Специальность ВАК: 5.2.4
УДК: 336.76
EDN: ZBTBRX

ОПТИМИЗАЦИЯ ПОРТФЕЛЯ НА ФОНДОВОМ РЫНКЕ РФ: МЕТОДОЛОГИЯ И ЭМПИРИЧЕСКАЯ ПРОВЕРКА

Даниил Геннадьевич МАРЧУК, аспирант
Кафедра финансов и кредита, ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет» (Севастополь, Россия). Адрес: 299053, ул. Университетская, 33, Севастополь, Россия, e-mail: daniil.marchuk.99@mail.ru

Елена Анатольевна ПОСНАЯ, д.э.н., доцент
Кафедра финансов и кредита, ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет» (Севастополь, Россия). Адрес: 299053, ул. Университетская, 33, Севастополь, Россия, e-mail: sntulena@mail.ru

Елена Юрьевна ЧЕРКАШИНА, старший преподаватель
Кафедра финансов и кредита, ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет» (Севастополь, Россия). Адрес: 299053, ул. Университетская, 33, Севастополь, Россия, e-mail: elena-cherkashina-70@mail.ru

Аннотация

Цель. Работа посвящена разработке практической методики конструирования инвестиционного портфеля с учетом ограничений, типичных для российских частных и институциональных инвесторов.

Методы. В работе проанализирован «народный портфель» за период октябрь 2022 г. – апрель 2024 г. (таймфрейм: неделя), рассчитаны статистические характеристики активов, дисперсия портфеля и коэффициент Шарпа; продемонстрирован практический пример с оценкой эффективности портфеля.

Результаты. Авторами предложен алгоритм из 5 пунктов, предназначенный для формирования портфеля ценных бумаг (определение целей и ограничений, сбор и предобработка данных, статистическое исследование, формулировка и решение задачи оптимизации, бэктест и реализация). Для численного решения задачи минимизации дисперсии при фиксированной доходности предложен метод последовательных квадратичных программ (SLSQP).

Выводы. Работа содержит программный модуль для расчетов и практические рекомендации по управлению рисками, что существенно облегчит работу начинающего инвестора в части формирования портфеля ценных бумаг с учетом разработанного научного подхода. Формирование оптимального портфеля акций и облигаций остается одной из центральных задач прикладной финансовой науки и практики управления капиталом. В

качестве рекомендаций инвестору предлагается возможность сформировать портфель акций и облигаций с оптимальной структурой.

Ключевые слова

портфель ценных бумаг, фондовый рынок, методология, акции, облигации, инвестор

Для цитирования: Марчук Д.Г., Посная Е.А., Черкашина Е.Ю. Оптимизация портфеля на фондовом рынке РФ: методология и эмпирическая проверка // Ученые записки Международного банковского института. 2026. № 3 (57). С. 167-190. EDN: ZBTBRX.

Финансирование: Настоящее исследование не получило внешнего финансирования.

Code of scientific specialty: 5.2.4

UDC 336.76

EDN: ZBTBRX

PORTFOLIO OPTIMIZATION IN THE RUSSIAN STOCK MARKET: METHODOLOGY AND EMPIRICAL TESTING

Daniil Gennadievich MARCHUK, postgraduate

Department of Finance and Credit, Sevastopol State University (Sevastopol, Russia). Address: 299053, Universitetskaya St., 33, Sevastopol, Russia, e-mail: daniil.marchuk.99@mail.ru

Elena Anatolievna POSNAYA, Doctor of Economic Sciences, Associate Professor

Department of Finance and Credit, Sevastopol State University (Sevastopol, Russia). Address: 299053, Universitetskaya St., 33, Sevastopol, Russia, e-mail: sntulena@mail.ru

Elena Yurievna CHERKASHINA

Senior lecturer, Department of Finance and Credit, Sevastopol State University (Sevastopol, Russia). Address: 299053, Universitetskaya St., 33, Sevastopol, Russia, e-mail: elena-cherkashina-70@mail.ru

Abstract

Objective. This paper develops a practical methodology for constructing an investment portfolio considering the constraints typical for Russian private and institutional investors.

Methods. The paper analyzes the "people's portfolio" for the period October 2022 – April 2024 (weekly timeframe), calculates the statistical characteristics of the assets, portfolio variance, and the Sharpe ratio, and demonstrates a practical example of assessing portfolio performance.

Results. The authors propose a five-step algorithm for constructing a securities portfolio (defining objectives and constraints, collecting and preprocessing data, statistical analysis, formulating and solving the optimization problem, backtesting, and implementation). A sequential quadratic program (SLSQP) method is proposed for the numerical solution of the variance minimization problem under fixed income conditions.

Conclusions. This work contains a software module for calculations and practical recommendations for risk management, which will significantly facilitate the work of a novice investor in terms of building a securities portfolio based on the developed scientific approach. Forming an optimal stock and bond portfolio remains a central task in applied finance and capital management practice. This guide offers investors the opportunity to create an optimally structured stock and bond portfolio.

Keywords

Securities portfolio, stock market, methodology, shares, bonds, investor

For citation: Marchuk D.G., Posnaya E.A., Cherkashina E. Yu. Portfolio optimization in the Russian stock market: methodology and empirical testing // Uchenye zapiski Mezhdunarodnogo bankovskogo instituta [Proceedings of the International Banking Institute]. 2026. 3 (57). pp. 167-190 (in Russ.). EDN: ZBTBRX

Funding: This research received no external funding.

Введение

Современные рынки предъявляют инвестору требования не только по поиску доходности, но и по контролю рисков, учету транзакционных издержек, нормативных ограничений и допустимой волатильности. Классическая теория портфеля Марковица дает формальный аппарат для взвешивания доходности и риска, однако на практике ее применение осложняется проблемами оценивания параметров, высокой изменчивостью корреляций и наличием институциональных ограничений. В этих условиях важны прикладные методики, которые обеспечивают воспроизводимость решения, устойчивость к шуму данных и соответствие реальным ограничениям инвестора.

Сделаны попытки авторов предложить практический механизм формирования портфеля ценных бумаг на российском фондовом рынке, применимый как частным, так и институциональным инвесторам. Входные направления исследования: 1 – сбор и обработка временных рядов доходностей, 2 – оценка ожидаемой доходности и ковариационной матрицы, 3 – формулировка задачи оптимизации с типичными ограничениями (сумма весов равна 1, запрет шортов), 4 – численное решение и 5 – ретроспективный бэктест. Работа содержит

эмпирическую часть с анализом «народного портфеля»[42] и демонстрирует практический программный модуль для минимизации дисперсии при фиксированном уровне доходности. Практическая значимость исследования заключается в разработке воспроизводимого алгоритма, пригодного для внедрения в процессы инвестиционного менеджмента, при условии доработки по части оценки устойчивости результатов и правовой оговорки рекомендаций.

Переходя от описания методики и практической значимости разработанного алгоритма к теоретическим основаниям, отметим следующее. Практический механизм – сбор и обработка рядов доходностей, оценка ожидаемой доходности и ковариационной матрицы, постановка и численное решение задачи оптимизации с бэктестом – выступает конкретной реализацией ключевой идеи портфельного инвестирования.

Цель работы состоит в разработке практической, воспроизводимой методики конструирования инвестиционного портфеля, учитывающей ограничения, типичные для российских частных и институциональных инвесторов, и в ее апробации на данных российского фондового рынка. Для достижения цели решаются следующие задачи:

1) систематизировать теоретические подходы к портфельному инвестированию и предложить авторскую классификацию портфелей ценных бумаг по уровню риска;

2) определить состав ограничений, накладываемых на процесс формирования портфеля действующим российским законодательством о рынке ценных бумаг и практикой обслуживания неквалифицированных инвесторов;

3) формализовать процесс формирования портфеля в виде последовательного алгоритма, включающего постановку задачи, сбор и предобработку данных, статистическое исследование, оптимизацию и бэктест;

4) разработать программный модуль, реализующий численное решение задачи минимизации дисперсии портфеля при фиксированном уровне ожидаемой доходности;

5) апробировать предложенную методику на данных «народного портфеля» Московской биржи за период октябрь 2022 г. – апрель 2024 г. и дать

[42] «Народный портфель» – аналитический продукт Московской биржи, отражающий предпочтения частных инвесторов на рынке акций. Каждый месяц биржа публикует его структуру, состоящую из 10 наиболее опулярных бумаг у частных инвесторов. URL: https://bcs-express.ru/novosti-i-analitika/narodnyi-portfel-chastnye-investory-pokupaiut-lukoil.

содержательную интерпретацию полученных результатов.

Уточним состав ограничений, учитываемых в дальнейшем изложении применительно к российским инвесторам. Во-первых, регуляторные ограничения: с 1 января 2023 г. брокерам запрещено исполнять поручения неквалифицированного инвестора, увеличивающие короткие позиции по бумагам эмитентов из недружественных юрисдикций, а с 1 января 2025 г. приобретение иностранных ценных бумаг, за исключением бумаг стран ЕАЭС, доступно только квалифицированным инвесторам[43]. Для массового розничного инвестора это означает практический запрет на короткие продажи и ограничение набора допустимых активов преимущественно локальным рынком, что в модели формализовано условием $0 \leq w_i \leq 1$ (запрет шорта) и сужением инвестиционного множества до бумаг российской инфраструктуры. Во-вторых, инфраструктурные и ликвидностные ограничения: минимальный лот на Московской бирже, требования к среднедневному объему торгов и риск блокировки депозитарных цепочек по отдельным иностранным бумагам сужают перечень активов, пригодных для включения в портфель массового инвестора. Поэтому в практическом примере используются исключительно ликвидные бумаги «народного портфеля», торгуемые на Московской бирже в российской учетной инфраструктуре. В-третьих, ограничения по концентрации: во избежание идиосинкратического риска на одного эмитента или отрасль предусматривается верхний лимит доли актива в портфеле, задаваемый инвестором или консультантом самостоятельно. Перечисленные ограничения формализуются в предложенном алгоритме на этапе 1. «Определение инвестиционной цели и ограничений» путем явного определения границ весов (bounds) – и реализуются на этапе 4. «Формулировка и решение задачи оптимизации» через постановку $0 \leq w_i \leq$ лимит по классу актива, что непосредственно закодировано в программном модуле (рисунок 2).

Обзор литературы

Аванесян А. Г. в своей работе дает приемлемое определение понятию «портфельное инвестирование», описывая такой подход как «…инвестирование с заранее заданными условиями, которые позволяют подобрать наиболее подходящие активы в портфель и управлять им» [1]. Дополняя определение,

[43] Банк России ограничивает продажу неквалифицированным инвесторам ценных бумаг недружественных стран. URL: https://www.cbr.ru/press/event/?id=14135 (дата обращения: 25.08.2026).

необходимо акцентировать внимание на том, что такое управление капиталом подразумевает распределение средств между несколькими финансовыми инструментами (акциями, облигациями, ETF, фондами и т.п.) с целью оптимизации соотношения «доходность – риск» в соответствии с инвестиционными целями и допустимым уровнем риска инвестора. Ключевая идея – диверсификация: снижение специфического (идиосинкратического) риска через распределение вложений по эмитентам, отраслям и классам активов [2].

Также в работе упоминается качественная характеристика пассивного инвестирования. Аванесян А. Г. утверждает, что пассивное инвестирование не требует использования больших временных ресурсов: «достаточно лишь принять решение однажды и далее ждать получения результата», приводя как пример характеризуемого профиля инвестора – Уоррена Баффета. Предполагается, что автор ссылается на знаменитую фразу Уоррена Баффета, «… наш любимый период хранения остается вечным», упомянутую в письме[44] для акционеров Berkshire 1988 года. Однако в этом же письме следует уточнение: «есть лишь несколько компаний, в отношении которых у нас твердые долгосрочные убеждения». Как оказалось, «вечность» Баффетт намеревался применить только к «полностью принадлежащим компаниям», а не к отдельным акциям[45].

Возвращаясь к характеристике пассивного инвестирования, следует понимать, что такая стратегия подразумевает под собой не исключение торговых операций, а их минимизацию. Даже самому консервативному, пассивному инвестору, собравшему портфель из облигаций федерального займа, необходимо отслеживать официальные данные по инфляции, инфляционным ожиданиям населения и бизнеса, ориентироваться на ключевую ставку и анализировать информацию, транслируемую Центральным Банком. Все это оградит от убытков и поможет принять грамотные, оперативные управленческие решения. Анализируя инвестиционную активность Уоррена Баффета через деятельность его холдинговой компании, Джон Хьюз и соавторы отмечают, что за период с 1980 по 2006 года, согласно отчетам 13F, 60% акций входили в инвестиционный портфель в течение года или менее, что далеко не «вечно». Всего 7% всех

[44] Письмо Баффета. URL: https://www.berkshirehathaway.com/letters/1988.html (дата обращения: 03.02.2026).
[45] Исследование деятельности холдинга Berkshire: Hughes, John S. and Liu, Jing and Zhang, Mingshan, Overconfidence, Under-Reaction, and Warren Buffett's Investments (July 5, 2010). URL: https://ssrn.com/abstract=1635061 (Дата обращения: 03.02.2026).

активов находились в течение 12,5 лет и более, что можно считать «вечным» в контексте. Из всего вышеперечисленного можно сделать вывод, что даже самый медийный, консервативный инвестор, подвергал свой портфель ребалансировке, опираясь на динамично меняющуюся рыночную конъюнктуру.

В работе также содержится рекомендация по управлению портфелем «в случае возникновения общеэкономического кризиса…оставить в портфеле только государственные бумаги (например, акции «Газпрома» или «Роснефти»». Создается впечатление индивидуальной инвестиционной рекомендации. Такая деятельность регулируется Федеральным законом № 39-ФЗ «О рынке ценных бумаг»[46]. Согласно п. 6.2, такая рекомендация должна составляться индивидуально под конкретного заказчика и всесторонне учитывать его финансовое положение. С практической и юридической точек зрения, такие формулировки недопустимы без пометки «не является ИИР» [3].

Освещая процесс формирования портфеля, Аванесян А. Г. отмечает «крайнюю важность» участия в первичном размещении компаний. По мнению автора, при IPO, акции «стоят дешево», но при этом имеют большой потенциал к росту. Практическая составляющая заключатся в том, что инвестор должен оценить ряд факторов компании, прежде чем принимать участие в первичном размещении: отчетность компании за период не менее 5 лет, чтобы оценить динамику показателей; дивидендную политику; рыночную конъюнктуру и др. Реальность 2023-2025 гг. такова, что подавляющее большинство вышедших на фондовый рынок компаний, через непродолжительное время стали стоить еще «дешевле», чем в первые часы после IPO. В качестве примеров можно привести (данные по состоянию на 03.01.2026 г.) следующие компании: цена ПАО «Евротранс» с момента размещения в ноябре 2023 года снизилась на 42,41%; цена ПАО «Делимобиль» снизилась на 60,16% с момента публичного размещения; цена ПАО «Группа Астра» снизилась на 44,05%; цена ПАО «Диасофт» отрицательно изменилась на 72,94% с момента IPO. В связи с этим, к добавлению IPO-актива в инвестиционный портфель, нужно отнестись с высокой долей осторожности. Принимать решение стоит, основываясь на личном исследовании, объективно оценивая перспективы эмитента.

[46] Федеральный закон о рынке ценных бумаг № 39-ФЗ. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_10148/ (Дата обращения: 03.02.2026).

В заключении статьи, Аванесян А. Г. в попытке нивелировать фактор «невозможности учесть абсолютно все факторы при покупке бумаги», выдвигает предположение, что минимизация этого эффекта является причинно – следственной связью большого количества активов в портфеле. В свою очередь заметим, что корреляция между «большим количеством активов» и нивелированием эффекта невозможности учета всех внешних и внутренних факторов не доказана. Напротив: переизбыточная диверсификация приводит к снижению ожидаемой доходности (из-за инвестиционного расфокуса) без существенного улучшения риск-показателей.

Севумян Э.Н. в своей статье представляет обзорную классификацию типов портфелей, связывает портфели с целями инвесторов и дает практические рекомендации по выбору типа ценных бумаг в зависимости от отношения к риску [4].

Основная идея заключается в следующем: тип портфеля определяется источником дохода (рост курсовой стоимости vs текущие выплаты) и уровнем риска.

Автор определяет целью описываемого «портфеля консервативного роста» – сохранение капитала. С этой гипотезой невозможно согласиться, так как даже акции крупных, хорошо известных компаний (из которых состоит портфель, описанный Севумян Э.Н.), подразумевают высокую волатильность на фоне геополитики, публикаций отчетности, расхождений ожиданий инвесторов с реальностью. Портфель консервативного роста должен состоять из ОФЗ и корпоративных облигаций с сильной отчетностью, имеющих дюрацию, приемлемую для определенного заранее риск-профиля инвестора. Такое распределение денежных средств между активами способно не только сохранить средства, но и получить приемлемый уровень дохода [5].

Для начинающего участника фондового рынка, Севумян Э.Н. аккуратно систематизирует популярные типы портфелей и соотносит их с целями инвестора – это делает материал удобным, как учебный вводный модуль. Текст ориентирован на практические решения: какие инструменты подходят консерватору, а какие – агрессивному инвестору.

Дополняют картину и более технически ориентированные работы последних лет. Ковальчук А.И. и Разумовская Е.А. на данных Московской биржи показывают, что применимость классической портфельной теории Марковица в

текущих российских экономических реалиях снижается в периоды шоков: доходность падает, а риск портфеля растет при переходе от периода роста к периоду восстановления [6], что согласуется с полученным в настоящей работе низким значением коэффициента Шарпа для «народного портфеля» в нестабильный период 2022–2024 гг. Байдалин А.Д. реализует программный метод оптимизации инвестиционного портфеля на основе теории Марковица и подтверждает практическую применимость численных методов для расчета эффективной границы [7]. В отличие от указанных работ, ограничивающихся классической постановкой Марковица, настоящее исследование дополнительно формализует ограничения, специфичные для российских неквалифицированных инвесторов, и предлагает завершенный программный модуль для их учета.

Материалы и методы

В качестве альтернативы описанным автором моделям, на рисунке 1 предлагается авторская классификация портфеля ценных бумаг по уровню риска.

Хочется отметить, что в тексте почти нет количественного аппарата: отсутствуют формулы для ожидаемой доходности и риска, нет минимизации дисперсии, не рассмотрена постановка задачи Марковица[47] и ее практические ограничения.

Перед формированием реального инвестиционного портфеля целесообразно сконструировать гипотетический портфель и провести его количественную оценку, включающую расчет ожидаемой доходности, риска (дисперсии или стандартного отклонения) и коэффициента Шарпа [8]. Полученные результаты позволяют обоснованно принять решение о целесообразности переноса структуры гипотетического портфеля в практическую инвестиционную деятельность. В целях углубления знаний начинающего инвестора рекомендуется более детально рассмотреть изложенные выше методы оценки активов с использованием минимально необходимого математического аппарата [9–11].

[47] Постановка задачи Марковица заключается в оптимизации портфеля ценных бумаг для максимизации доходности при заданном уровне риска и минимизации риска при заданной доходности.

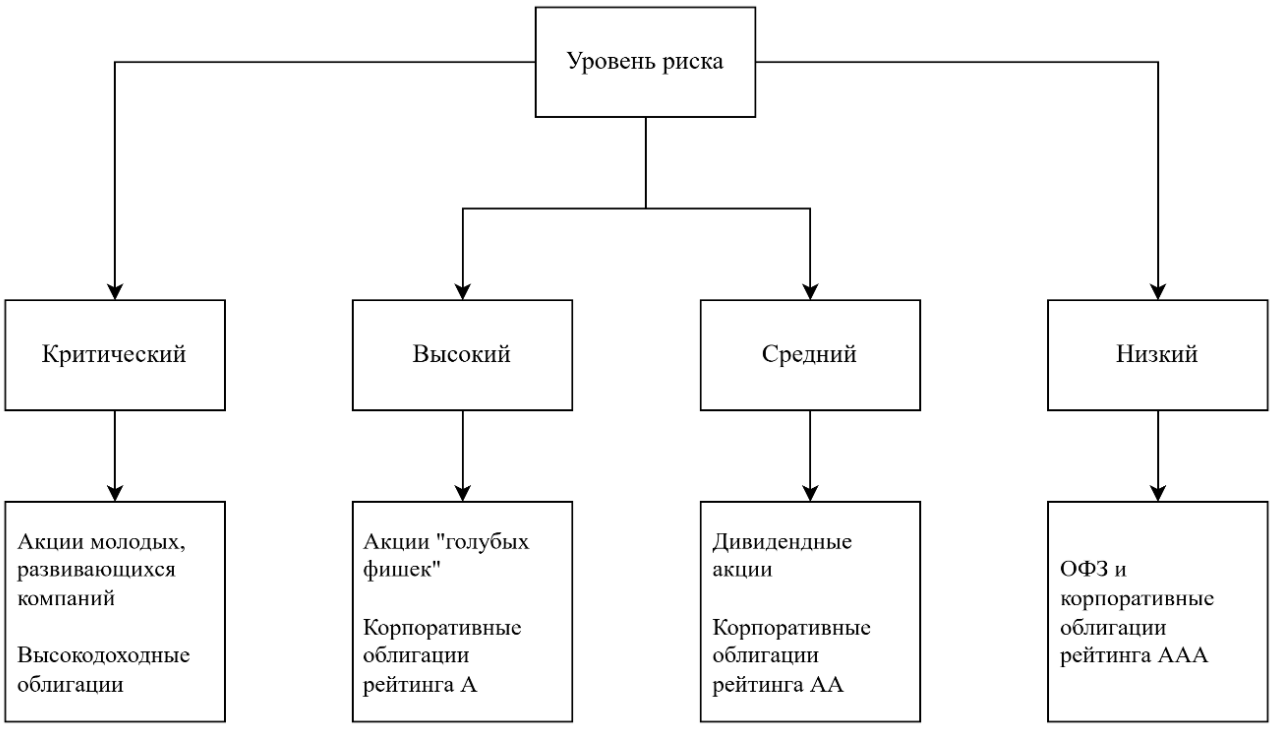


Рисунок 1 – Классификация портфеля ценных бумаг по уровню риска

Источник: составлено авторами.

Предложенная классификация выполняет не описательную, а операционную функцию: она задает связку «категория риска – допустимая доля в портфеле – мероприятие по контролю риска». Для группы «Критический» риск (акции молодых, развивающихся компаний, высокодоходные облигации) целесообразно устанавливать жесткий верхний лимит доли – например, не более 10–15% совокупного портфеля – и обязательные правила stop-loss/take-profit, зафиксированные на этапе 5 предложенного алгоритма (бэктест и операционная реализация). Для группы «Высокий» риск (акции «голубых фишек», корпоративные облигации рейтинга А) предусматривается более мягкий лимит – до 30–40% – при регулярном мониторинге вклада каждого актива в общую волатильность портфеля. Активы «Среднего» риска (дивидендные акции, корпоративные облигации рейтинга АА) формируют базовое ядро портфеля с целевой долей 30–50%, а бумаги «Низкого» риска (ОФЗ, облигации рейтинга ААА) выполняют функцию буфера ликвидности и защиты капитала, доля которого целенаправленно увеличивается по мере приближения инвестиционного горизонта либо при ухудшении макроэкономической конъюнктуры (рост ключевой ставки, признаки системного кризиса). Таким образом, классификация непосредственно используется на этапах 1 и 4 алгоритма: она конкретизирует ограничения (лимиты bounds по классу актива),

задаваемые инвестором, и определяет содержание мероприятий по контролю риска – ребалансировку портфеля при выходе доли класса за установленный коридор, применение stop-loss/take-profit для высокорисковой части портфеля и приоритетное увеличение доли низкорисковых инструментов при реализации системных рисков.

Доходность портфеля – это взвешенная сумма доходностей компонентов. Если веса фиксированы в течение периода, выражение дает точное значение R_p. Если веса меняются (ребалансировка), необходимо обновлять расчет с использованием новых вводных.

$$R_p = \sum_i w_i R_i \ , \quad (1)$$

где:

R_p – доходность портфеля за выбранный период (дискретная);

w_i – доля (вес) i-го актива в портфеле (принимаем $\sum_i w_i = 1$);

R_i – дискретная доходность i-го актива за выбранный период.

Дисперсию (вариабельность) портфеля считают, чтобы измерять и управлять риском портфеля, оптимизировать соотношение «ожидаемая доходность – риск», понять эффект диверсификации и принимать практические решения по ребалансировке, хеджированию и распределению капитала [12].

$$\sigma_p^2 = w^T \sum w \ , \quad (2)$$

где:

σ_p^2 – дисперсия портфеля (числовая мера риска);

w^T – вектор портфеля весов (доли активов);

$\sum w$ – ковариационная матрица доходностей.

$$\sigma_p = \sqrt{\sigma_p^2} \ , \quad (3)$$

где:

σ_p – стандартное отклонение доходности (годовая волатильность портфеля).

Коэффициент Шарпа (Sharpe Ratio) – это отношение избыточной доходности портфеля над безрисковой ставкой к его стандартному отклонению; показывает доходность на единицу риска – чем выше, тем эффективнее портфель [13]. Вычисляется по формуле:

$$S = \frac{R_p - R_f}{\sigma_p}, \quad (4)$$

где:

S – коэффициент Шарпа;

R_f – безрисковая ставка доходности.

Интерпретация результатов:

Sharpe Ratio < 0. Вложения капитала в актив или портфель принесли убыток.

Sharpe Ratio < 1: Прибыльность инвестиций недостаточно высока по сравнению с риском. Это означает, что возникали убытки как минимум в течение одного месяца либо у графика была значительная амплитуда с несколькими падениями к нулевой отметке доходности. Шансы закончить инвестиционный период в убытке можно оценить как 40–50%.

Sharpe Ratio = 1: Доходность соответствует уровню риска. На графике роста актива или портфеля нет глубоких впадин (корекций), но угол наклона незначительный относительно горизонтальной оси.

Sharpe Ratio > 1: Инвестиционный портфель подобран оптимально. График доходности движется вверх плавно и круто. Шансы на убыток в конце года менее 10%.

В рамках углубления осведомленности инвестора об этапах формирования портфеля ценных бумаг, предлагается рассмотреть пример оценки гипотетического портфеля, повторяющего структуру «народного портфеля»[48] на 30 апреля 2024 года. Период для анализа определен: с 02 октября 2022 года по 27 апреля 2024 года. Тайм фрейм выбран недельный. Исходные данные для анализа представлены в таблице 1. Дата закрытия недели представлена в формате: ГГГГММДД.

Найдем доходность портфеля за выбранный период, проведя расчет по формуле 1:

$$R_p = 0{,}301 * 1{,}12 + 0{,}145 * 0{,}61 + 0{,}135 * (-0{,}46) + 0{,}088 * 0{,}97 + 0{,}07 * 1{,}17 + 0{,}062 * 1{,}18 + 0{,}059 * 0{,}84 + 0{,}052 * 0{,}2 + 0{,}045 * 1{,}31 + 0{,}043 * 0{,}54 = 0{,}75\% \quad (5)$$

Найдем стандартное отклонение доходности портфеля:

$$\sigma_p = 0{,}301 * 3{,}46 + 0{,}145 * 3{,}32 + 0{,}135 * 2{,}63 + 0{,}088 * 4{,}38 + 0{,}07 * 3{,}32 + 0{,}062 * 4{,}21 + 0{,}059 * 3{,}46 + 0{,}052 * 2{,}85 + 0{,}045 * 4{,}18 + 0{,}043 * 3{,}93 = 3{,}47\% \quad (6)$$

В целях расчета коэффициента Шарпа предлагается принять безрисковую

[48] «Народный портфель». Частные инвесторы покупают ЛУКОЙЛ. – URL: https://bcs-express.ru/novosti-i-analitika/narodnyi-portfel-chastnye-investory-pokupaiut-lukoil (дата обращения: 03.02.2026).

доходность (R_f)[49] равной расчетной доходности ставки RUONIA[50] за анализируемый период.

$$R_f = 8{,}06 + 8{,}53 = 16{,}59\% \quad (7)$$

Рассчитаем коэффициент Шарпа в целях оценки эффективности инвестиций:

$$S = \frac{0{,}75 - 16{,}59}{3{,}47} = -\frac{15{,}84}{3{,}47} = -4{,}56 \quad (8)$$

Полученный результат показывает следующее: на одну единицу риска инвестор получает 4,56 единицы убытка по отношению к безрисковой доходности. Крайне неудовлетворительный результат. Инвестиционную стратегию на данном этапе можно охарактеризовать как неэффективную.

[49] Актив, который гарантированно даст минимальную прибыль инвестору. Абсолютно безрисковых инструментов не бывает, но приближены к ним ОФЗ, банковские вклады системообразующих банков (например, Сбербанк или ВТБ), казначейские облигации США, можно опираться на ставку RUONIA.

[50] https://www.cbr.ru/hd_base/ruonia/dynamics/?UniDbQuery.Posted=True&UniDbQuery.From=02.10.2022&UniDbQuery.To=27.04.2024

Таблица 1 – Исходные данные для анализа

Дата закрытия	SBER [51]	LKOH [52]	GAZP [53]	YDEX [54]	SBERP [55]	SNGSP [56]	ROSN [57]	GMKN [58]	CHMF [59]	MGNT [60]
	Дискретная доходность									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
20221007	-8,24%	-2,42%	-10,89%	2,78%	-6,20%	0,29%	1,07%	-4,22%	-8,33%	-4,09%
20221014	11,63%	9,56%	-11,95%	10,00%	7,94%	7,30%	15,63%	8,97%	9,03%	9,34%
20221021	10,67%	6,82%	4,37%	-1,25%	9,03%	1,39%	3,77%	4,06%	18,48%	6,50%
20221028	5,68%	5,06%	1,62%	2,01%	6,19%	9,82%	9,20%	2,62%	11,65%	1,78%
20221104	-1,14%	-0,91%	-0,93%	4,38%	-1,75%	-2,23%	-2,00%	-1,43%	-4,17%	-1,74%
20221111	7,78%	-1,02%	-0,67%	-1,11%	8,80%	-1,06%	5,61%	9,02%	1,45%	-3,84%
20221118	-0,44%	-1,22%	-1,20%	-1,13%	0,50%	-0,70%	-5,81%	0,98%	-1,77%	-1,83%
20221125	0,38%	1,00%	0,28%	-3,38%	-0,35%	-1,54%	0,09%	-2,26%	0,23%	-1,05%
20221202	1,21%	-1,50%	-1,27%	-1,19%	0,91%	3,86%	0,66%	-0,51%	-0,69%	-3,52%
20221209	2,47%	-0,14%	-1,72%	-0,70%	4,12%	-2,48%	0,36%	2,89%	3,71%	-4,79%
20221216	-3,38%	-0,33%	-1,84%	-5,86%	-2,56%	-0,95%	-1,58%	-2,96%	6,01%	-1,82%
20221223	2,08%	-12,53%	0,62%	-0,48%	2,71%	0,88%	3,73%	2,80%	3,93%	-1,24%
20221230	2,04%	1,38%	0,51%	-0,45%	3,39%	3,12%	6,31%	2,37%	1,35%	0,59%
20230106	-0,14%	0,17%	-0,55%	1,84%	-1,31%	-0,73%	-0,18%	0,60%	-1,89%	-1,09%
20230113	6,95%	-0,76%	0,96%	3,03%	7,36%	0,96%	-6,02%	-0,67%	0,36%	6,83%
20230120	-0,99%	-3,29%	-3,79%	-1,08%	-1,19%	1,16%	-2,86%	-1,41%	-0,34%	-1,19%
20230127	0,86%	-0,84%	0,14%	0,10%	-0,15%	4,52%	-0,46%	2,27%	0,95%	0,61%
20230203	5,06%	-0,55%	1,13%	7,52%	6,57%	-1,77%	1,41%	-0,31%	13,34%	1,15%
20230210	2,31%	0,35%	-1,24%	-0,44%	1,97%	-1,24%	2,78%	-1,19%	0,43%	0,29%
20230217	-3,31%	-2,58%	-3,67%	-4,83%	-3,77%	-3,46%	-1,47%	-2,44%	-4,35%	-5,27%
20230224	3,07%	1,34%	0,39%	1,20%	3,25%	1,02%	2,13%	-0,61%	6,29%	2,52%
20230303	4,67%	3,84%	5,44%	1,86%	3,86%	2,98%	2,43%	1,31%	2,35%	0,25%
20230310	0,23%	0,91%	-1,94%	-3,96%	1,48%	-0,66%	1,11%	-0,14%	-1,39%	-0,89%
20230317	12,23%	0,51%	1,83%	-1,11%	12,38%	2,99%	-0,27%	-0,34%	-1,84%	-0,50%
20230324	3,85%	1,90%	2,82%	-0,72%	3,92%	4,18%	2,99%	3,47%	-0,15%	-0,31%
20230331	6,17%	2,90%	-0,22%	0,70%	5,89%	6,03%	0,51%	-0,57%	1,39%	2,38%
20230407	-1,00%	3,06%	1,23%	0,48%	-0,28%	8,11%	-0,53%	2,68%	-1,84%	-1,26%
20230414	2,20%	-0,39%	3,43%	1,04%	2,03%	-1,45%	0,17%	2,11%	-1,18%	-0,02%
20230421	5,47%	1,49%	0,48%	6,74%	5,64%	7,01%	0,95%	-0,57%	-0,70%	3,96%
20230428	2,26%	-1,14%	-0,19%	-0,79%	1,65%	-3,79%	-1,06%	-7,75%	-1,76%	-2,95%
20230505	-1,86%	-3,65%	-4,92%	-6,12%	-2,11%	-4,30%	-3,85%	-1,06%	-4,73%	-5,63%
20230512	-3,94%	6,51%	0,78%	3,23%	-4,35%	3,75%	5,01%	1,38%	3,72%	0,96%
20230519	0,33%	4,93%	-0,15%	10,06%	0,16%	-11,52%	3,67%	0,55%	0,71%	3,02%
20230526	6,85%	3,61%	-6,13%	0,96%	5,88%	-0,06%	3,81%	-0,47%	0,58%	-10,95%
20230602	-2,33%	0,79%	-2,00%	0,37%	-2,84%	1,39%	5,30%	0,67%	2,61%	4,18%
20230609	-1,28%	-6,00%	1,85%	7,12%	-0,96%	9,30%	-0,64%	0,26%	-1,02%	-2,44%
20230616	0,98%	3,31%	2,57%	1,61%	0,96%	2,03%	3,20%	3,45%	4,17%	15,17%
20230623	-3,60%	-4,41%	-2,75%	-6,02%	-3,38%	1,97%	-3,10%	-2,35%	8,50%	-5,28%
20230630	0,00%	-0,41%	-0,39%	1,02%	0,07%	9,71%	2,61%	-2,17%	-0,36%	6,55%
20230707	1,53%	6,68%	-0,57%	-3,70%	1,56%	-0,60%	-0,25%	1,66%	1,89%	3,17%
20230714	0,92%	0,70%	1,25%	7,76%	0,97%	2,38%	3,76%	1,80%	3,64%	2,90%

[51] Обыкновенная акция ПАО «Сбербанк», w = 30,1%
[52] Обыкновенная акция ПАО «Лукойл, w = 14,5%
[53] Обыкновенная акция ПАО «Газпром», w = 13,5%
[54] Обыкновенная акция МКПАО «Яндекс», w = 8,8%
[55] Привилегированная акция ПАО «Сбербанк», w = 7,0%
[56] Привилегированная акция ПАО «Сургутнефтегаз», w = 6,2%
[57] Обыкновенная акция ПАО «Роснефть», w = 5,9%
[58] Обыкновенная акция ПАО «ГМК «Норильский никель», w = 5,2%
[59] Обыкновенная акция ПАО «Северсталь», w = 4,5%
[60] Обыкновенная акция ПАО «Магнит», 4,3%

Дата закрытия	SBER 51	LKOH 52	GAZP 53	YDEX 54	SBERP 55	SNGSP 56	ROSN 57	GMKN 58	CHMF 59	MGNT 60
	Дискретная доходность									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
20230721	-0,26%	0,27%	1,30%	0,68%	0,60%	-0,01%	-0,57%	4,17%	2,07%	4,52%
20230728	2,15%	7,04%	0,08%	3,67%	1,85%	6,50%	3,61%	0,23%	4,66%	1,18%
20230804	5,09%	2,53%	0,86%	3,38%	5,62%	5,99%	3,84%	0,23%	0,63%	-2,87%
20230811	-0,12%	1,74%	1,21%	-1,67%	0,25%	2,64%	4,37%	0,67%	-0,78%	-0,04%
20230818	-2,33%	-0,70%	-1,42%	-4,06%	-2,47%	-2,73%	-0,51%	-2,17%	-3,75%	-0,86%
20230825	-0,74%	4,31%	-0,87%	1,40%	-0,62%	-1,46%	-1,85%	-0,82%	3,58%	3,31%
20230901	1,41%	3,78%	1,99%	1,33%	1,97%	1,66%	3,54%	3,60%	5,13%	2,84%
20230908	-4,06%	-3,20%	-1,87%	-5,29%	-3,90%	-3,35%	-0,36%	-3,15%	-8,44%	-6,47%
20230915	1,49%	-1,09%	-1,27%	0,04%	1,60%	3,68%	0,95%	0,83%	-0,39%	1,76%
20230922	-3,83%	-1,59%	-4,46%	-7,09%	-3,65%	-2,63%	-9,04%	-3,08%	2,21%	-6,39%
20230929	3,46%	2,72%	0,23%	-1,08%	3,34%	19,21%	4,50%	1,18%	2,01%	0,81%
20231006	0,60%	1,20%	-0,74%	2,78%	0,50%	-3,52%	-0,80%	0,15%	-0,29%	-1,90%
20231013	0,19%	5,29%	1,73%	1,22%	0,26%	-6,60%	3,83%	0,21%	0,82%	3,08%
20231020	2,20%	2,98%	0,52%	5,96%	2,31%	2,72%	6,90%	4,88%	2,16%	4,08%
20231027	-0,28%	-2,56%	-2,64%	-0,87%	-0,28%	3,51%	-0,92%	1,78%	-3,35%	3,00%
20231103	-0,50%	-0,84%	1,15%	-2,02%	-0,26%	-0,30%	-1,98%	1,92%	0,66%	-2,58%
20231110	4,16%	0,63%	-0,47%	-0,54%	4,14%	4,69%	2,71%	-3,59%	-0,52%	2,43%
20231117	0,43%	-0,97%	-1,75%	-1,00%	0,30%	-0,17%	-2,78%	-1,03%	-0,95%	-1,94%
20231124	1,73%	0,96%	-0,30%	0,86%	2,09%	-1,14%	-0,97%	-0,40%	-2,52%	7,11%
20231201	-4,67%	-1,72%	-1,56%	-6,66%	-4,38%	-1,16%	-0,53%	-2,63%	-4,57%	0,91%
20231208	-3,08%	-0,42%	-0,60%	-3,40%	-3,31%	-4,40%	-1,59%	0,79%	1,07%	-3,97%
20231215	1,15%	-8,67%	1,69%	-4,90%	0,91%	0,52%	-0,57%	0,99%	0,36%	3,11%
20231222	0,88%	2,32%	-1,76%	3,01%	0,77%	1,37%	2,72%	0,71%	4,58%	4,78%
20231229	-0,33%	-0,13%	-1,83%	10,43%	0,27%	-3,15%	1,25%	-5,28%	5,49%	4,80%
20240105	0,63%	0,09%	1,38%	0,66%	0,60%	0,83%	1,42%	0,72%	2,52%	3,43%
20240112	0,82%	2,68%	0,57%	1,82%	0,62%	-1,50%	-3,46%	-0,71%	8,07%	-2,61%
20240119	-0,58%	-1,66%	1,28%	-2,84%	-0,13%	2,47%	-1,72%	-1,12%	1,09%	-2,16%
20240126	-0,80%	1,04%	-1,20%	11,66%	-0,95%	0,77%	-0,23%	-0,16%	1,14%	-2,10%
20240202	1,36%	2,83%	0,24%	9,07%	1,44%	0,04%	1,64%	-0,87%	1,14%	4,19%
20240209	2,35%	1,97%	-0,72%	13,46%	2,68%	0,09%	0,98%	-1,39%	-2,22%	2,38%
20240216	1,65%	-0,21%	-1,28%	3,67%	1,66%	5,60%	-0,78%	-4,41%	0,78%	1,78%
20240223	-1,30%	-2,92%	-2,00%	-5,34%	-1,34%	-0,50%	-3,97%	-4,44%	-1,33%	-2,23%
20240301	2,38%	4,38%	1,52%	5,81%	2,63%	1,56%	1,91%	0,56%	4,84%	3,95%
20240308	1,53%	0,47%	-0,36%	1,22%	1,52%	-0,20%	1,82%	3,34%	1,77%	0,09%
20240315	-0,90%	-2,08%	-0,11%	0,03%	-0,55%	-1,04%	-0,92%	-0,50%	0,90%	-0,63%
20240322	-2,14%	-1,18%	-2,89%	5,91%	-2,99%	1,56%	-5,10%	-2,04%	2,89%	-2,86%
20240329	1,61%	3,37%	0,02%	3,74%	1,88%	8,16%	1,63%	2,09%	5,62%	6,01%
20240405	2,03%	1,17%	3,78%	-0,62%	2,34%	-0,52%	1,43%	-0,44%	-3,18%	-0,82%
20240412	0,20%	1,81%	0,51%	-0,52%	-0,03%	1,03%	-0,03%	8,07%	0,76%	1,76%
20240419	-0,03%	-0,22%	1,23%	6,75%	0,42%	1,10%	1,11%	-3,73%	1,79%	2,37%
20240427	0,32%	2,12%	-1,88%	-2,46%	0,35%	-2,21%	-0,94%	-1,49%	1,04%	0,52%
Средняя доходность, % (R_i)	**1,12%**	**0,61%**	**-0,46%**	**0,97%**	**1,17%**	**1,18%**	**0,84%**	**0,20%**	**1,31%**	**0,54%**
Стандартное отклон. (риск), %	**3,46%**	**3,32%**	**2,63%**	**4,38%**	**3,32%**	**4,21%**	**3,46%**	**2,85%**	**4,18%**	**3,93%**

Источник: составлено авторами на основании выгрузки статистических данных из торгового терминала QUIK.

Результаты и обсуждение

Анализ портфеля ценных бумаг описанным выше методом, поможет оперативно отслеживать эффективность инвестиций и принимать взвешенные управленческие решения.

В рамках написания настоящей работы предлагается авторский алгоритм, формализующий процесс формирования портфеля ценных бумаг в пять последовательно выполняемых шагов.

1. Определение инвестиционной цели и ограничений. Необходимо задать горизонт инвестирования, целевую доходность, допустимую волатильность, допустимые классы активов и ограничения (лимиты по эмитенту, запрет на шорт и т.п.). Это – исходные параметры для дальнейшей оптимизации.

2. Сбор и предобработка данных. Рекомендуется использовать ценовые ряды, скорректированные на корпоративные события (дивиденды, сплит[61]). Для еженедельных доходностей важно исключить недели с пропусками: либо интерполировать, либо уменьшить частоту. Рекомендуется минимум 2–3 года истории для надежной оценки ковариаций[62].

3. Осуществление статистического исследования:

– ожидаемой доходности (μ) – средней исторической доходности при аккуратном учете автокорреляции;

– ковариационной матрицы (∑) – стандартную оценку можно дополнить матрицей, полученной вследствие применения метода Леуда-Вульфа (Ledoit–Wolf estimator[63]), в рамках «стабилизации» оценки ковариационной матрицы при небольшом числе исходных наблюдений.

4. Формулировка и решение задачи оптимизации. Для базового случая – минимизация $w^T \sum w$ при $w^T 1 = 1$ и $w^T \mu = \mu$ (целевая доходность). Ограничения: $0 \leq w_i \leq$ лимит по классу.

5. Бэктест и операционная реализация. Выполняется ретроспективный тест с периодической ребалансировкой (например, ежеквартально), включив

[61] Процедура, при которой компания увеличивает количество находящихся в обращении акций, пропорционально снижая их номинальную стоимость. Общая рыночная капитализация и доля инвестора не меняются: одна дорогая акция меняется на несколько более дешевых, что повышает доступность бумаг и ликвидность. Сплит также может быть обратным, например, 100:1 (100 акций стоимостью 0,87 руб/шт сплитуют на 1 акцию стоимостью 87 руб/шт).

[62] Статистическая мера, показывающая силу и направление линейной взаимосвязи между двумя случайными величинами. Положительная ковариация указывает на совместный рост переменных, отрицательная – на разнонаправленное изменение, а значение около нуля – на отсутствие линейной связи.

[63] www.ledoit.net/ole1a.pdf

транзакционные издержки и спреды. Необходимо проанализировать чувствительность к частоте ребалансировки. В целях контроля рисков важно внедрить правило «stop-loss / take-profit» и мониторить вклад каждого актива в общую волатильность портфеля.

В рамках работы был разработан программный модуль[64], представленный на рисунке 2, для решения задачи минимизации дисперсии портфеля при фиксированном уровне ожидаемой доходности. Алгоритм учитывает ключевые практические ограничения, актуальные для институциональных и частных инвесторов: запрет на короткие позиции и обязательную нормировку весов активов так, чтобы их сумма равнялась единице.

Используемый подход основан на численной оптимизации с применением метода последовательных квадратичных программ (SLSQP), обеспечивающем точное выполнение линейных ограничений и корректное обращение с границами весов активов. Разработка модуля позволяет гибко задавать входные параметры – ожидаемые доходности и ковариационную матрицу активов, что обеспечивает возможность оценки оптимальных портфелей для любых наборов финансовых инструментов.

[64]Тестирование модуля проводилось на интернет-ресурсе: https://paiza.io/projects/hiUrZfVJ_tSEz15AL4G4kA?language=python3

```
import numpy as np
from scipy.optimize import minimize

def min_variance_target(mu, Sigma, target_return, bounds=None):
    """
    Пример: минимизация дисперсии при целевой доходности target_return,
    с ограничениями bounds (список кортежей (min,max) для каждого веса).
    Возвращает вектор весов w (numpy array).
    """
    n = len(mu)
    # Начальное приближение: равновесный портфель
    x0 = np.ones(n) / n

    # Objective: variance = w^T Sigma w
    def obj(w):
        return w.dot(Sigma).dot(w)

    # Equality constraints: sum(w) = 1 and w^T mu = target_return
    constraints = [
        {'type': 'eq', 'fun': lambda w: np.sum(w) - 1.0},
        {'type': 'eq', 'fun': lambda w: w.dot(mu) - target_return}
    ]

    # Bounds: если не заданы, по умолчанию запрет шорт (0,1)
    if bounds is None:
        bounds = tuple((0.0, 1.0) for _ in range(n))

    res = minimize(obj, x0, method='SLSQP', bounds=bounds, constraints=constraints,
                   options={'ftol':1e-9, 'disp': False, 'maxiter': 1000})

    if not res.success:
        raise RuntimeError("Optimization failed: " + str(res.message))
    return res.x

# Пример использования:
if __name__ == "__main__":
    # Пример данных для 10 активов
    mu = np.array([0.0112, 0.0061, - 0.0046, 0.0097, 0.0117, 0.0118, 0.0084, 0.0020, 0.0131, 0.0054]) # ожидаемые годовые доходности
    # ковариационная матрица (годовая)
    Sigma = np.array([
        [0.1183, 0.0439, 0.0219, 0.0397, 0.1110, 0.0443, 0.0549, 0.0409, 0.0600, 0.0417],
        [0.0439, 0.1090, 0.0082, 0.0507, 0.0365, 0.0219, 0.0562, 0.0294, 0.0533, 0.0526],
        [0.0219, 0.0082, 0.0681, 0.0047, 0.0251, 0.0121, 0.0015, 0.0133, 0.0239, 0.0278],
        [0.0397, 0.0507, 0.0047, 0.1892, 0.0366, 0.0254, 0.0551, 0.0149, 0.0415, 0.0671],
        [0.1110, 0.0365, 0.0251, 0.0366, 0.1091, 0.0417, 0.0492, 0.0378, 0.0551, 0.0372],
        [0.0443, 0.0219, 0.0121, 0.0254, 0.0417, 0.1752, 0.0504, 0.0271, 0.0328, 0.0401],
        [0.0549, 0.0562, 0.0015, 0.0551, 0.0492, 0.0504, 0.1183, 0.0500, 0.0493, 0.0529],
        [0.0409, 0.0294, 0.0133, 0.0149, 0.0378, 0.0271, 0.0500, 0.0803, 0.0389, 0.0329],
        [0.0600, 0.0533, 0.0239, 0.0415, 0.0551, 0.0328, 0.0493, 0.0389, 0.1724, 0.0568],
        [0.0417, 0.0526, 0.0278, 0.0671, 0.0372, 0.0401, 0.0529, 0.0329, 0.0568, 0.1529],
    ])

    target = 0.0075  # целевая доходность 0,75%
    weights = min_variance_target(mu, Sigma, target)
    print("Результирующие веса:", np.round(weights, 6))
    print("Ожидаемая доходность портфеля:", np.dot(weights, mu))
    print("Дисперсия портфеля:", weights.dot(Sigma).dot(weights))
```

Output Input Comments 0

```
Результирующие веса: [0.       0.121454 0.133846 0.121511 0.201537 0.16673  0.028944 0.12006
 0.105918 0.      ]
Ожидаемая доходность портфеля: 0.00750000000000124
Дисперсия портфеля: 0.04497761588810713
```

Рисунок 2 – Программный код для решения задачи минимизации дисперсии портфеля при фиксированном уровне ожидаемой доходности

Источник: составлено авторами.

Такой инструмент предоставляет исследователю или портфельному менеджеру возможности:

– определять структуру портфеля с минимальным риском для заданного уровня доходности;

– исследовать влияние ограничения на короткие позиции на эффективность портфеля;

– проводить сценарный анализ с разными целевыми доходностями и набором активов. В совокупности, данный программный модуль обеспечивает практическую и теоретическую платформу для анализа границы эффективных портфелей и количественной оценки риск-доходностных характеристик.

В программный модуль, в рамках эксперимента и в целях проверки работоспособности кода, были введены данные активов «народного портфеля» из рассмотренного выше примера. Результат расчета удельного веса активов в портфеле рассчитан программным модулем, а также представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Результат расчета удельного веса актива

Тикер	SBER	LKOH	GAZP	YDEX	SBERP	SNGSP	ROSN	GMKN	CHMF	MGNT
w_i, %	0,00	12,15	13,39	12,15	20,15	16,67	2,89	12,01	10,59	0,00

Источник: составлено авторами.

Рекомендации по управлению риском: ограничьте концентрацию по эмитенту, применяйте хеджирование при наличии инструментов, регулярно пересматривайте гипотезы (например, при смене регуляторного фона). Такой структурированный подход снижает операционный риск и повышает воспроизводимость инвестиционной политики.

Выводы

Проведенное исследование позволяет сформулировать следующие основные результаты. Во-первых, систематизированы теоретические подходы к портфельному инвестированию и предложена авторская классификация портфелей ценных бумаг по уровню риска (критический, высокий, средний, низкий), операционно связывающая каждую категорию с лимитом доли в портфеле и конкретными мероприятиями по контролю риска. Во-вторых, уточнен и систематизирован состав ограничений, типичных для российских частных и институциональных инвесторов (запрет коротких позиций для неквалифицированных инвесторов, ограничения на иностранные бумаги, требования к концентрации и ликвидности), и показано, каким образом эти ограничения формализуются в постановке задачи оптимизации через границы весов активов. В-третьих, предложен и подробно описан пятишаговый алгоритм формирования портфеля – от определения цели и ограничений до бэктеста и операционной реализации, а также разработан программный модуль на языке Python, реализующий численное решение задачи минимизации дисперсии

портфеля при фиксированной целевой доходности методом SLSQP. В-четвертых, на эмпирическом примере «народного портфеля» Московской биржи (октябрь 2022 г.-апрель 2024 г.) показано, что структура портфеля, сложившаяся стихийно из предпочтений частных инвесторов, оказалась неэффективной: коэффициент Шарпа составил – 4,56, то есть на единицу принятого риска инвестор получал устойчивый убыток относительно безрисковой доходности RUONIA. Это эмпирически подтверждает практическую значимость предложенной методики: применение разработанного программного модуля к тем же десяти активам позволяет получить портфель с минимальной дисперсией при заданной целевой доходности и явными ограничениями на короткие позиции (таблица 2), что дает инвестору операционно реализуемую альтернативу интуитивному выбору весов.

В работе систематизированы шаги формирования портфеля для участников российского рынка и продемонстрирована применимость современных инструментов оценки ковариаций и численной оптимизации. Предложенный алгоритм и программный модуль представляют ценную отправную точку для практических реализаций инвестиционной политики. Вместе с тем в дальнейших исследованиях возможны: формальная математическая постановка задачи [14], глубокая оценка влияния ошибки оценивания параметров на структуру оптимальных портфелей (bootstrap[65], shrinkage[66] [15, 16], регуляризация), расширенные out-of-sample бэктесты[67] с учетом транзакционных издержек и оборота портфеля.

Теоретическая значимость работы состоит в систематизации практических ограничений портфельной оптимизации применительно к условиям российского фондового рынка и в явном сведении их к параметрам стандартной задачи Марковица (границам весов и линейным равенствам), что расширяет прикладной инструментарий классической портфельной теории. Практическая значимость заключается в готовом к использованию программном модуле и алгоритме, применимом как начинающим частным инвесторам, так и институциональным управляющим при первичном конструировании и последующей ребалансировке

[65] Непараметрический метод оценки распределения статистик (средних, ковариаций, весов портфеля и т.п.) путем многократной выборки с возвращением из исходных данных. Позволяет получить доверительные интервалы и оценить устойчивость результатов при конечной выборке.
[66] Сглаживание (усреднение) шумной выборочной ковариационной матрицы с некоторой «целью» (структурной матрицей), чтобы получить более стабильную оценку.
[67] Проверка инвестиционной стратегии на данных, которые не использовались при ее построении.

портфеля. Ограничения исследования связаны с использованием выборочных (а не робастных) оценок ожидаемой доходности и ковариационной матрицы, отсутствием out-of-sample тестирования устойчивости весов и учета транзакционных издержек, а также с тем, что апробация выполнена на единственном временном периоде и единственном наборе активов. Устранение перечисленных ограничений составляет основное направление дальнейших исследований.

Список источников

1. **Аванесян А.Г.** Формирование портфеля ценных бумаг. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-portfelya-tsennyh-bumag (Дата обращения: 03.02.2026).
2. **Посная Е.А., Марчук Д.Г.** Диверсификация инвестиционного портфеля как инструмент сохранения капитала в условиях рыночной неопределенности // Финансовые исследования. 2026. Т. 27, № 1. С. 64–77. doi: 10.54220/finis.1991-0525.2026.90.1.005.
3. **Хафизова А.Р., Чугунова Е.С.** Этика и профессиональная ответственность в инвестиционном менеджменте: кодексы поведения, конфликты интересов и социальная ответственность инвесторов // Формирование и реализация стратегии устойчивого экономического развития РФ: сборник статей XV МНПК, Пенза, 22–23 декабря 2025 года. Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2025. С. 667–670. EDN KSQMEW.
4. **Севумян Э.Н.** Модели портфеля ценных бумаг. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/modeli-portfelya-tsennyh-bumag/viewer. (Дата обращения: 03.02.2026).
5. **Шабурникова А.С., Исаева М.В.** Консервативный портфель как инструмент снижения рисков при долгосрочном инвестировании // Экономика данных. Новые подходы и решения: взгляд молодых: сборник материалов XXI национальной научно-практической конференции (с международным участием), Челябинск, 02 апреля 2025 года. Челябинск: Финансовый университет при Правительстве РФ, 2025. С. 200–203. EDN LZTPCR.
6. **Ковальчук А.И., Разумовская Е.А.** Управление портфелем финансовых активов в рамках классической портфельной теории Гарри Марковица в текущих российских экономических реалиях // Региональная и отраслевая экономика. 2023. № S2. С. 248–257.
7. **Байдалин А.Д.** Метод оптимизации инвестиционного пакета на основе портфельной теории Марковица // Вестник Дагестанского государственного технического университета. Технические науки. 2023. Т. 50, № 4. С. 51–58. doi: 10.21822/2073-6185-2023-50-4-51-58.

8. **Чистякова Ю.** Коэффициент Шарпа: что это такое и как с его помощью оценить эффективность инвестиций. URL: https://iklife.ru/investirovanie/koehfficient-sharpa (Дата обращения: 03.02.2026).
9. **Posnaya E.A., Semenyuta O.G., Dobrolezha E.V., Smolander M.** Modern features for capital portfolio monitoring // International Journal of Economics and Business Administration. 2019. Vol. 7, No. S1. P. 53–60. doi: 10.35808/ijeba/251.
10. **Posnaya E.A., Ditsulenko O.I., Kaznova M.I., Cheremysynova D.** Improving the management efficiency of banking institutions through interaction with credit bureau // Proceedings on Engineering Sciences. 2020. Vol. 2, No. 4. P. 453–462. doi: 10.24874/PES02.04.012.
11. **Shevtsov A., Posnaya E., Krichevets E., Kaznova M.** Dynamics of green finance in the Russian Federation // BIO Web of Conferences: International Scientific and Practical Conference “Development and Modern Problems of Aquaculture” (AQUACULTURE 2023), Divnomorskoe, 27 сентября – 04 октября 2023 года. EDP Sciences, 2024. P. 01014. doi: 10.1051/bioconf/20248401014.
12. **Добрина М.В.** Оценка инвестиционного портфеля по критерию риска // Информационные технологии в строительных, социальных и экономических системах. 2019. № 2 (16). С. 22–26. EDN ANRFVL.
13. **Горяйнова А.Д., Контаева Е.А.** Оценка эффективности вложений с помощью коэффициента У. Шарпа // Государственные финансы и финансовые рынки: проблемы управления и регулирования: сборник научных трудов по материалам I Международной научно-практической конференции, Москва, 30 ноября 2016 года. Москва: НОО «Профессиональная наука», 2016. С. 11–15. EDN XFTESZ.
14. **Boyd S., Johansson K., Kahn R., Schiele P., Schmelzer T.** Markowitz Portfolio Construction at Seventy. URL: https://arxiv.org/abs/2401.05080 (Дата обращения: 25.08.2026).
15. **Ledoit O., Wolf M.** Quadratic shrinkage for large covariance matrices // Bernoulli. 2022. Vol. 28, No. 3. P. 1519–1547.
16. **Bodnar T., Okhrin Y., Parolya N.** Optimal shrinkage-based portfolio selection in high dimensions // Journal of Business & Economic Statistics. 2023. Vol. 41, No. 1. P. 140–156.

References

1. **Avanesyan A.G.** [Formation of a securities portfolio]. (In Russ.) URL: https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-portfelya-tsennyh-bumag (accessed 03.02.2026).

2. **Posnaya E.A., Marchuk D.G.** [Diversification of an investment portfolio as a tool for preserving capital in conditions of market uncertainty]. Finansovye issledovaniya, 2026, vol. 27, no. 1, pp. 64–77. (In Russ.) doi: 10.54220/finis.1991-0525.2026.90.1.005.
3. **Khafizova A.R., Chugunova E.S.** [Ethics and professional responsibility in investment management: codes of conduct, conflicts of interest and social responsibility of investors]. Formirovanie i realizatsiya strategii ustoychivogo ekonomicheskogo razvitiya RF: sbornik statey XV MNPK, Penza, 22–23 dekabrya 2025 goda. Penza: Penzenskiy gosudarstvennyy agrarnyy universitet, 2025, pp. 667–670. (In Russ.) EDN KSQMEW.
4. **Sevumyan E.N.** [Models of securities portfolio]. (In Russ.) URL: https://cyberleninka.ru/article/n/modeli-portfelya-tsennyh-bumag/viewer (accessed 03.02.2026).
5. **Shaburnikova A.S., Isaeva M.V.** [Conservative portfolio as a tool for reducing risks in long-term investment]. Ekonomika dannykh. Novye podkhody i resheniya: vzglyad molodykh: sbornik materialov XXI natsional'noy nauchno-prakticheskoy konferentsii (s mezhdunarodnym uchastiem), Chelyabinsk, 02 aprelya 2025 goda. Chelyabinsk: Finansovyy universitet pri Pravitel'stve RF, 2025, pp. 200–203. (In Russ.) EDN LZTPCR.
6. **Kovalchuk A.I., Razumovskaya E.A.** [Management of a portfolio of financial assets within the framework of Harry Markowitz's classical portfolio theory in current Russian economic realities]. Regional'naya i otraslevaya ekonomika, 2023, no. S2, pp. 248–257. (In Russ.)
7. **Baydalin A.D.** [Method of optimizing an investment package based on Markowitz's portfolio theory]. Vestnik Dagestanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. Tekhnicheskie nauki, 2023, vol. 50, no. 4, pp. 51–58. (In Russ.) doi: 10.21822/2073-6185-2023-50-4-51-58.
8. **Chistyakova Yu.** [Sharpe ratio: what it is and how to use it to evaluate investment efficiency]. (In Russ.) URL: https://iklife.ru/investirovanie/koehfficient-sharpa (accessed: 03.02.2026).
9. **Posnaya E.A., Semenyuta O.G., Dobrolezha E.V., Smolander M.** Modern features for capital portfolio monitoring. *International Journal of Economics and Business Administration*, 2019, vol. 7, no. S1, pp. 53–60. doi: 10.35808/ijeba/251.
10. **Posnaya E.A., Ditsulenko O.I., Kaznova M.I., Cheremysynova D.** Improving the management efficiency of banking institutions through interaction with credit bureau. *Proceedings on Engineering Sciences*, 2020, vol. 2, no. 4, pp. 453–462. doi: 10.24874/PES02.04.012.
11. **Shevtsov A., Posnaya E., Krichevets E., Kaznova M.** Dynamics of green finance in the Russian Federation. BIO Web of Conferences: International

Scientific and Practical Conference “Development and Modern Problems of Aquaculture” (AQUACULTURE 2023), Divnomorskoe, 27 September – 04 October 2023. EDP Sciences, 2024, art. 01014. doi: 10.1051/bioconf/20248401014.

12. **Dobrina M.V.** [Assessment of an investment portfolio by the risk criterion]. Informatsionnye tekhnologii v stroitel'nykh, sotsial'nykh i ekonomicheskikh sistemakh, 2019, no. 2(16), pp. 22–26. (In Russ.) EDN ANRFVL.
13. **Goryainova A.D., Kontaeva E.A.** [Evaluation of investment efficiency using the W. Sharpe ratio]. Gosudarstvennye finansy i finansovye rynki: problemy upravleniya i regulirovaniya: sbornik nauchnykh trudov po materialam I Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, Moskva, 30 noyabrya 2016 goda. Moskva: NOO "Professional'naya nauka", 2016, pp. 11–15. (In Russ.) EDN XFTESZ.
14. **Boyd S., Johansson K., Kahn R., Schiele P., Schmelzer T.** Markowitz Portfolio Construction at Seventy. URL: https://arxiv.org/abs/2401.05080 (accessed 25.08.2026).
15. **Ledoit O., Wolf M.** Quadratic shrinkage for large covariance matrices. *Bernoulli*, 2022, vol. 28, no. 3, pp. 1519–1547.
16. **Bodnar T., Okhrin Y., Parolya N.** Optimal shrinkage-based portfolio selection in high dimensions. *Journal of Business & Economic Statistics*, 2023, vol. 41, no. 1, pp. 140–156.