

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

Кафедра дифференциальных уравнений и математической экономики

**РАЗРАБОТКА ИНСТРУМЕНТАРИЯ ФОРМИРОВАНИЯ
ИНВЕСТИЦИОННОГО ПОРТФЕЛЯ С УЧЁТОМ ВЛИЯНИЯ
ПОКАЗАТЕЛЕЙ РЕНТАБЕЛЬНОСТИ СОБСТВЕННОГО КАПИТАЛА
И ФИНАНСОВОГО ЛЕВЕРЕДЖА НА ОСНОВЕ КРИТЕРИЯ
МИНИМАКСА**

АВТОРЕФЕРАТ МАГИСТЕРСКОЙ РАБОТЫ

студента 3 курса 391 группы

направления 38.04.03 – Экономика

механико-математического факультета

Тараканова Ильяса Юсефовича

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

И.Ю.Выгодчикова

Зав. кафедрой
д.ф.-м.н., профессор

С.И. Дудов

Саратов 2020

ВВЕДЕНИЕ

Проблема моделирования, анализа и оценки инвестиционной привлекательности бизнеса для российских компаний ведущих отраслей экономики России является актуальной задачей управления ресурсами страны. Инвестируемый капитал следует направлять на оздоровление важных направлений деятельности, улучшать технологии, модернизировать оборудование. Для этого необходимо широкое применение экономико-математических методов, моделей, комплексных финансовых инструментов и прикладных программ.

В магистерской работе «Разработка инструментария формирования инвестиционного портфеля с учётом влияния показателей рентабельности собственного капитала и финансового левереджа на основе критерия минимакса» рассматриваются вопросы, связанные с проблемами оценки инвестиционной привлекательности бизнеса и управления направляемыми на его перспективное развитие финансовыми ресурсами.

Рассматриваемые в магистерской работе вопросы и решаемая проблема (оптимизация портфеля инвестора) являются актуальными, важными и новыми вопросами при управлении капиталом для выбранных отраслевых лидеров, поскольку оценки рисков считаются связанными с перспективой управления компанией, участия в совете директоров. Такой подход предполагает широкое применение экономико-математических методов и прикладных информационных технологий.

Магистерская работа посвящена разработке методологии формирования портфеля целевого инвестора и расчёту рекомендуемых показателей на основе анализа и оценки статистических данных крупных компаний России - «Интер РАО», ПАО «Россети», ПАО «Транснефть», ОАО «РЖД».

Актуальность темы обусловлена магистерской работы тем, что необходимо постоянно проводить мониторинг текущего финансового

состояния и перспектив развития компаний. Поэтому данная работа является актуальной для нашей экономики - проблеме формирования и управления портфелем ценных бумаг.

Цель работы – разработка инструментария формирования инвестиционного портфеля на основе критерия минимакса.

Задачи работы: анализ структуры портфельных инвестиций, оценка перспектив энергетической и транспортных компаний, составление портфеля.

Алгоритм решения проблемы:

1) изучить минимаксный подход к оценке и оптимизации портфельного риска,

2) изучить показатели финансовой отчетности компаний, выбранных для анализа,

3) произвести оценку финансового состояния компаний, выбранных для анализа,

4) смоделировать портфель ценных бумаг,

5) применить программные средства для автоматизации решения инвестора.

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

Предмет исследования – финансово-математические и программные методы анализа показателей финансовой отчетности компаний в Российской Федерации.

Гипотезы исследования:

1) собственный капитал является базой и источником развития компании,

2) в портфельном анализе необходимо учитывать риски значительного превышения заёмного капитала над собственным капиталом,

4) необходимо учитывать зависимость между структурой капитала и прибылью,

3) применение математической модели позволит грамотно управлять портфелем и повысит доход инвестора.

Актуальность данной темы обусловлена тем, что необходимо постоянно проводить мониторинг текущего финансового состояния и перспектив развития современных компаний.

1. Методы и модели портфельного инвестирования необходимы для принятия управленческих решений, повышающих эффективность развития бизнеса. Решение проблемы распределения капитала между активами оптимальным способом, сводящее общий риск портфеля к минимальному уровню, впервые было предложено в 50-е годы XX века американским ученым Г. Марковицем. Однако такой подход не приемлем при отсутствии достаточного объёма данных для применения статистических оценок риска.

2. Поэтому актуальным направлением исследования является разработка математического инструментария портфельного инвестирования, основанного на применении более широкого спектра количественных оценок риска, в частности, коэффициента финансового леведреджа, то есть отношения заёмного и собственного капитала. В качестве показателя доходности целесообразно применять коэффициент рентабельности собственного капитала, то есть отношение чистой прибыли к собственным средствам. При такой постановке задача портфельного инвестирования сводится к минимальному риску потери инвестированного капитала при

требуемом уровне рентабельности собственных источников финансирования рассматриваемых компаний.

3. Выполнена разработка алгоритма и создан вычислительный метод, реализующий процесс принятия оптимального инвестиционного решения и его тестирование на данных финансовой отчетности предприятий.

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

Предмет исследования – финансово-математические методы и программные средства.

Основная гипотеза - применение иерархического подхода и математической модели минимакса позволит грамотно управлять портфелем и повысит доход инвестора.

Теоретико-методологической основой исследования явились показатели бухгалтерской (финансовой) отчетности предприятия, а именно чистая прибыль, заёмный капитал (долгосрочный и краткосрочный), собственный капитал, а так же показатели рентабельности собственного капитала, коэффициент финансового левериджа.

Для решения поставленных задач автором магистерской работы были проанализированы теоретические методы отечественных и зарубежных авторов, новые подходы и научные статьи руководителя магистерской работы, на основании указанных источников автором магистерской работы было опубликовано три научных статьи РИНЦ.

В ходе исследования выполнен теоретический анализ, обобщение литературных данных, математическая и программная обработка данных.

Научная новизна исследования заключается в развитии методологии портфельного анализа на основе иерархической оценки показателей финансового состояния предприятий и применении минимаксной модели.

Практическая значимость работы заключается в описании методики усовершенствования разработок в выбранной предметной области, комплексном анализе результатов и их наглядной интерпретации.

Основное содержание работы. Магистерская работа состоит из введения, трех разделов, заключения, списка использованных источников и приложения.

Основное содержание работы. Магистерская работа состоит из введения, пяти разделов, заключения, списка использованных источников и приложения.

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

Первый раздел «Портфельные модели» содержит основные понятия, принципы и законы портфельного инвестирования. При формировании портфеля можно сформулировать следующие общие рекомендации:

1. Портфель ценных бумаг представляет собой набор ценных бумаг, обеспечивающих удовлетворительные для инвестора «качественные» характеристики входящих в него финансовых инструментов, это определенный набор из корпоративных акций, облигаций с различной степенью обеспечения и риска и бумаг с фиксированным доходом, гарантированным государством, т. е. с минимальным риском потерь по основной сумме и текущих поступлений.

2. Для управления портфелем характерна узкая специализация. Разновидностей портфелей много, и каждый конкретный держатель

придерживается собственной стратегии инвестирования, учитывая состояние рынка ценных бумаг и пересматривая состав портфеля. Для каждого типа портфелей разработаны свои специфические методы управления.

3. В процессе управления портфелем ценных бумаг инвестору необходимо определить: основные цели приобретения (перепродажа или инвестирование); состав портфеля, приемлемые виды ценных бумаг, диверсификацию портфеля.

4. Процесс управления направлен на сохранение основного инвестиционного качества портфеля и тех свойств, которые бы соответствовали интересам его владельца. Поэтому необходима текущая корректировка структуры портфеля на основе мониторинга факторов, которые могут вызвать изменение в составных частях портфеля.

5. Необходимо выделить три метода управления - активный метод, подразумевающий постоянное изменение структуры портфеля, пассивный, подразумевающий управление хорошо диверсифицированным портфелем с заранее определенным уровнем риска и сбалансированный метод, который представляет собой синтетическое объединение активного и пассивного методов, что является наиболее эффективным методом, в котором потенциальные риски ограничены «базой», а потенциальные прибыли безграничны.

6. Чем выше полная доходность, тем больше эффективность операции. При неблагоприятных условиях полная доходность может быть нулевой или даже отрицательной величиной. Для придания устойчивости любому портфелю доля государственных ценных бумаг должна составлять заметную часть его стоимости.

7. При составлении портфеля ценных бумаг нужно крайне внимательно отнестись к выбору областей инвестирования, так как рынок

имеет свойство колебаться, и очень сложно предсказать тренд на ближайший год.

Во втором разделе «Портфельный подход для многоэтапных решений» выполняется постановка математической задачи, приводятся формула, реализующие решение и алгоритм.

Рассматриваемая система имеет n различных объектов. Оценки негативного характера обозначаются через $V_1 > \dots > V_n > 0$. Требуется отыскать доли финансирования i -го актива как компоненты вектора $\theta = (\theta_1, \dots, \theta_n)$ путём решения задачи:

$$\max_{i=1, n} V_i \theta_i \rightarrow \min_{\theta \in \{ \theta = (\theta_1, \dots, \theta_n) \in R^n : \sum_{i=1}^n \theta_i = 1 \}}$$

Решением будет являться вектор $\theta = (\theta_1, \dots, \theta_n)$ с компонентами:

$$\theta_i = 1 / \left(V_i \sum_{k=1}^n V_k^{-1} \right), \quad i = \overline{1, n}.$$

При построении дерева иерархии решения инвестора по отраслевому признаку верхний индекс для оценок V будет обозначать уровень иерархии (рейтинг отрасли).

Пусть на первом (верхнем) уровне имеем m объектов на втором (нижнем) уровне для каждой ветви i верхнего уровня имеется n_i объектов $i = 1, \dots, m$. Обозначим:

$$v_0^1 = \sum_{k=1}^m (V_k^1)^{-1}$$

Доли инвестирования для первого уровня составляют:

$$\theta_1^1 = \frac{1}{(V_1^1 v_0^1)}, \dots, \theta_m^1 = \frac{1}{(V_m^1 v_0^1)}$$

Доли инвестирования для второго уровня составляют:

$$\theta_{i1}^2 = \frac{\theta_i^1}{(V_{i1}^2 v_i^2)}, \dots, \theta_{in_i}^2 = \frac{\theta_i^1}{(V_{in_i}^2 v_i^2)}, \text{ где } v_i^2 = \sum_{k=1}^{n_i} (V_{ik}^2)^{-1}, i = 1, \dots, m.$$

Третий раздел «Отраслевая специфика иерархии рейтингования» содержит анализ отраслевых особенностей компаний.

В четвёртом разделе: «Оптимальный портфель и критерий минимакса» рассматривается модель оптимального портфеля: финансовые коэффициенты, параметры, структура, минимаксный критерий оптимальности.

В пятом разделе приводятся результаты вычислений и анализа.

Получены следующие рекомендации (рисунок 1-3).

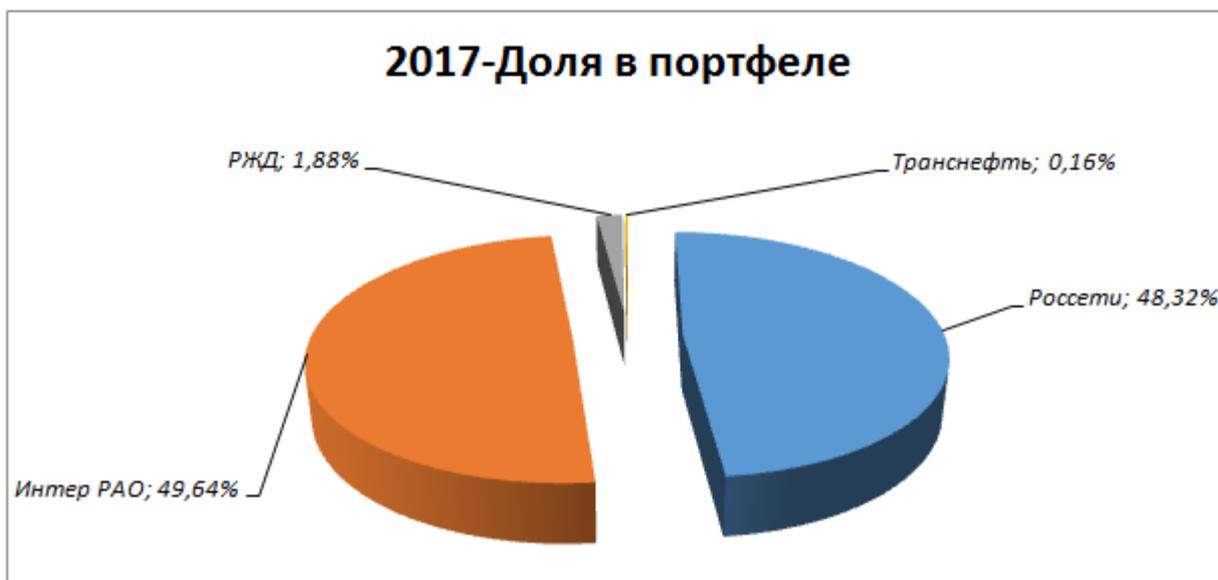


Рисунок 1 – Структура портфеля 2017 год

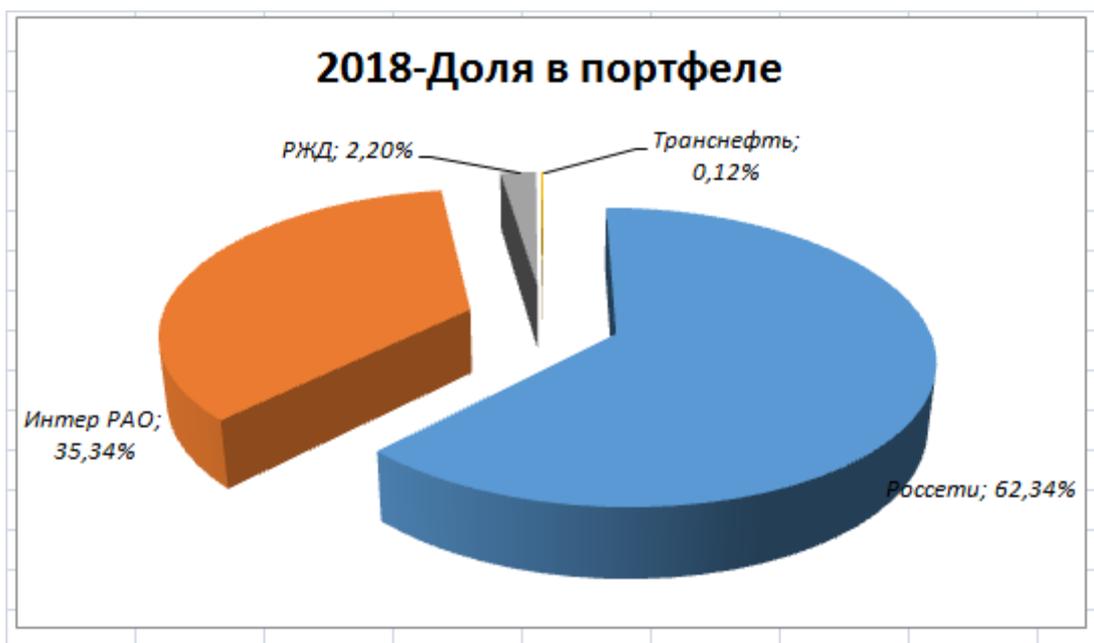


Рисунок 2 – Данные за 2018 год

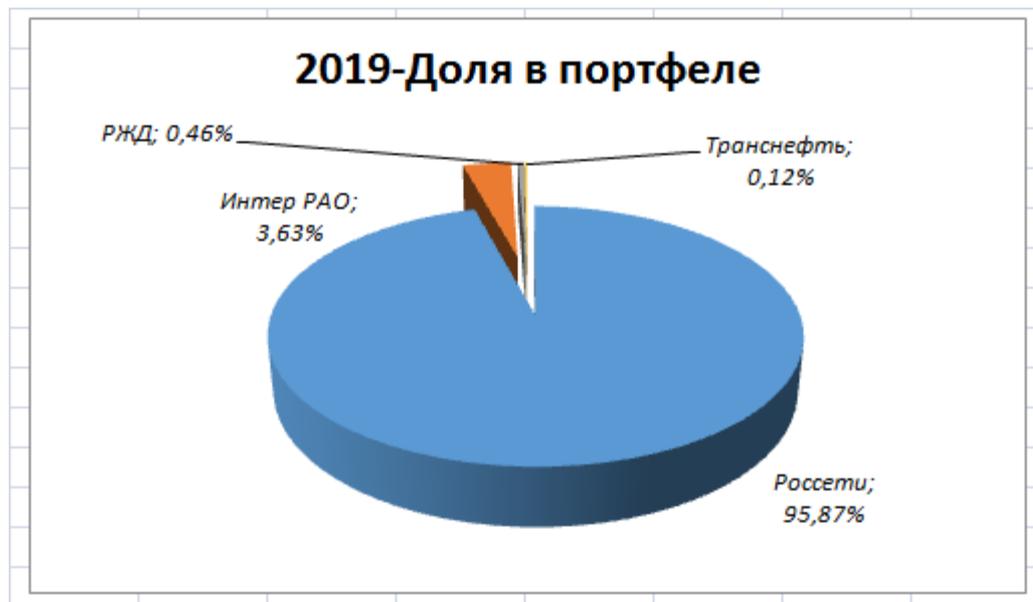


Рисунок 3 – Данные за 2019 год

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

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. Перед инвестором, осуществляющим вложение денег в инновационные проекты, возникает ряд проблем:

1. каким образом вложить средства, минимизируя потери (с учётом того, что инновационный бизнес реализует, возможно, весьма рискованные проекты, компания может терпеть убытки, и это отразиться в её бухгалтерской отчётности),
2. зачем оценивать потери, нужно ли учитывать их (конечно, ведь если предприятия «набрало» займов, добавлять ещё что-то бессмысленно, только если растут собственные средства, за счёт которых предприятие может гасить займы),
3. какую модель применять для строгой оценки долевого распределения финансирования.

На эти вопросы в работе даны ответы, подкреплённые вычислениями и анализом реальных данных.

В процессе выполнения работы обоснована поставлена гипотеза, составлен портфель.

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.