

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ**

Кафедра математического моделирования и анализа данных

ГОЛОВАТЫЙ

Максим Александрович

МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ COVID19

Дипломная работа

Научный руководитель:
кандидат физ.-мат. наук,
доцент кафедры ММАД
С. Н. Сталевская

Допущен к защите
"___" _____ 2021 г.

Зав. кафедрой математического моделирования
и анализа данных, канд. физ.-мат. наук, доцент
И.А.Бодягин

Минск, 2021

РЕФЕРАТ

Дипломная работа, 42 с., 14 источников, 27 рис.

SI, SIS, SIR, SEIR, SEIRD, DELPHI, ПОДБОР ПАРАМЕТРОВ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ, ЭПИДЕМИЯ, РАСПРОСТРАНЕНИЕ, МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ, DEAR IMGUI, IMPLOT, GLFW

Объект исследования – математические и компьютерные способы моделирования эпидемий.

Цель работы – изучить механику поведения популяции при столкновении с эпидемией. Научиться описывать и предсказывать характер и скорость распространения эпидемии. Разработка математической и компьютерной модели описывающих поведение эпидемий.

Методы исследования – такие методы численной оптимизации как L-BFGS-B, BFGS, метод наименьших квадратов.

Результаты работы: объяснены базовые модели прогнозирования эпидемий, проведено моделирование эпидемии COVID-19 на основе статистических данных и анализ результатов. Приведена модель с зависящим от времени уровнем распространения инфекции. Приведены аргументы в пользу необходимости разработки графического приложения. Разработано графическое приложение моделирующее поведение популяции при столкновении с вирусом.

РЭФЕРАТ

Дыпломная праца, 42 с., 14 крыніц, 27 мал.

SI, SIS, SIR, SEIR, SEIRD, DELPHI, ПАДБОР ПАРАМЕТРАЎ МАТЭМАТЫЧНАЙ МАДЭЛІ, ЭПІДЭМІЯ, РАСПАЎСЮДЖВАННЕ, МАТЭМАТЫЧНАЕ МАДЭЛЯВАННЕ, DEAR IMGUI, IMPLOT, GLFW

Аб’ект даследавання – матэматычныя і кампутарныя спосабы мадэлявання эпідэміі.

Мэта работы – вывучыць механіку паводзін папуляцыі пры сутыкненні з эпідэміі. Навучыцца апісваць і прадказваць характар і хуткасць распаўсюджвання эпідэміі. Распрацоўка матэматычнай і кампутарнай мадэлі апісваюць паводзіны эпідэміі.

Метады даследавання – такія метады лікавай аптымізацыі як L-BFGS-B, BFGS, метады найменшых квадратаў.

Вынікі работы: растлумачаны базавыя мадэлі прагназавання эпідэміі, праведзена мадэляванне эпідэміі COVID-19 на аснове статыстычных дадзеных і аналіз вынікаў. Прыведзеная мадэль з залежных ад часу узроўнем распаўсюджвання інфекцыі. Прыведзены аргументы на карысць неабходнасці распрацоўкі графічнага прыкладання. Распрацавана графічнае прыкладанне мадэлюе паводзіны папуляцыі пры сутыкненні з вірусам.

SUMMARY

Diploma work, 42 p., 14 sources, 27 fig.

SIS, SIR, SEIRD, DELPHI, MATHEMATICAL MODEL PARAMETERS, EPIDEMIC, DISTRIBUTION, MATHEMATICAL MODELING, DEAR IMGUI, IMPLOT, GLFW

Object of research – mathematical and computer methods for modeling epidemics.

Purpose of the work – study the mechanics of population behavior when faced with epidemics. Learn to describe and predict the nature and speed of the epidemic. Development of mathematical and computer models describing the behavior of epidemics.

Methods of research – numerical optimization methods such as L-BFGS-B, BFGS, and least squares.

Results of the work: the basic models for predicting epidemics are explained, the COVID-19 epidemic is modeled based on statistical data, and the results are analyzed. A model with a time-dependent level of infection spread is presented. Arguments are given in favor of the need to develop a graphical application. A graphical application has been developed that simulates the behavior of a population when faced with a virus.