

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
МЕХАНИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра дифференциальных уравнений и системного анализа

Аннотация к магистерской диссертации

**МОДЕЛИРОВАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ НА ОСНОВЕ
РЕШЕНИЯ ОБРАТНЫХ ЗАДАЧ**

Рапопорт Александр Леонидович

Научный руководитель:
кандидат физ.-мат. наук,
доцент О. А. Лаврова

2024

В магистерской диссертации 35 страниц, 21 иллюстрация, 8 таблиц, 11 источников, 1 приложение.

Ключевые слова: ОБОБЩЕННАЯ МОДЕЛЬ ЛОТКИ-ВОЛЬТЕРРА
БАЙЕСОВСКИЙ ВЫВОД, ОБРАТНАЯ ЗАДАЧА, МИКРОБИОТА.

Объектом исследования является задача о нахождении параметров обобщенной модели Лотки-Вольтерра для описания трехвидового взаимодействия.

Целью магистерской диссертации является разработка, реализация и валидация алгоритмов решения обратной задачи для обобщенной модели Лотки-Вольтерра на основе применения байесовского вывода и вероятностного программирования.

Для достижения поставленной цели были использованы: язык программирования Python, библиотека для реализации байесовского вывода PyMC3.

В диссертации получены следующие результаты:

1. Разработана и реализована байесовская модель на основе трех методов байесовского вывода.
2. Для задачи исследования микробиоты и патогена осуществлен сравнительный анализ предсказаний на основе применения трех методов байесовского вывода.

Магистерская работа является завершенной, поставленные задачи решены в полной мере. Обоснованность и достоверность полученных результатов обусловлена вычислительными экспериментами.

Магистерская диссертация выполнена автором самостоятельно.

The master thesis is presented in the form of an explanatory note of 35 pages, 21 pictures, 8 tables, 11 sources, 1 appendix.

Keywords: GENERALIZED LOTKA-VOLTERRA MODEL, BAYESIAN INFERENCE, INVERSE PROBLEM, MICROBIOTA.

The object of the dissertation is the task of finding the parameters of the generalized Lotka-Volterra model for describing three-species interaction.

The purpose of the master's thesis is to develop, implement and validate algorithms for solving the inverse problem for the generalized Lotka-Volterra model based on the application of Bayesian inference and probabilistic programming.

To achieve this goal, the following were used: the Python programming language, the library for implementing Bayesian inference PyMC3.

The following results were obtained in the dissertation:

1. A Bayesian model based on three methods of Bayesian inference has been developed and implemented.
2. For the study of microbiota and pathogen, a comparative analysis of predictions based on the use of three methods of Bayesian inference was carried out.

The master's thesis is completed, the tasks have been fully solved. The validity and reliability of the results obtained is due to computational experiments.

The master thesis was done solely by the author.