

**БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ И
ИНФОРМАТИКИ**

Кафедра методов оптимального управления

Аннотация к дипломной работе

**Моделирование, прогнозирование и управление
пандемией COVID-19**

Юхневич Полина Александровна

Научный руководитель — кандидат физико-математических наук, доцент
кафедры МОУ Дмитрук Н. М.

Минск, 2022

РЕФЕРАТ

Дипломная работа: 48 с., 22 рис., 15 табл., 16 источников.

Ключевые слова: ЭПИДЕМИЯ, МОДЕЛЬ, МОДЕЛИРОВАНИЕ, ИДЕНТИФИКАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ, СИСТЕМА, ОПТИМАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ.

Объект исследования: коронавирусная инфекция COVID-19.

Цель исследования: изучение простейшей модели для лучшего понимания основ протекания эпидемии и борьбы с ней, основанной на системе дифференциальных уравнений, а так же влияния управления на данную систему.

Методы исследования: в работе используется метод Рунге-Кутты 4-го порядка, функция Matlab fmincon для минимизации отклонений реальных данных от полученных при моделировании, методы оптимизации и оптимального управления с использованием среды Matlab.

Полученные результаты и их новизна: в процессе работы была выявлена необходимость применения сдерживающих мер, для остановки распространения заболевания, рассмотрено 2 варианта управления: локдаун и вакцинация; а так же найдена оптимальная стратегия вакцинации для того, чтобы число больных, нуждающихся в аппаратах ИВЛ, не превышало возможностей по их предоставлению.

Автор работы подтверждает, что приведенный в ней расчетно-аналитический материал правильно и объективно отражает состояние исследуемого процесса, а все заимствованные из литературных и других источников теоретические, методологические и методические положения и концепции сопровождаются ссылками на их авторов.

(подпись студента)

РЭФЕРАТ

Дыпломная праца: 48 с., 22 мал., 15 табл., 16 крыніц.

Ключавыя словы: ЭПІДЭМІЯ, МАДЭЛЬ, МАДЭЛЯВАННЕ, ІДЭНТЫФІКАЦЫЯ ПАРАМЕТРАЎ, СІСТЭМА, АПТЫМАЛЬНАЕ КІРАВАННЕ.

Аб’ект даследавання: каранавірусная інфекцыя COVID-19.

Цэль даследавання: вывучэнне простага мадэлі для лепшага разумення асноў праходжання эпідэміі і барацьбы з ёй, заснаванай на сістэме дыферэнцыяльных раўнанняў, а гэтак жа ўплывы кіравання на дадзеную сістэму.

Метады даследавання: у працы выкарыстоўваецца метада Рунге-Кутта 4-га парадку, функцыя Matlab fmincon для мінімізацыі адхіленняў рэальных дадзеных ад атрыманых пры мадэляванні, метады аптымізацыі і аптымальнага кіравання з выкарыстаннем Matlab.

Атрыманыя вынікі і іх навізна: падчас працы была выяўлена неабходнасць ужывання стрымліваючых мер, для прыпынку распаўсюджвання захворвання, разгледжана 2 варыянты кіравання: лакдаўн і вакцынацыя; а гэтак жа знойдзена аптымальная стратэгія вакцынацыі для таго, каб колькасць хворых, якія маюць патрэбу ў апаратах ШВЛ, не перавышала магчымасцяў па іх прадастаўленні.

Аўтар працы пацвярджае, што прыведзены ў ёй разлікова-аналітычны матэрыял правільна і аб’ектыўна адлюстроўвае стан доследнага працэсу, а ўсе запазычаныя з літаратурных і іншых крыніц тэарэтычныя, метадалагічныя і метадычныя становішча і канцэпцыі суправаджаюцца спасылкамі на іх аўтараў.

(подпіс студэнта)

ANNOTATION

Degree paper: 48 p., 22 ill., 15 tab., 16 sources.

Key words: EPIDEMIC, MODEL, SIMULATION, IDENTIFICATION OF PARAMETERS, SYSTEM, OPTIMAL CONTROL.

Object of research: coronavirus infection COVID-19.

Purpose of research: study of the simplest model for a better understanding of the basics of the course of the epidemic and the fight against it, based on a system of differential equations, as well as the influence of management on this system.

Research methods: the work uses the Runge-Kutta method of the 4th order, the Matlab fmincon function to minimize the deviations of real data from those obtained in the simulation, optimization and optimal control methods using the Matlab environment.

Obtained results and their novelty: in the process of work, the need to apply containment measures was identified to stop the spread of the disease, 2 management options were considered: lockdown and vaccination; and also found the optimal vaccination strategy so that the number of patients in need of ventilators does not exceed the capacity to provide them.

The author of the work confirms that computational and analytical material presented in it correctly and objectively reproduces the picture of investigated process, and all the theoretical, methodological and methodical positions and concepts borrowed from literary and other sources are given references to their authors.

(Student's signature)