

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Факультет прикладной математики и информатики

Кафедра методов оптимального управления

Аннотация к дипломной работе

**«ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАДАЧИ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО
ПОТРЕБЛЕНИЯ»**

Побяржин Егор Дмитриевич

Научный руководитель — кандидат физ.-мат. наук, профессор
Альсевич В.В.

Минск, 2025

АННОТАЦИЯ

Дипломная работа, 39 страниц, 7 рисунков, 6 источников.

Ключевые слова: ФУНКЦИЯ ПОЛЕЗНОСТИ, ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПОТРЕБЛЕНИЕ, ЛИНЕЙНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ, ДВОЙСТВЕННАЯ ЗАДАЧА, ВЫПУКЛОСТЬ, ДЕФИЦИТНЫЕ ТОВАРЫ, ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ.

Объект исследования — экономико-математические модели поведения рационального потребителя, использующего ресурсы для производства в условиях ограниченного запаса товаров.

Предмет исследования — свойства функции полезности в моделях производственного потребления и подходы к её построению и анализу.

Цель работы — изучение условий существования функции полезности в задачах производственного потребления, а также исследование её свойств в зависимости от структуры производственного множества и параметров модели.

Методы исследования — линейное программирование, выпуклый анализ, функциональный анализ, графические и численные методы оптимизации.

Полученные результаты и их новизна: определены необходимые и достаточные условия существования функции полезности в двухмерных моделях производственного потребления, установлены её свойства (непрерывность, выпуклость, кусочно-линейность). Разработан алгоритм исключения нерентабельных видов продукции на основе анализа ограничений. Создан программный модуль на Python, реализующий построение и визуализацию кусочно-линейной функции полезности.

Достоверность материалов и результатов дипломной работы: использованные материалы и результаты дипломной работы являются достоверными. Работа выполнена самостоятельно.

Областью возможного практического применения являются системы поддержки принятия решений в экономике, при анализе производственной эффективности, планировании выпуска продукции, а также в исследованиях по теории общего равновесия и математической экономике.

АНАТАЦЫЯ

Дыпломная работа, 39 старонак, 7 малюнкаў, 6 крыніц.

Ключавыя словы: ФУНКЦЫЯ КАРЫСЦІ, ВЫТВОРЧАЕ СПАЖЫВАННЕ, ЛІНІЙНАЕ ПРАГРАМАВАННЕ, ДУАЛЬНАЯ ЗАДАЧА, КАНВЕКСНАСЦЬ, ДЭФІЦЫТНЫЯ ТАВАРЫ, ЭКАНОМІКА-МАТЭМАТЫЧНАЕ МАДЭЛЯВАННЕ

Аб'ект даследавання — эканоміка-матэматычныя мадэлі паводзін рацыянальнага спажыўца, які выкарыстоўвае рэсурсы для вытворчасці ў ўмовах абмежаванага запасу тавараў.

Прадмет даследавання — уласцівасці функцыі карыснасці ў мадэлях вытворчага спажывання і падыходы да яе пабудовы і аналізу.

Мэта працы — даследаванне ўмоў існавання функцыі карысці ў задачах вытворчага спажывання, а таксама аналіз яе ўласцівасцяў у залежнасці ад структуры вытворчага мноства і параметраў мадэлі.

Метады даследавання — тэорыя дуальнасці лінейнага праграмавання, выпуклы аналіз, элементы функцыянальнага аналізу, графічныя і колькасныя метады аптымізацыі.

Атрыманыя вынікі і навізна: вызначаны неабходныя і дастатковыя ўмовы існавання функцыі карысці ў двумерных мадэлях вытворчага спажывання, устаноўлены яе ўласцівасці (бесперапыннасць, выпукласць, кавалкава-лінейнасць). Распрацаваны алгарытм выключэння нерэнтабельных відаў прадукцыі на аснове аналізу абмежаванняў. Створаны праграмны модуль на Python, які рэалізуе пабудову і візуалізацыю кавалкава-лінейнай функцыі карысці.

Даставернасць матэрыялаў і вынікаў дыпломнай працы: выкарыстаныя матэрыялы і вынікі дыпломнай працы з'яўляюцца даставернымі. Праца выканана самастойна.

Вобласцю магчымага практычнага прымянення з'яўляюцца сістэмы падтрымкі прыняцця рашэнняў у эканоміцы, пры аналізе вытворчай эфектыўнасці, планаванні выпуску прадукцыі, а таксама ў даследаваннях па тэорыі агульнай раўнавагі і матэматычнай эканоміцы.

ANNOTATION

Diploma work, 39 pages, 7 figures, 6 sources.

Keywords: UTILITY FUNCTION, PRODUCTION CONSUMPTION, LINEAR PROGRAMMING, DUAL PROBLEM, CONVEXITY, SCARCE GOODS, ECONOMIC-MATHEMATICAL MODELING

The object of the research are economic and mathematical models of rational consumer behavior using resources for production under conditions of limited supply of goods.

The subject of the research is properties of the utility function in production consumption models and approaches to its construction and analysis.

The purpose of the research is to study the conditions for the existence of a utility function in production consumption problems and to analyze its properties depending on the structure of the production set and model parameters.

Methods of research are linear programming, convex analysis, elements of functional analysis, graphical and numerical optimization methods.

The results of the work and their novelty: necessary and sufficient conditions for the existence of a utility function in two-dimensional production consumption models are determined. The function's properties — continuity, convexity, and piecewise linearity — are established. An algorithm is developed for eliminating unprofitable types of products based on constraint analysis. A Python-based software module is created to construct and visualize the piecewise linear utility function.

Authenticity of the materials and results of the diploma work: the materials used and the results of the diploma work are authentic. The work has been put through independently.

Recommendations on the usage. The developed models and algorithms can be used in decision support systems in economics, for analyzing production efficiency, production planning, and also in research on general equilibrium theory and mathematical economics.