

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ**

Кафедра математического моделирования и анализа данных

Аннотация к дипломной работе

**ОПТИМИЗАЦИЯ ГЛОБАЛЬНОГО ПОРТФЕЛЯ АКЦИЙ НА ОСНОВЕ
ПОДХОДА «ДОХОДНОСТЬ-РИСК»**

Дольникова Мария Александровна

Научный руководитель – зав. кафедрой математического моделирования и
анализа данных, доктор экономических наук, кандидат физико-
математических наук, профессор
В. И. Малюгин

Минск, 2025

Аннотация

Дипломная работа, 64 с., 26 рис., 19 табл., 2 приложения, 21 источник.
ИНВЕСТИЦИИ, ПОРТФЕЛЬ, ДОХОДНОСТЬ, РИСК, ОПТИМИЗАЦИЯ, МОДЕЛЬ МАРКОВИЦА, МОДЕЛЬ ШАРПА, КОВАРИАЦИЯ, ДИВЕРСИФИКАЦИЯ, ЭФФЕКТИВНЫЙ ПОРТФЕЛЬ, КОЭФФИЦИЕНТ ШАРПА, ВАЛЮТНЫЙ ПОРТФЕЛЬ, ПОРТФЕЛЬ АКЦИЙ.

Объектом исследования являются инвестиционные портфели, сформированные из различных финансовых инструментов, включая валюты и акции. *Предметом исследования* выступают математические методы и модели, лежащие в основе оптимизации структуры инвестиционного портфеля.

Цель дипломной работы заключается в разработке и апробации алгоритмов оптимизации инвестиционного портфеля, основанных на классических теориях Марковица и Шарпа, а также на численных методах оптимизации, в частности SLSQP (Sequential Least Squares Programming).

Для достижения поставленной цели в работе *решаются следующие задачи*:

- анализ классических подходов к формированию эффективного инвестиционного портфеля;

- математическая формализация задачи оптимизации структуры портфеля;

- реализация и оценка качества экспериментального исследования на примере портфелей валютных пар и международных фондовых индексов.

Полученные результаты и их новизна — получены следующие новые практически значимые результаты: разработана модель оптимизации структуры инвестиционных портфелей на основе критериев максимизации коэффициента Шарпа и минимизации риска; сформированы и проанализированы валютные портфели по данным Национального банка Республики Беларусь и рынка Forex, а также международные портфели акций США, Японии и Германии с учётом межрыночной корреляции.

Работа выполнена самостоятельно, с соблюдением академических стандартов и может быть рекомендована к внедрению в практику инвестиционного анализа.

Анатацыя

Дыпломная работа, 64 с., 26 мал., 19 табл., 2 дадаткі, 21 крыніца.

ІНВЕСТЫЦЫІ, ПАРТФЕЛЬ, ДАХОДНАСЦЬ, РЫЗЫК, АПТЫМІЗАЦЫЯ, МАДЭЛЬ МАРКОВІЦА, МАДЭЛЬ ШАРПА, КАВАРЫЯЦЫЯ, ДЫВЕРСИФІКАЦЫЯ, ЭФЕКТЫЎНЫ ПАРТФЕЛЬ, КАЭФІЦЫЕНТ ШАРПА, ВАЛЮТНЫ ПАРТФЕЛЬ, ПАРТФЕЛЬ АКЦЫЙ.

Аб'ектам даследавання з'яўляюцца інвестыцыйныя партфелі, сфармаваныя з розных фінансавых інструментаў, уключаючы валюты і акцыі. *Прадметам даследавання* выступаюць матэматычныя метады і мадэлі, якія ляжаць у аснове аптымізацыі структуры інвестыцыйнага партфеля.

Мэта дыпломнай працы складаецца ў распрацоўцы і апрабаванні алгарытмаў аптымізацыі інвестыцыйнага партфеля, заснаваных на класічных тэорыях Марковіца і Шарпа, а таксама на лікавых метадах аптымізацыі, у прыватнасці SLSQP (Sequential Least Squares Programming).

Для дасягнення пастаўленай мэты ў працы вырашаюцца *наступныя задачы*:

аналіз класічных падыходаў да фарміравання эфектыўнага інвестыцыйнага партфеля;

матэматычная фармалізацыя задачы аптымізацыі структуры партфеля;

рэалізацыя і ацэнка якасці эксперыментальнага даследавання на прыкладзе партфеляў валютных пар і міжнародных фондавых індэксаў.

Атрыманыя вынікі і іх навізна — атрыманы наступныя новыя практычна значныя вынікі: распрацавана мадэль аптымізацыі структуры інвестыцыйных партфеляў на аснове крытэрыяў максімізацыі каэфіцыента Шарпа і мінімізацыі рызыкі; сфарміраваны і прааналізаваны валютныя партфелі па дадзеных Нацыянальнага банка Рэспублікі Беларусь і рынку Forex, а таксама міжнародныя партфелі акцый ЗША, Японіі і Германіі з улікам міжрынкавай карэляцыі.

Праца выканана самастойна, з захаваннем акадэмічных стандартаў і можа быць рэкамендавана да ўкаранення ў практыку інвестыцыйнага аналізу.

Annotation

Degree thesis, 64 pages, 26 pictures, 19 tables, 2 appendices, 21 sources.

INVESTMENTS, PORTFOLIO, RETURN, RISK, OPTIMIZATION, MARKOWITZ MODEL, SHARPE MODEL, COVARIANCE, DIVERSIFICATION, EFFICIENT PORTFOLIO, SHARPE RATIO, CURRENCY PORTFOLIO, STOCK PORTFOLIO.

The object of the research is investment portfolios formed from various financial instruments, including currencies and stocks. *The subject of the research* is mathematical methods and models underlying the optimization of the investment portfolio structure.

The purpose of the research is to develop and test algorithms for optimizing an investment portfolio based on classical Markowitz and Sharpe theories, as well as numerical optimization methods, in particular SLSQP (Standard Squares Algorithm).

To achieve this goal, *the following tasks are being solved*:

analysis of classical approaches to the formation of an effective investment portfolio;

mathematical formalization of the portfolio structure optimization problem;

implementation and evaluation of the quality of experimental research using the example of portfolios of currency pairs and international stock indices.

The results obtained and their novelty are the following new practically significant results: a model for optimizing the structure of investment portfolios based on criteria for maximizing the Sharp coefficient and minimizing risk has been developed; currency portfolios based on data from the National Bank of the Republic of Belarus and the Forex market, as well as international portfolios of stocks in the United States, Japan and Germany, taking into account intermarket correlation, have been formed and analyzed.

The work was performed independently, in compliance with academic standards, and can be recommended for implementation in the practice of investment analysis.