

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра аналитической экономики и эконометрики

БАЛАХНИЧЕВА Кристина Сергеевна

**ОПТИМИЗАЦИЯ ПОРТФЕЛЯ ЦЕННЫХ БУМАГ С
ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СОВРЕМЕННЫХ ГИБРИДНЫХ ПОДХОДОВ НА
РАЗЛИЧНЫХ ФИНАНСОВЫХ РЫНКАХ**

Магистерская диссертация
специальность 1-25 80 01 Экономика

Научный руководитель
Васенкова Елена Игоревна
кандидат физико-математических наук,
доцент

Допущена к защите
«_____» _____ 2021 г.
Зав. кафедрой _____
Господарик Екатерина Геннадьевна
к.э.н., доцент

Минск, 2021

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Работа содержит: 77 с., 4 рисунка, 34 таблицы, 61 источник, 1 приложение.

Ключевые слова: инвестиционный портфель, задача оптимизации, доходность ценной бумаги, ARCH/GARCH модели, мера риска VaR, генетический алгоритм, теория нечетких множеств, эффективность портфеля, портфель акций, американский фондовый рынок, российский фондовый рынок.

Цель работы – оценка эффективности применения гибридных способов формирования оптимальной структуры инвестиционного портфеля на различных финансовых рынках в сравнении.

Задачи исследования:

- изучение недостатков классических моделей оптимизации
- изучение различных способов оценки ожидаемой доходности акций
- изучение способов оценки риска
- описание комплексных способов формирования оптимальной структуры портфеля
- презентация практического применения гибридных методов оптимизации на американском и российском фондовых рынках
- изучение способов оценки эффективности портфелей
- сравнение эффективности моделей при применении на различных финансовых рынках.

Объектом исследования являются методы прогнозирования доходностей и риска активов. Предметом исследования является эффективность применения математико-статистических методов формирования оптимальных портфелей.

Актуальность работы состоит в том, что в условиях низких депозитных ставок на мировом рынке возрастает потребность в адекватной оценке рисков и доходности финансовых активов, которые приносят высокий доход при эффективной стратегии риск-менеджмента. На сегодняшний день описано множество статистическо-математических методов и моделей оптимизации, но их точная сфера применения на реальных данных описана минимально и из существующих научных работ трудно изучить процесс применения.

В первой части работы описаны классические модели оптимизации, способы оценки доходности и риска акций. Во второй части работы описаны нетривиальные подходы к оптимизации, такие как использование теории нечетких множеств и генетического алгоритма. В третьей части описано практическое применение гибридных методов оптимизации инвестиционного портфеля на российском и американском фондовых рынках, а также приведена оценка качества сформированных портфелей в сравнении.

АГУЛЬНАЯ ХАРАКТАРЫСТЫКА ПРАЦЫ

Праца змяшчае: 77 с., 4 малюнка, 34 табліцы, 61 крыніца, 1 прыкладанне.

Ключавыя словы: інвестыцыйны партфель, задача аптымізацыі, даходнасць каштоўнай паперы, ARCH / GARCH мадэлі, мера рызыкі VaR, генетычны алгарытм, тэорыя недакладных мностваў, эфектыўнасць партфеля, партфель акцый, амерыканскі фондавы рынак, расійскі фондавы рынак.

Мэта работы - ацэнка эфектыўнасці прымянення гібрыдных спосабаў фарміравання аптымальнай структуры інвестыцыйнага партфеля на розных фінансавых рынках ў параўнанні.

Задачы даследавання:

- вывучэнне недахопаў класічных мадэляў аптымізацыі
- вывучэнне розных спосабаў ацэнкі чаканай прыбытковасці акцый
- вывучэнне спосабаў ацэнкі рызыкі
- апісанне комплексных спосабаў фарміравання аптымальнай структуры партфеля
- прэзентацыя практычнага прымянення гібрыдных метадаў аптымізацыі на амерыканскім і расейскім фондавых рынках
- вывучэнне спосабаў ацэнкі эфектыўнасці інвестыцыйных партфеляў
- параўнанне эфектыўнасці мадэляў пры ўжыванні на розных рынках.

Аб'ектам даследавання з'яўляюцца розныя метады прагназавання прыбытковасцяў актываў і меры рызыкі. Прадметам даследавання з'яўляецца эфектыўнасць прымянення матэматыка-статыстычных метадаў і мадэляў фарміравання аптымальных партфеляў каштоўных папер.

Аktуальнасць працы складаецца ў тым, што ў існуючых умовах нізкіх дэпазітных ставак на сусветным рынку ўзрастае патрэба ў адэкватнай ацэнцы рызык і прыбытковасці рызыкаўных фінансавых актываў, якія могуць прынесці высокі даход пры ўмове наяўнасці эфектыўнай стратэгіі рызыка-менеджменту. На сённяшні дзень апісана мноства статыстычна-матэматычных метадаў і мадэляў аптымізацыі, але іх дакладная сфера прымянення на рэальных дадзеных апісана мінімальна і з існуючых артыкулаў і навуковых работ нельга вывучыць працэс прымянення.

У першай частцы працы апісаны класічныя мадэлі аптымізацыі, спосабы ацэнкі даходнасці і рызыкі фінансавых актываў. У другой частцы работы апісаны нетрывіяльныя падыходы да аптымізацыі, такія як выкарыстанне тэорыі недакладных мностваў і генетычнага алгарытму. У трэцяй частцы апісана практычнае прымяненне гібрыдных метадаў аптымізацыі інвестыцыйнага партфеля на расійскім і амерыканскім фондавых рынках, а таксама прыведзена ацэнка якасці сфармаваных партфеляў ў параўнанні.

GENERAL DESCRIPTION OF WORK

The work contains: 77 p., 4 figures, 34 tables, 61 sources, 1 application.

Key words: investment portfolio, optimization problem, security return, ARCH/GARCH models, risk measure VaR, genetic algorithm, fuzzy set theory, portfolio efficiency, stock portfolio, American stock market, Russian stock market.

The purpose of the work is to evaluate the effectiveness of the use of hybrid methods of forming the optimal structure of an investment portfolio in various financial markets in comparison.

Research objectives:

- studying the shortcomings of classical optimization models
- exploring different ways of assessing the expected return on stocks
- exploring ways to assess risk
- description of complex ways of forming the optimal portfolio structure
- presentation of the practical application of hybrid optimization methods in the American and Russian stock markets
- study of methods for assessing the effectiveness of investment portfolios
- comparison of the effectiveness of models when applied in various financial markets.

The object of the research is various methods for predicting asset returns and risk measures. The subject of the research is the effectiveness of the use of mathematical and statistical methods and models for the formation of optimal portfolios of securities.

The relevance of the work lies in the fact that in the current conditions of low deposit rates in the world market, there is an increasing need for an adequate assessment of the risks and profitability of risky financial assets that can bring high returns, provided there is an effective risk management strategy. To date, many statistical-mathematical methods and optimization models have been described, but their exact scope of application on real data is minimally described and often from existing articles and scientific work cannot be studied the process of application itself.

The first part of the work describes classical optimization models, methods for assessing the profitability and risk of financial assets. In the second part of the work, non-trivial approaches to optimization are described, such as the use of fuzzy set theory and a genetic algorithm. The third part describes the practical application of hybrid methods for optimizing an investment portfolio in the Russian and American stock markets, and also provides an assessment of the quality of the formed portfolios in comparison.