

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Факультет прикладной математики и информатики

Кафедра методов оптимального управления

Аннотация к дипломной работе

**«ОПТИМИЗАЦИЯ СТРАТЕГИИ ФИРМЫ,
ПЛАНИРУЮЩЕЙ ВЫПУСК НОВЫХ ВЕРСИЙ
ТОВАРОВ ДЛИТЕЛЬНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ»**

Зыбин Степан Юрьевич

Научный руководитель – кандидат физ.-мат., доцент
Крахотко В.В.

Минск, 2025

АННОТАЦИЯ

Дипломная работа, 47 страниц, 2 таблицы, 9 иллюстраций, 18 формул, 5 источников.

Ключевые слова: ОПТИМАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ, ПРИНЦИП МАКСИМУМА ПОНТРЯГИНА, СОПРЯЖЕННАЯ СИСТЕМА, УСЛОВИЯ ТРАНСВЕРСАЛЬНОСТИ, ГАМИЛЬТОНОВА ФУНКЦИЯ, НЕЛИНЕЙНАЯ СИСТЕМА ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ

Объектом исследования является модель оптимального управления производством товаров длительного пользования с переменной ценой.

Предметом исследования являются методы построения и анализа фазовой структуры управления, основанные на принципе максимума Понтрягина.

Целью работы является построение численного метода определения оптимальных моментов перехода к новым поколениям товара и анализ поведения системы при изменении параметров модели.

Методами исследования являются математическое моделирование, методы оптимального управления, построение π -системы, решение краевых задач, численная оптимизация и визуализация с использованием Python.

Полученные результаты и их новизна: разработан универсальный алгоритм оптимизации стратегии смены поколений товаров, построены фазовые траектории для различных сценариев развития, проведён анализ влияния начальных условий и параметров. Практическая значимость заключается в применимости модели к задачам стратегического планирования и модернизации продукции в условиях динамичного рынка.

Достоверность материалов и результатов дипломной работы: расчёты проведены с применением корректных математических моделей и подтверждены численными экспериментами.

Область возможного практического применения является управление товарной политикой производственных предприятий.

АНАТАЦЫЯ

Дыпломная праца, 47 старонак, 2 табліцы, 9 ілюстрацый, 18 формул, 5 крыніц.

Ключавыя словы: АПТЫМАЛЬНАЕ КІРАВАННЕ, ПРЫНЦЫП МАКСІМУМУ ПАНТРЯГІНА, СПРАЖАНАЯ СІСТЭМА, УМОВЫ ТРАНСВЕРСАЛЬНАСЦІ, ГАМІЛЬТОНАВА ФУНКЦЫЯ, НЕЛІНЕЙНАЯ СІСТЭМА ДЫФФЕРЭНЦЫЯЛЬНЫХ РАЎНАННЯЎ

Аб'ектам даследавання з'яўляецца мадэль аптымальнага кіравання вытворчасцю тавараў доўгатэрміновага карыстання з пераменнай цаной.

Прадметам даследавання з'яўляюцца метады пабудовы і аналізу фазавай структуры кіравання на аснове прынцыпу максімуму Пантрыгіна.

Мэтай працы з'яўляецца пабудова лікавага метаду вызначэння аптымальных момантаў пераходу да новых пакаленняў тавараў і аналіз паводзінаў сістэмы пры змяненні параметраў мадэлі.

Метадамі даследавання з'яўляюцца матэматычнае мадэляванне, метады аптымальнага кіравання, пабудова π -сістэмы, рашэнне краявых задач, лікавая аптымізацыя і візуалізацыя з выкарыстаннем Python.

Атрыманымі вынікамі і іх навізнай з'яўляецца распрацоўка ўніверсальнага алгарытму аптымізацыі стратэгіі змены пакаленняў тавараў, пабудаваныя фазавыя траекторыі для розных сцэнараў развіцця, праведзены аналіз уплыву пачатковых умоў і параметраў. Практычная значнасць заключаецца ў прымяняльнасці мадэлі да задач стратэгічнага планавання і мадэрнізацыі прадукцыі ва ўмовах дынамічнага рынку.

Даставернасць матэрыялаў і вынікаў дыпломнай працы: разлікі праведзены з выкарыстаннем карэктных матэматычных мадэляў і пацверджаны лікавымі эксперыментамі.

Вобласцю магчымага практычнага прымянення з'яўляецца кіраванне таварнай палітыкай вытворчых прадпрыемстваў.

ANNOTATION

Diploma work, 47 pages, 2 tables, 9 illustrations, 18 formulas, 5 sources.

Keywords: OPTIMAL CONTROL, PONTRYAGIN'S MAXIMUM PRINCIPLE, ADJOINT SYSTEM, TRANSVERSALITY CONDITIONS, HAMILTONIAN FUNCTION, NONLINEAR SYSTEM OF DIFFERENTIAL EQUATIONS

The object of the research is a model of optimal control of durable goods production under variable pricing.

The subject of the research is methods for constructing and analyzing the phase structure of control based on Pontryagin's maximum principle.

The purpose of the work is to develop a numerical method for determining optimal switching moments between product generations and to analyze system behavior under changes in model parameters.

Research methods include mathematical modeling, optimal control theory, construction of the π -system, solution of boundary value problems, numerical optimization, and visualization using Python.

The results of the work and their novelty are a universal algorithm has been developed for optimizing generation-switching strategies; phase trajectories have been constructed for various development scenarios; the influence of initial conditions and parameters has been analyzed. The practical significance lies in the applicability of the model to strategic planning and product modernization in a dynamic market environment.

Authenticity of the materials and results is the calculations are based on correct mathematical models and confirmed by numerical experiments.

Recommendations on the usage. Management of product policy at manufacturing enterprises.