

**БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**Факультет прикладной математики и информатики**

**Кафедра математического моделирования и анализа данных**

Аннотация к дипломной работе

**Анализ и прогнозирование эпидемии COVID-19 на основе SIR-подобных  
вероятностных моделей**

Анищик Тимофей Юрьевич

Научный руководитель — заведующий сектором КАД НИИ ППМИ  
Волошко В. А.

Минск 2022

## РЕФЕРАТ

Диплом, 43 с., 4 источника, 6 приложений, 18 рисунков, 7 таблиц.

ВРЕМЕННЫЕ РЯДЫ, SIR-МОДЕЛЬ, ПРОГНОЗИРОВАНИЕ, COVID-19,  
КЛАСТЕРИЗАЦИЯ

*Объект исследования* — использование SIR-подобных моделей для прогнозирования эпидемии COVID-19.

*Цель работы* — изучение особенностей SIR-подобных моделей и возможности их использования в прикладных задачах, в частности в задачах прогнозирования, кластеризации.

*Методы исследования* — методы теории вероятности и математической статистики

*Результат* — рассмотрены модели прогнозирования эпидемии, кластеризация и визуализация на основе их параметров

*Область применения* — прогнозирование эпидемий

## РЭФЕРАТ

Дыпломная праца, 43 старонка, 4 рэсурса, 6 дадаткаў, 18 малюнкаў, 7 табліц.

ЧАСОВЫЯ ПАСЛЯДОЎНАСЦІ, SIR-МАДЭЛЬ, ПРАГНАЗАВАННЕ,  
COVID-19, КЛАСТАРЫЗАЦЫЯ

*Аб'ект даследавання* — прымяненне SIR-падобных мадэляў дзеля прагназавання эпідэміі COVID-19.

*Мэта працы* — вывучэнне асаблівасцяў SIR-падобных мадэляў і магчымасці выкарыстання іх у прыкладных задачах, прынамсі ў задачах прагназавання, кластарызацыі.

*Метады даследавання* — метады тэорыі верагоднасці і матэматычнай статыстыкі.

*Вынік* — разгледжаны мадэлі прагназавання эпідэміі, кластарызацыя і візуалізацыя на аснове іх параметраў.

*Вобласць прымянення* — прагназаванне эпідэміі.

## ABSTRACT

Diploma work, 43 pages, 4 sources, 6 attachments, 18 drawings, 7 tables.

TIME SERIES, SIR-MODEL, FORECASTING, COVID-19, CLUSTERIZATION

*Object of research* — SIR-like models usage for COVID-19 pandemic forecasting.

*Purpose of the work* — to study the features of SIR-like models and the possibility of their use in applied problems, in particular in forecasting and clusterization problems.

*Research methods* — probability theory and mathematical statistics methods.

*Result* — pandemic forecasting models, clusterization and visualization based on their parameters are considered.

*Scope* — pandemic forecasting.

## ВВЕДЕНИЕ

Ещё в 2020 году человечество столкнулось с серьёзнейшими вызовами из-за пандемии нового коронавируса COVID-19. В этой труднопрогнозируемой ситуации важна роль исследований с использованием математических моделей эпидемий. Основные модели в этой области известны уже более столетия, однако успели обжиться разными уточняющими их модификациями и используются до сих пор.

В настоящей работе делается попытка применить для прогнозирования распространения COVID-19 в Беларуси модель SIR, а также модифицировать её для уточнения результата. Несмотря на простоту SIR-моделей, они часто применяются в эпидемиологии, в том числе для анализа текущей эпидемии COVID-19. Например, на 22 апреля 2020 г. из 598 публикаций в ArXiv.org, в заголовке или аннотации которых есть слова COVID-19 или SARS-CoV-2 в 32 статьях упоминается термин SIR.

Для реализации данного проекта было решено использовать язык программирования python как один из наиболее подходящих для обработки данных.