВТБ Капитал Пенсионный резерв:*
1. Аруджи - Фонд недвижимости;
- X. Олма-финанс:*
1. Атлант;
 2. Олма- Индекс РТ;
 3. Олма –Мировые нефть и газ;
 4. Олма – Фонд отраслевого роста;
- XI. Брокеркредитсервис:*
1. БКС - Глобальные Рынки;
 2. БКС – Зарубежные Фонды;
 3. БКС – Индекс ММВБ;
 4. БКС – Технологии;
 5. БКС – Фонд Дивидендных Идей;
 6. БКС - Фонд национальных облигаций;
 7. БКС - Недвижимость пенсионного фонда;
- XII. ВТБ Капитал Управление Активами:*
1. ВТБ – БРИК;
 2. ВТБ - Фонд Драгоценных металлов;
 3. ВТБ - Индекс ММВБ;
 4. ВТБ - Фонд Акции;
 5. ВТБ - Фонд Казначейский;
 6. ВТБ - Фонд Сбалансированный;
 7. ВТБ- Кузнецкий мост;
- XIII. УК КапиталЪ:*

1. КапиталЪ - Высокие технологии;
2. КапиталЪ - Жилищная программа;
3. КапиталЪ - Информационные технологии будущего;
4. КапиталЪ – Облигации;
5. КапиталЪ - Перспективные вложения;
6. КапиталЪ – Сбалансированный;
7. КапиталЪ – Инвестбаланс;
8. КапиталЪ - Нефтяной Фонд Промышленной Реконструкции и Развития;

XIV. РЕГИОН ЭсМ:

1. Дивидендные акции и корпоративные облигации;

XV. УК Доходь:

1. Доходь - Индекс ММВБ;
2. Доходь - Фонд акций Доходь;

XVI. Империял Траст:

1. Империял - первый фонд недвижимости;

XVII. Финансовые системы:

1. Инвесткапитал - Фонд акций;

XVIII. Еврофинансы:

1. Инженер;
2. ЮграФинанс – недвижимость;

XIX. Эстейт Капитал:

1. Инфраэстейт;

XX. Сбербанк Управление Активами:

1. Сбербанк - Коммерческая недвижимость;
2. Сбербанк - Потребительский сектор;
3. Сбербанк - Фонд акций «Добрыня Никитич»;
4. Сбербанк - Фонд акций компаний малой капитализации;
5. Сбербанк - Фонд облигаций «Илья Муромец»;
6. Сбербанк - фонд рискованных облигаций;

7. Сбербанк - Фонд Сбалансированный;
8. Сбербанк – Америка;
9. Сбербанк - Природные ресурсы;
10. Сбербанк - Телекоммуникации и технологии;
11. Сбербанк - Финансовый сектор;
12. Сбербанк – Электроэнергетика;

XXI. Максвелл Капитал Менеджмент:

1. Максвелл - Индекс ММВБ;
2. Максвелл – Металлургия;
3. Максвелл – Нефтегаз;
4. Максвелл - Телеком Максвелл Капитал;
5. Максвелл – Финансы;
6. Максвелл - Фонд акций;
7. Максвелл - Фонд госпредприятий;
8. Максвелл - Фонд облигаций;
9. Максвелл – Энерго;

XXII. Меркури Кэпитал Траст:

1. Меркури Кэпитал Траст – Акции;

XXIII. Метрополь:

1. Метрополь – Афина;
2. Метрополь – Зевс;
3. Метрополь - Золотое руно;
4. Метрополь - Посейдон-Индекс ММВБ;

XXIV. Михайловский:

1. Михайловский - Рентный II;

XXV. Инвестиционный стандарт:

1. Можайский берег;

XXVI. Капитал:

1. Монолит РВМ;
2. Рождественский Прагма;

- XXVII. Мономах:*
1. Мономах – Панорама;
 2. Мономах – Перспектива;
- XXVIII. РФЦ-Капитал:*
1. РФЦ - Фонд акций;
 2. РФЦ - Шуваловские высоты;
- XXIX. Сибиряк:*
1. Созидатель;
- XXX. Солид Менеджмент:*
1. Солид – Интервальный;
 2. Солид – Инвест;
 3. Солид - Индекс ММВБ;
- XXXI. СТОИК:*
1. СТОИК БФА;
 2. СТОИК-Индекс ММВБ БФА;
 3. СТОИК-Нефть и газ БФА;
- XXXII. ГФТ ПИФ:*
1. Тверская усадьба;
- XXXIII. ТФБ Капитал:*
1. ТФБ - Рентный инвестиционный фонд;
- XXXIV. Управляющая компания УРАЛСИБ:*
1. УРАЛСИБ - Отраслевые инвестиции открытый;
 2. УРАЛСИБ – Консервативный;
 3. УРАЛСИБ - Металлургия и добыча;
 4. УРАЛСИБ - Первый Управляющая компания;
 5. УРАЛСИБ - Профессиональный Управляющая компания;
 6. УРАЛСИБ - Телекоммуникации и ИТ Управляющая компания;
 7. УРАЛСИБ - Энергетическая перспектива;
 8. УРАЛСИБ - Строительные инвестиции;
- XXXV. Финам Менеджмент:*

1. Финам – Депозитный;
 2. Финам – Первый;
 3. Финам - Информационные технологии;
 4. Финам - Капитальные вложения;
- XXXVI. БФА:*
1. Финансист;
 2. Открытие;
 3. Царский мост;
- XXXVII. Энергия-инвест:*
1. Энергия – инвест;
- XXXVIII. Энергокапитал:*
1. Энергокапитал – Сбалансированный;
- XXXIX. НИМБУС:*
1. Югра;
 2. Югра - Коммерческая Недвижимость;
 3. Югра - Рентный Фонд;
 4. Югра – Рантье;
- XL. Газпромбанк:*
1. Газпромбанк – Индекс ММВБ – Электроэнергетика;
 2. Газпромбанк-Индекс ММВБ;
- XLI. Ингосстрах:*
1. Ингосстрах Индекс ММВБ;
- XLII. Райффайзен Капитал:*
1. Райффайзен-Индекс ММВБ голубых фишек;
- XLIII. РГС:*
1. РГС - Индекс ММВБ;
- XLIV. Аллтек:*
1. Аллтек-Индекс ММВБ.

Приложение 2. ПИФы, вошедшие в «Портфель 2»

- I. АК БАРС КАПИТАЛ:*
 - 1. АК БАРС-Индекс ММВБ;
 - 2. АК БАРС-Акции;
 - 3. АК БАРС-Консервативный;
- I. Аллтек:*
 - 2. Аллтек-Индекс ММВБ;
- II. УК Альфа-Капитал:*
 - 1. Альфа-Капитал Индекс ММВБ;
 - 2. Альфа-Капитал Еврооблигации;
 - 3. Альфа-Капитал Ликвидные акции;
- III. ВТБ:*
 - 1. ВТБ-Индекс ММВБ;
 - 2. ВТБ-Фонд Акции;
 - 3. ВТБ-Фонд Казначейский;
 - 4. ВТБ-Фонд Сбалансированный;
- IV. Газпромбанк:*
 - 1. Газпромбанк – Индекс ММВБ – Электроэнергетика;
 - 2. Газпромбанк-Индекс ММВБ;
- V. Ингосстрах:*
 - 1. Ингосстрах Индекс ММВБ;
- VI. Максвелл:*
 - 1. Максвелл Индекс ММВБ;
 - 2. Максвелл Металлургия;
 - 3. Максвелл Нефтегаз;
 - 4. Максвелл Телеком;
 - 5. Максвелл Финансы;
 - 6. Максвелл Фонд акций;
 - 7. Максвелл Фонд госпредприятий;

8. Максвелл Фонд облигаций;
 9. Максвелл Энерго;
 10. Первый фонд фондов Максвелл Капитал Менеджмент;
- VII. Метрополь:*
1. Метрополь Посейдон - Индекс ММВБ;
- VIII. Сбербанк Управление Активами:*
1. Сбербанк - Потребительский сектор;
 2. Сбербанк - Фонд акций "Добрыня Никитич";
 3. Сбербанк - Фонд акций компаний малой капитализации;
 4. Сбербанк - Фонд облигаций «Илья Муромец»;
 5. Сбербанк - фонд рискованных облигаций;
 6. Сбербанк - Фонд Сбалансированный;
 7. Сбербанк - Америка;
 8. Сбербанк - Природные ресурсы;
 9. Сбербанк - Телекоммуникации и технологии;
 10. Сбербанк - Финансовый сектор;
 11. Сбербанк - Электроэнергетика;
- IX. УРАЛСИБ:*
1. УРАЛСИБ - Консервативный;
 2. УРАЛСИБ - Первый;
 3. УРАЛСИБ - Профессиональный;
 4. УРАЛСИБ - Энергетическая перспектива;
- X. ОТКРЫТИЕ:*
1. ОТКРЫТИЕ - Индекс ММВБ;
 2. ОТКРЫТИЕ - Индекс ММВБ – Электроэнергетика;
 3. ОТКРЫТИЕ - Акции;
 4. ОТКРЫТИЕ - Облигации Открытие;
- XI. Олма:*
1. Олма – Индекс РТС;
 2. Олма — Мировые нефть и газ;

3. Олма — Фонд отраслевого роста;
- XII. Райффайзен Капитал:*
2. Райффайзен-Индекс ММВБ голубых фишек;
- XIII. РГС:*
1. РГС - Индекс ММВБ;
- XIV. Солид:*
1. Солид-Индекс ММВБ;
 2. Солид-Инвест;
- XV. СТОИК:*
1. СТОИК-Индекс ММВБ;
 2. СТОИК БФА;
 3. СТОИК-Нефть и газ;
- XVI. Норд-Вест Капитал:*
1. Адекта - Фонд ликвидных активов;
 2. Адекта - Фонд оптимальный;
 3. Адекта - Фонд топливно-энергетического комплекса;
- XVII. Доходь:*
1. Доходь - Фонд акций;
 2. Доходь - Фонд сбалансированный;
- XVIII. Капиталь:*
1. Капиталь - Облигации;
 2. Капиталь - Перспективные вложения;
 3. Капиталь-Сбалансированный;
 4. Капиталь - Информационные технологии будущего;
- XIX. Инвесткапитал:*
1. Инвесткапитал - Фонд акций;
- XX. Метрополь:*
1. Метрополь - Афина;
 2. Метрополь - Зевс;
 3. Метрополь - Золотое руно;

XXI. Мономах:

1. Мономах - Панорама;
2. Мономах - Перспектива;

XXII. РЕГИОН:

1. РЕГИОН Фонд акций РЕГИОН ЭсМ;
2. РЕГИОН Фонд облигаций;
3. РЕГИОН Фонд Сбалансированный;

XXIII. РФЦ:

1. РФЦ-Фонд акций;

XXIV. БФА:

1. ТИТАН БФА.

Приложение 3. Доли ПИФов, вошедших в «Портфель 2»

ОПИФ	Доля в портфеле, %
УК АК Барс-Индекс ММВБ	26,7
УК Аллтек-Индекс ММВБ	1,9
УК Альфа-капитал Индекс ММВБ	3,3
УК ВТБ-Индекс ММВБ	-14,5
УК Газпромбанк-Индекс ММВБ	1,7
УК Максвелл Индекс ММВБ	8,4
УК Метрополь Посейдон-Индекс ММВБ	-2,4
УК Олма- Индекс РТС	1,4
УК Открытие - Индекс ММВБ	4,2
УК Открытие - Индекс ММВБ – Электроэнергетика	1,6
УК Райффайзен-Индекс ММВБ голубых фишек	-3,1
УК Солид-Индекс ММВБ	-3,3
УК Стоик-Индекс ММВБ	-16,9
УК ВТБ-Фонд Акций	1,5
УК ВТБ-Фонд Казначейский	-1,5
УК ВТБ-Фонд Сбалансированный	5,1
УК Адекта — Фонд ликвидных активов Норд-Вест Капитал	1,2
УК Адекта — Фонд топливно-энергетического комплекса Норд-Вест Капитал	-1,1
УК АК Барс-Акции АК БАРС КАПИТАЛ	-10,0
УК АК Барс-Консервативный	4,3
УК Альфа-Капитал Еврооблигации Альфа-Капитал	-7,6
УК Доходь-Фонд акций Доходь	-3,0
УК Доходь-Фонд сбалансированный	3,2
УК Инвесткапитал-Фонд акций	-1,7
УК Капиталь-Информационные технологии будущего	6,7
УК Капиталь-Облигации	20,9
УК Капиталь-Перспективные вложения	-6,3
УК Капиталь-Сбалансированный	-10,7
УК Максвелл - Нефтегаз	-2,6
УК Максвелл - Телеком	-1,1
УК Максвелл - Финансы	-2,3
УК Максвелл - Фонд акций	-2,7
УК Максвелл - Фонд госпредприятий	4,2
УК Максвелл - Фонд облигаций	3,5
УК Максвелл - Энерго	-6,5
УК Метрополь - Афина	2,9

УК Метрополь - Зевс	-10,2
УК Метрополь - Золотое руно	4,9
УК Мономах - Панорама	-1,6
УК Олма – Индекс РТС	1,3
УК Олма — Мировые нефть и газ	-2,0
УК Олма — Фонд отраслевого роста	-3,2
УК Открытие - Акции	-1,3
УК Регион - Фонд акций ЭсМ	8,2
УК Регион - Фонд облигаций	1,6
УК Регион - Фонд Сбалансированный	8,5
УК Сбербанк - Фонд акций «Добрыня Никитич»	4,9
УК Сбербанк - Фонд акций компаний малой капитализации	4,2
УК Сбербанк - Фонд облигаций «Илья Муромец»	7,1
УК Сбербанк - фонд рискованных облигаций	5,0
УК Сбербанк - Фонд Сбалансированный	-8,8
УК Сбербанк-Телекоммуникации и технологии	-5,4
УК Сбербанк - Электроэнергетика	6,7
УК Солид - Инвест	1,3
УК Стоик - БФА	-2,9
УК Стоик - Нефть и газ	-9,3
УК Титан - БФА	12,0
УК Уралсиб - Консервативный Управляющая компания	-1,6
УК Уралсиб - Профессиональный	1,4
УК Уралсиб - Энергетическая перспектива	-1,0

Приложение 4. Проверка равенства ежедневных многомерных коэффициентов бета нулю.

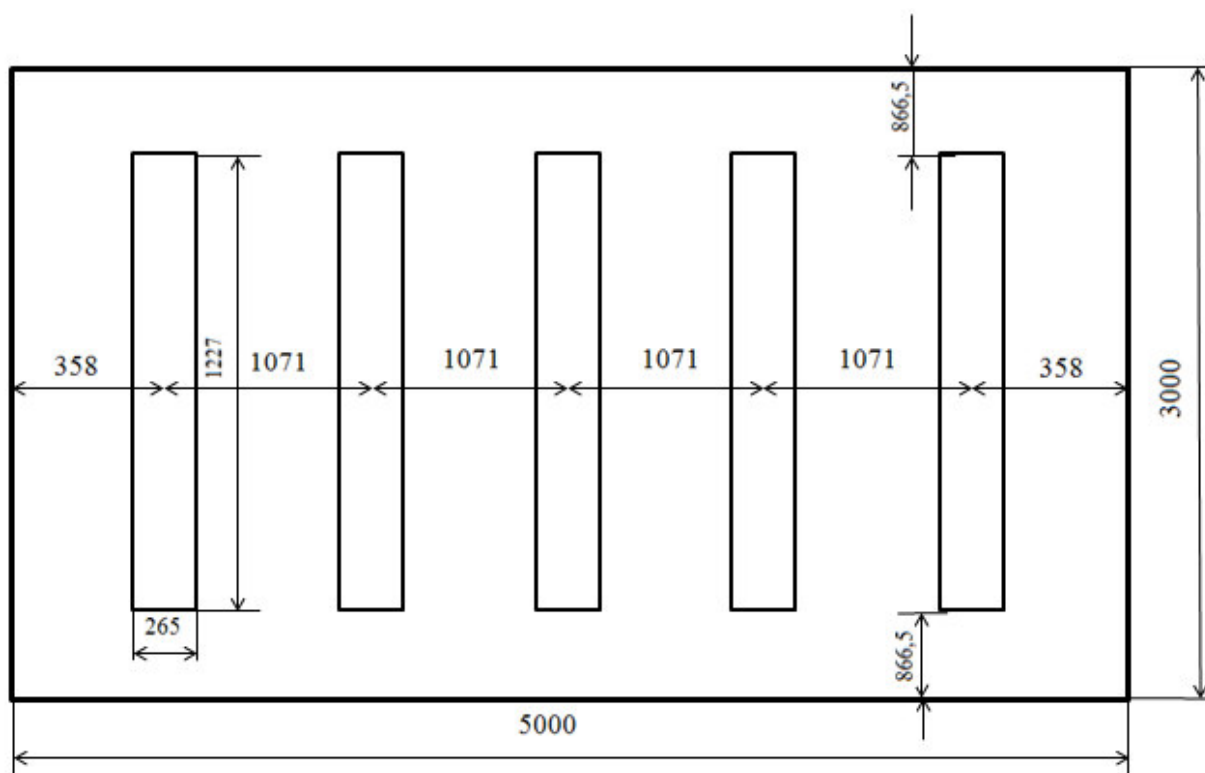
Дата	Портфель №1			Портфель №2		
	γ	T^2	$\gamma < T^2$	γ	T^2	$\gamma < T^2$
25.10.2016	412,5	-8,68		311,04	-3,26	
26.10.2016	287	-21,64		527,41	-5,81	
27.10.2016	4,132	-46,73		632,5	-8,13	
28.10.2016	9,012	-		409,34	-10,38	
31.10.2016	1383	34,62		1053	-12,54	
01.11.2016	62,66	175,53	1	6235	-14,73	
02.11.2016	19,6	101,18	1	3851	-16,96	
03.11.2016	1127	76,36		439	-19,23	
07.11.2016	359,4	63,92		1845	-21,55	
08.11.2016	6218	56,45		3982	-23,94	
09.11.2016	2306	51,45		7780	-26,40	
10.11.2016	5193	47,88		28330	-28,95	
11.11.2016	2754	45,20		8992	-31,59	
14.11.2016	259,4	43,11		760,23	-34,34	
15.11.2016	2794	41,43		1230	-37,19	
16.11.2016	1464	40,06		17540	-40,16	
17.11.2016	8546	38,92		3672	-43,26	
18.11.2016	32164	37,95		77615	-46,51	
21.11.2016	2754	37,12		232	-49,90	
22.11.2016	1653	36,39		857,52	-53,47	
23.11.2016	486	35,76		3685	-57,21	
24.11.2016	2864	35,20		337,68	-61,14	
25.11.2016	7321	34,71		6274	-65,29	
28.11.2016	86317	34,26		18240	-69,67	
29.11.2016	63813	33,86		70840	-74,30	

30.11.2016	2749	33,50		1106	-79,20	
01.12.2016	3371	33,17		550,77	-84,40	
02.12.2016	27900	32,84		2,75	-89,94	
05.12.2016	47981	32,56		873,61	-95,84	
06.12.2016	7623	32,31		1165	-102,14	
07.12.2016	1290	32,08		1027	-108,88	
08.12.2016	3246	31,86		2582	-116,12	
09.12.2016	521	31,66		404,21	-123,91	
12.12.2016	4511	31,48		4385	-132,32	
13.12.2016	1864	31,30		2226	-141,43	
14.12.2016	81850	31,14		192,26	-151,33	
15.12.2016	6218	30,98		31680	-162,12	
16.12.2016	47013	30,84		4984	-173,93	
19.12.2016	39077	30,69		12680	-186,92	
20.12.2016	4929	30,55		6319	-201,28	
21.12.2016	7390	30,43		589,28	-217,22	
22.12.2016	1347	30,32		4445	-235,04	
23.12.2016	23950	30,21		12610	-255,08	
26.12.2016	8301	30,11		55280	-277,78	
27.12.2016	5713	30,01		1139	-303,73	
28.12.2016	16382	29,92		2638	-333,67	
29.12.2016	2815	29,83		10710	-368,59	
30.12.2016	6194	29,75		3533	-409,38	
09.01.2017	7419	29,67		298000	-459,36	
10.01.2017	99173	29,59		11880	-519,87	
11.01.2017	5872	29,52		5337	-595,50	
12.01.2017	4953	29,41		5463	-692,73	
13.01.2017	39143	29,40		24300	-822,37	
16.01.2017	175,2	29,32		297,84	-1003,85	

17.01.2017	3941	29,25		5794	-1276,06	
18.01.2017	1343	29,19		2467	-1729,74	
19.01.2017	55289	29,14		15270	-2637,07	
20.01.2017	2812	29,08		1232	-5359,05	
23.01.2017	965	29,03		843	-542	
24.01.2017	3814	28,98		2965	5528,75	1
25.01.2017	32489	28,93		12965	2806,78	
26.01.2017	1289	28,88		3290	1899,45	1
27.01.2017	26801	28,84		14760	1445,77	
30.01.2017	82450	28,79		69770	1173,56	
31.01.2017	88260	28,75		16920	992,08	
01.02.2017	3343	28,71		375,27	862,45	1
02.02.2017	1189	28,67		1124	765,23	
03.02.2017	7334	28,63		7248	689,61	
06.02.2017	66140	28,59		22500	629,11	
07.02.2017	5562	28,55		4453	579,60	
08.02.2017	22100	28,48		62220	538,35	
09.02.2017	10900	28,48		74060	503,44	
10.02.2017	5605	28,45		6997	473,52	

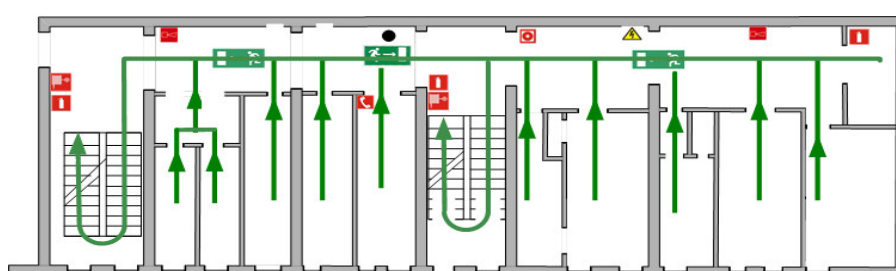
Приложение В.









План помещения и размещения светильников с люминесцентными лампами



Приложение С (справочное) План эвакуации в случае пожара

ПЛАН ЭВАКУАЦИИ 2-го этажа



-  Направление движения
-  Кнопка включения АПС
-  Электроцит
-  Телефон
-  Вы находитесь здесь
-  Пожарный кран
-  Огнетушитель
-  Извещатель

Действия при пожаре Сохранять спокойствие

1	Сообщить по телефону		<ul style="list-style-type: none"> • Адрес объекта • Место возникновения пожара • Свою фамилию
2	Эвакуировать людей		<ul style="list-style-type: none"> • Ориентироваться по знакам направления движения • Взять с собой пострадавших
3	По возможности принять меры по тушению пожара		<ul style="list-style-type: none"> • Использовать средства противопожарной защиты • При необходимости обеспечить помещение

Ответственный за эвакуацию и включение системы оповещения
