

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра математической экономики

**МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОРТФЕЛЯ ЦЕННЫХ БУМАГ РОССИЙСКИХ  
КОМПАНИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ И ТРАНСПОРТНОЙ ОТРАСЛИ С  
ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИЕРАРХИЧЕСКОГО ПОДХОДА**

АВТОРЕФЕРАТ МАГИСТЕРСКОЙ РАБОТЫ

студентки \_\_\_\_\_ 3 \_\_\_\_\_ курса \_\_\_\_\_ 391 \_\_\_\_\_ группы

направления \_\_\_\_\_ 38.04.03 – Экономика \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ механико-математического факультета \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ Аношиной Анны Александровны \_\_\_\_\_

Научный руководитель  
доцент, к.ф.-м.н., доцент \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ И.Ю.Выгодчикова \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой  
д.ф.-м.н., профессор \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ С.И. Дудов \_\_\_\_\_

Саратов 2019

## ВВЕДЕНИЕ

В магистерской работе «Моделирование портфеля ценных бумаг российских компаний энергетической и транспортной отрасли с использованием иерархического подхода» рассматриваются вопросы, связанные с изучением энергетического и транспортного рынка Российской Федерации и основных финансовых показателей бухгалтерского баланса крупнейших компаний данных отраслей экономики страны, основываясь на портфеле ценных бумаг компаний.

Проблема оценки инвестиционной привлекательности бизнеса и управления направляемыми на его перспективное развитие финансовыми ресурсами является актуальной задачей и предполагает широкое применение экономико-математических методов и прикладных информационных технологий. Данная работа посвящена расчёту рекомендуемых показателей для статистических данных по крупным энергетическим и транспортным компаниям России и моделированию портфеля ценных бумаг, таких как Группа «Интер РАО», ПАО «Россети», ПАО «Транснефть», ОАО «РЖД».

Портфель ценных бумаг выступает в качестве инструмента, посредством которого инвестор может попытаться для себя обеспечить оптимальное соотношение доходности и риска инвестиций. Принимая решение о целесообразности тех или иных инвестиций, инвестору, в первую очередь, следует оценить риск, который присущ данным активам, а также их наиболее вероятную доходность. Таким образом, оценку риска можно смело назвать основой управления портфелем ценных бумаг.

**Актуальность данной темы** обусловлена тем, что необходимо постоянно проводить мониторинг текущего финансового состояния и перспектив развития современных энергетических и транспортных компаний. Данные сферы требуют высоких затрат, необходимых для развития инновационных технологий. Инновационная сфера бизнеса

является наиболее затратной, в то же время перспективы её развития являются важным стимулом государственного вмешательства. Поэтому данная работа является актуальной для нашей экономики - проблеме формирования и управления портфелем ценных бумаг.

Цель работы – анализ структуры портфельных инвестиций для предприятий энергетической и транспортной отраслей на основе минимаксной модели оценки рисков и иерархической структуры инвестиционного процесса.

Для достижения поставленной цели необходимо решить ряд задач:

- 1) Анализ энергетической и транспортной отраслей, выделение крупных компаний
- 2) Изучение показателей финансовой отчётности
- 3) Разработка методики финансового анализа и интегральной оценки
- 4) Оценка финансового состояния компаний
- 5) Разработка долевой структуры инвестиций в компаний, на основе иерархического подхода, включающего рейтинги отраслей и показатели финансового состояния компаний
- 6) Разработка программного продукта, автоматизация расчетов

**Объекты исследования** – компании «Группа Интер РАО», ПАО «Россети», ПАО «Транснефть», ОАО «РЖД».

**Предмет исследования** – финансово-математические методы и программная реализация на языке C#.

**Гипотеза** - применение иерархического подхода и математической модели позволит грамотно управлять портфелем.

**Теоретико-методологической основой исследования** явились показатели финансовой отчетности, а именно чистая прибыль, заёмный

капитал, собственный капитал, так же коэффициенты рентабельности собственного капитала и коэффициент финансового левериджа.

Для решения поставленных задач были использованы следующие теоретические методы исследования: изучение источников, теоретический анализ, обобщение литературных данных, математическая и программная обработка данных.

**Научная новизна исследования** заключается в том, что был разработан метод анализа финансового состояния предприятий энергетической и транспортной отрасли России, основанный на новом алгоритме обработки данных.

**Практическая значимость** проводимой работы заключается в представлении решения практической задачи, а именно, написании программного кода и представлении результатов в форме таблицы.

**Основное содержание работы.** Выпускная квалификационная работа состоит из введения, двух теоретических и одного практического разделов, заключения, списка использованных источников и приложения.

**Введение** содержит следующие положения: актуальность выбранной темы исследования, цель работы, объекты и предмет исследования.

**Первый раздел «Анализ энергетического и транспортного рынка России»** содержит основные понятия, описание структуры данных рынков, приводятся некоторые основные статистические данные: объемы реализации, средневзвешенные цены и другое, формировании инвестиционного портфеля, приведены мнения российских и зарубежных аналитиков, а также краткая информация о крупнейших компаниях данных отраслей.

Согласно мнению аналитиков как из России, так и иностранных рейтинговых агентств российские энергетические компании занимают

лидирующие позиции. Россия была и останется надежным поставщиком энергоресурсов.

В работе исследуются финансовые показатели следующих компаний. *Группа «Интер РАО»* — диверсифицированный энергетический холдинг, управляющий активами в России, а также в странах Европы и СНГ.

*Публичное акционерное общество «Российские сети» (ПАО «Россети»)* – оператор энергетических сетей в России – является одной из крупнейших электросетевых компаний в мире. Компания управляет 2,3 млн. километров линий электропередачи, 496 тыс. подстанциями трансформаторной мощностью более 773 тыс. МВА.

*Публичное акционерное общество «Транснефть»* — российская естественная транспортная монополия, оператор магистральных нефтепроводов и нефтепродуктопроводов. Крупнейшая в мире нефтепроводная компания, владеет 68,4 тыс. километров магистральных трубопроводов, 507 перекачивающими станциями, 24,4 млн кубометров резервуарных ёмкостей.

*Открытое акционерное общество «Российские железные дороги»* — российская государственная вертикально интегрированная компания, владелец инфраструктуры общего пользования, значительной части подвижного состава и важнейший оператор российской сети железных дорог. 100% акций принадлежат Правительству России.

**Во втором разделе «Финансово-математический инструментарий анализа финансовой отчётности крупнейших компаний»** приводятся показатели финансового анализа, используемые для исследования крупнейших компаний данных отраслей, описанных в предыдущем разделе.

Существующие методы финансового мониторинга, как правило, содержат избыточный объем информации. Более того, часть коэффициентов финансового анализа не используется вовсе ввиду изменения форм отчетности, повышения доли электронных расчетов и платежей, отсутствия интерпретации результата и цели вычислительного эксперимента. Для построения интегрального рейтинга необходимо выполнить анализ нескольких групп коэффициентов финансово - хозяйственной деятельности предприятия.

Для оценки уровня конкурентоспособности и инвестиционной привлекательности бизнеса необходимо вычислить коэффициенты:

1. *Анализ инвестиционных рисков.* Коэффициент финансового левериджа (DA) - отношение заёмного и собственного капитала. Показывает соотношение заемных средств и суммарной капитализации и характеризует степень эффективности использования компанией собственного капитала. Он определяет, насколько велика зависимость компании от заемных средств. Нормальное значение менее 1.

2. *Анализ рентабельности.* Коэффициент рентабельности собственного капитала (ROE) - отношение чистой прибыли к собственным средствам. Рентабельность собственного капитала показывает величину прибыли, которую получит предприятие на единицу стоимости собственного капитала. Нормальное значение более 0.2.

По результатам финансового анализа методами, приведенными выше, была проанализирована инвестиционная привлекательность крупнейших компаний энергетической отрасли России: Группа «Интер РАО», «Россети», ПАО «Транснефть», ОАО «РЖД». На рисунке 1 приведены интегральные показатели этих предприятий.

	Россети	Интер РАО	РЖД	Транснефть
Краткосрочные обязательства	1 571 168	70 711 260	745 340	881 053 186
Долгосрочные обязательства	31 017 446	34 809	1 153 782	535 448 694
<b>Собственный капитал</b>	<b>353985383</b>	<b>435650166</b>	<b>4358456</b>	<b>180171608</b>
Заемный капитал	32 588 614	70746069	1899122	1416501880
Чистая прибыль	11547242	18938776	18363	10110912
Кoeffициент финансового левериджа (РИСКИ,%)	0,092062033	0,162391925	0,435732746	7,861959471
Кoeffициент рентабельности собственного капитала (ДОХОДНОСТИ,%)	0,03	0,04	0,004213189	0,056118231
Промежуточный расчёт (1/РИСКИ)	10,86224112	6,157941666	2,294984735	0,127194754
<b>Распределение капитала по долям</b>	<b>5</b>	<b>7</b>		
Доля энергетики,%	58,33			
Доля транспорта,%	41,67			
Учет собственного капитала	789635549		184530064	
Доля энергетики с коррекцией,%	85,69556379			
Доля транспорта с коррекцией,%	14,30443621			
Доля в портфеле,%	63,81976772	36,18023228	94,74874779	5,251252207
Доля в портфеле (по уровню иерархии),%	54,69070976	31,00485403	13,55327418	0,751162022

Рисунок 1 - Интегральные показатели компаний за 2018 год

**В третий раздел «Автоматизация расчёта финансовых показателей на основе данных финансовой отчётности»** включено описание разработанной программы для анализа финансовых показателей отчетности крупнейших компаний.

Для реализации автоматизации расчета финансовых показателей компаний-лидеров энергетической отрасли России была разработана программа на языке C#.

Для начала были собраны и проанализированы данные финансовых отчетностей компаний за последние несколько лет, а именно: бухгалтерский баланс и отчет о финансовых результатах. Пользователь вводит значения напротив различных анализируемых показателей в специальные поля для ввода данных, а затем нажимает кнопку «Расчитать». Программа по вышеперечисленным формулам вычисляет основные финансовые показатели и выводит на экран результаты согласно рисунку 2.

Показатель	ПАО "Росстат"	Группа "Интер РАО"	ОАО "РЖД"	ПАО "Транснефть"
Чистая прибыль. тыс. руб	11547242	18938776	18363	10110912
Заемный капитал. тыс. руб	32 588 614	70746069	1899122	1416501880
Собственный капитал. тыс. руб	353985383	435650166	4358456	180171608
Риски, %	0,09206203296	0,16239192480	0,43573274572	7,86195947143
Доходности, %	0,03262067462	0,04347244068	0,00421318925	0,05611823145
Промежуточный расчет	10,8622411189	6,15794166598	2,29498473505	0,12719475388
Распределение капитала по долям	5		7	
Доля энергетики, %	58,33333333333333	Доля транспорта, %		41,66666666666667
Учет собственного капитала	789635549		184530064	
Доля энергетики с коррекцией, %	85,6955637939236	Доля транспорта с коррекцией, %		14,3044362060764
Доля в портфеле, %	63,8197677204	36,1802322795	94,7487477925	5,25125220749
Доля в портфеле (по уровню иерархии), %	54,6907097600	31,0048540339	13,5532741840	0,75116202204

Рисунок 1 - Интегральные показатели компаний за 2018 год

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В работе выполнен количественный анализ рационального распределения инвестиционных ресурсов между компаниями, применение которого целесообразно для разработки и внедрения высокотехнологичных инновационных проектов. Так же разработан инструментарий, позволяющий инвестору принять грамотное решение, который может применяться на практике для повышения качества управления бизнесом.

Разработана модель структуры инвестирования важных отраслей экономики с использованием минимаксного критерия и иерархического подхода, проведены вычислительные эксперименты для крупнейших компаний транспортной и энергетической отраслей России. При построении модели учтены важные финансовые коэффициенты, характеризующие доходность и риск инвестирования, соответственно, использованы следующие показатели: рентабельность собственного капитала и финансовый левередж. Разработан алгоритм реализации метода, выполнены вычислительные эксперименты. Рекомендуется применять данный инструментарий для повышения конкурентоспособности важных отраслевых комплексов России.