

## РЕФЕРАТ

атестаційної магістерської дисертації на тему «Моделювання та оптимізація процесів формування біополімерних матеріалів»

Дана наукова робота загальним обсягом 111 сторінок, містить 13 ілюстрацій, 20 таблиць, 2 додатки та 38 джерел за переліком посилань.

**Актуальність теми.** Формування біополімерних матеріалів є складним ресурсномістким процесом, що залежить від багатьох факторів. Зростання обсягів виробництва біополімерних матеріалів, зокрема шкіри і хутра призводить до зростання конкуренції у цій галузі та вимагає підвищення якості продукції, що виробляється. Тому знаходження оптимальних параметрів для процесів формування біополімерних матеріалів дозволить зменшити витрату ресурсів та енергії, знизити вартість кінцевого продукту, підвищити якість такої продукції та зробити її конкурентоспроможною.

Вказане вище обумовлює актуальність досліджень, спрямованих на розроблення та впровадження програмних систем для обчислення оптимальних параметрів процесу формування біополімерних матеріалів.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Дисертація виконана у рамках держбюджетної теми 16.02.39 ДБ «Розвиток фізико-хімічних основ технологій формування поліфункціональних біополімерних матеріалів» (2015 – 2017 р.р.).

**Мета і завдання дослідження.** Метою даної роботи є розробка комп'ютерно-інтегрованих засобів розрахунку оптимальних значень факторів для процесів формування біополімерних матеріалів. У відповідності до поставленої мети сформульовані такі задачі: проаналізувати сучасний стан проблеми оптимізації процесів формування біополімерних матеріалів; обрати математичні моделі цих процесів та адаптувати їх стосовно розв'язання задачі оптимізації; розробити математичний опис алгоритму та створити програмний продукт для оптимізації виробництва біополімерних матеріалів; застосувати розроблену програму для оптимізації процесу формування біополімерних матеріалів.

*Об'єктом дослідження* є комп'ютерно-інтегровані технології у процесах формування біополімерних матеріалів.

*Предметом дослідження* є математичні моделі та методи оптимізації основних процесів формування біополімерних матеріалів.

*Методи дослідження.* Для розв'язання поставлених завдань в даній роботі було використано комплекс методів: методи експериментально-статистичного моделювання, зокрема, метод центрального композиційного ротатбельного плану 2-го порядку для отримання моделей об'єкту дослідження; методи оптимізації – Хука-Дживса та градієнтний метод – для розв'язання задачі багатокритеріальної оптимізації.

**Наукова новизна результатів.** Отримані нові моделі основних процесів формування біополімерних матеріалів; виконано модифікацію методів безумовної оптимізації для розв'язання задачі умовної багатокритеріальної оптимізації.**Практичне значення результатів.** Розраховані оптимальні значення факторів можуть бути рекомендовані для практичного використання. Створене програмне забезпечення може бути застосоване у складі програмного забезпечення інформаційно-обчислювальних систем для оптимізації існуючих виробництв, що використовують дані процеси, або для нових підприємств, що планують використовувати вказану технологію.

**Публікації.** За матеріалами роботи опубліковано 6 праць, у том числі дві статті та чотири тези доповідей на міжнародних та українських конференціях.

КОМП'ЮТЕРНО – ІНТЕГРОВАНІ ТЕХНОЛОГІЇ,БІОПОЛІМЕРНІ МАТЕРІАЛИ, ОПТИМІЗАЦІЯ, МОДЕЛЮВАННЯ, МЕТОД ХУКА-ДЖИВСА.

## РЕФЕРАТ

аттестационной магистерской диссертации на тему «Моделирование и оптимизация процессов формирования биополимерных материалов»

Даная научная работа общим объемом 111 страниц содержит

13 иллюстраций, 20 таблиц, 2 приложения и 38 источников по списку ссылок.

**Актуальность темы.** Формирование биополимерных материалов является сложным ресурсоемким процессом, который зависит от многих факторов. Рост объемов производства биополимерных материалов, в частности кожи и меха, приводит к росту конкуренции в этой отрасли и требует повышения качества производимой продукции. Поэтому нахождение оптимальных параметров для процессов формирования биополимерных материалов позволит уменьшить расход ресурсов и энергии, снизит стоимость, повысит качество такой продукции, а также сделает ее конкурентоспособной.

Указанное выше обуславливает актуальность исследований, направленных на разработку и внедрение программных систем для вычисления оптимальных параметров процесса формирования биополимерных материалов.

**Связь работы с научными программами, планами, темами.** Диссертация выполнена в рамках госбюджетной темы 16.02.39 ДБ «Развитие физико-химических основ технологий формирования полифункциональных биополимерных материалов» (2015 – 2017 гг).

**Цель и задачи исследования.** Целью данной работы является разработка компьютерно-интегрированных средств расчета оптимальных значений факторов для процессов формирования биополимерных материалов. В соответствии с поставленной целью сформулированы следующие задачи: проанализировать современное состояние проблемы оптимизации процессов формирования биополимерных материалов; выбрать математические модели этих процессов и адаптировать их применительно к решению задачи оптимизации; разработать математическое описание

алгоритма и создать программный продукт для оптимизации производства биополимерных материалов; применить разработанную программу для оптимизации процесса формирования биополимерных материалов.

*Объектом исследования* является компьютерно-интегрированные технологии в процессах формирования биополимерных материалов.

*Предметом исследования* являются математические модели и методы оптимизации основных процессов формирования биополимерных материалов.

*Методы исследования.* Для решения поставленных задач в данной работе был использован комплекс методов: методы экспериментально-статистического моделирования, в том числе метод центрального композиционного ротатабельного плана 2-го порядка для получения моделей объекта исследования, и методы оптимизации – Хука-Дживса и градиентный метод – для решения задачи многокритериальной оптимизации.

**Научная новизна результатов.** Получены новые модели основных процессов формирования биополимерных материалов; выполнена модификация методов безусловной оптимизации для решения задачи условной многокритериальной оптимизации. **Практическое значение.** Рассчитаны оптимальные значения факторов, могут быть рекомендованы для практического использования. Созданное программное обеспечение может быть применено в составе программного обеспечения информационно-вычислительных систем для оптимизации существующих производств, использующих данные процессы, или для новых предприятий, которые будут использовать рассматриваемую технологию.

**Публикации.** По материалам работы опубликовано 6 работ, в том числе две статьи и четыре тезиса докладов на международных и украинских конференциях.

КОМПЬЮТЕРНО – ИНТЕГРИРОВАННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ,  
БИОПОЛИМЕРНЫЙ МАТЕРИАЛЫ, ОПТИМИЗАЦИЯ,  
МОДЕЛИРОВАНИЕ, МЕТОД ХУКА-ДЖИВСА.

## SUMMARY

### **Certification master's thesis on "Modeling and optimization of forming biopolymer materials"**

This research work on 111 pages containing 13 illustrations, 20 tables, 2 applications and 38 sources by the list of literature links.

**Actuality of the theme.** Formation of biopolymer materials is a complex demanding process that depends on many factors.

Growth in production of biopolymer materials, including leather and fur lead to increased competition in the industry and requires improving the quality of products produced. Therefore, finding the optimal process parameters for forming biopolymer materials will reduce the consumption of resources and energy.

This will reduce costs and improve the quality of such products and make it competitive.

The above determines the relevance of research aimed at developing and implementing software systems to calculate the optimal parameters of the process of forming biopolymer materials.

**The research objective and tasks.** The aim of this work is to develop a computer-integrated

tools for calculation optimum values for the factors of the formation biopolymer materials.

In accordance with the goals formulated the following tasks:

to analyze the current state of the optimization problem of the formation biopolymer materials;

choose mathematical models of these processes and adapt them regarding solving the optimization problem; develop a

mathematical description of the algorithm and create software for production optimization of biopolymer materials;

use application designed to optimize the process of forming biopolymer materials.

*The Object of research is a Computer Integrated Technologies in the formation of biopolymer materials.*

*The subject of research* is mathematical models and optimization techniques of the basic processes of forming biopolymer materials.

*The Methods of research.* To solve the tasks in this study used complex methods. Method central composite plan 2nd order for obtain model of research object, and Hook-Jeeves method and gradient method – for solving multi-objective optimization.

**Relationship with academic programs, plans, themes.** Theses written within state budget theme 2.16.39 DB "Development of physicochemical foundations of technology for forming multifunctional biopolymer materials" (2015 – 2017).

**Scientific novelty of the research results.**

Received new model of basic processes of forming biopolymer materials; modification performed unconstrained optimization methods for solving the conventional multi-objective optimization; The practical significance of the results. The calculated optimal values of the factors may be recommended for practical use. The developed software can be used to optimize existing production processes that used data or for new companies that will use this technology.

**Publications.** According to the materials of the work published 6 works, including two articles and four abstracts at international and Ukrainian conferences.

COMPUTER INTEGRATED TECHNOLOGIES, BIOPOLYMER MATERIALS, OPTIMIZATION, SIMULATION, HOOKE-JEEVES.