

**БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**Факультет прикладной математики и информатики**

**Кафедра методов оптимального управления**

Аннотация к дипломной работе

**«ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАДАЧИ АНАЛИЗА СПОСОБОВ  
ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ»**

Харкевич Никита Петрович

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

Минск, 2025

## АННОТАЦИЯ

*Дипломная работа, 47 страниц, 25 рисунков, 5 источников.*

*Ключевые слова:* ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ФУНКЦИЯ, ЗАДАЧА АНАЛИЗА СПОСОБОВ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ЛИНЕЙНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ, ТЕОРИЯ ДВОЙСТВЕННОСТИ, ГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ, ФАКТОРЫ ПРОИЗВОДСТВА, ОПТИМИЗАЦИЯ, ДОЛГОСРОЧНОЕ И КРАТКОСРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ.

*Объект исследования* — производственная функция задачи анализа способов производственной деятельности (ПФ ЗАСПД).

*Цель работы* — исследование условий существования производственной функции ЗАСПД, построение решений в долгосрочном и краткосрочном периодах, разработка алгоритмов проверки существования ПФ и определение оптимальных программ производства при ресурсных ограничениях.

*Методы исследования* — математические методы оптимизации, теория двойственности, графико-аналитические приёмы, численное моделирование на языке Python.

*Полученные результаты и их новизна:* — строго доказаны условия существования производственной функции в модели ЗАСПД, исследованы случаи нарушения этих условий и соответствующее поведение функции, получены графические иллюстрации и построены численные примеры, предложены алгоритмы автоматического исключения неэффективных технологий, проведён анализ влияния незамещаемости факторов на существование решения.

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

*Областью возможного практического применения* являются процессы промышленного планирования, ERP-системы, финтех-сервисы для производственного сектора, а также в образовательные курсы по математической экономике и операционным исследованиям.

## АНАТАЦЫЯ

*Дыпломная работа, 47 старонак, 25 малюнкаў, 5 крыніц.*

*Ключавыя словы:* ВЫТВОРЧАЯ ФУНКЦЫЯ, ЗАДАЧА АНАЛІЗУ СПАСАБАЎ ВЫТВОРЧАЙ ДЗЕЙНАСЦІ, ЛІНЕЙНАЕ ПРАГРАМАВАННЕ, ТЭОРЫЯ ДВАІСТАСЦІ, ГРАФІЧНЫ АНАЛІЗ, ФАКТАРЫ ВЫТВОРЧАСЦІ, АПТЫМІЗАЦЫЯ, ДОЎГАТЭРМІНОВАЕ І КАРОТКАТЭРМІНОВАЕ ПЛАНАВАННЕ.

*Аб'ект даследавання* — вытворчая функцыя задачы аналізу спосабаў вытворчай дзейнасці (ВФ ЗАСВД)

*Мэта працы* — даследаванне ўмоў існавання вытворчай функцыі ЗАСПД, пабудова рашэнняў у доўгатэрміновым і кароткатэрміновым перыядах, распрацоўка алгарытмаў праверкі існавання ВФ і вызначэнне аптымальных вытворчых праграм ва ўмовах абмежаваных рэсурсаў.

*Метады даследавання* — матэматычныя метады аптымізацыі, тэорыя дваістасці, графіка-аналітычныя прыёмы, лікавае мадэляванне на мове Python.

*Атрыманыя вынікі і навізна:* — строга даказаны ўмовы існавання вытворчай функцыі ў мадэлі ЗАСПД, разгледжаны выпадкі парушэння гэтых умоў і адпаведныя паводзіны функцыі, прадстаўлены графічныя ілюстрацыі і пабудаваны лікавыя прыклады, прапанаваны алгарытмы аўтаматычнага выключэння неэфектыўных тэхналогій, праведзены аналіз уплыву немагчымасці ўзаемазамыняльнасці фактараў на існаванне рашэння.

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

*Вобласцю магчымага практычнага прымянення з'яўляюцца* працэсы ў прамысловым планаванні, ERP-сістэмах, фінтэх-сэрвісах вытворчага сектара, а таксама ў навучальных курсах па матэматычнай эканоміцы і аперацыйных даследаваннях.

## ANNOTATION

*Diploma work, 47 pages, 25 figures, 5 sources.*

*Keywords:* PRODUCTION FUNCTION, ANALYSIS OF PRODUCTION ACTIVITY METHODS, LINEAR PROGRAMMING, DUALITY THEORY, GRAPHICAL ANALYSIS, PRODUCTION FACTORS, OPTIMIZATION, LONG-TERM AND SHORT-TERM PLANNING.

*The object of the study* — the production function related to the problem of analyzing methods of production activity (PF AMPA).

*The purpose of the work* — to study the conditions for the existence of the production function related to the problem of analyzing methods of production activity, build solutions for long- and short-term horizons, to develop algorithms for verifying the existence of the production function, and to determine optimal production programs under resource constraints.

*The research methods* — mathematical optimization methods, duality theory, graphical analysis, and numerical modeling in Python.

*The results obtained and novelty* — – rigorous proof of the conditions for the existence of the production function in the PF-AMPA model, analysis of violations of these conditions and corresponding function behavior, development of graphical illustrations and numerical examples, proposal of algorithms for automatic exclusion of inefficient technologies, analysis of the impact of factor non-substitutability on the existence of solutions.

*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 obtained results can be used in industrial planning, ERP systems, fintech services for the production sector, and in educational programs in mathematical economics and operations research.