

ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

на диссертацию Серинь Моду Ндиайе по теме:

«Математическое и теоретико-игровое моделирование распространения малярии при
отсутствии и наличии вакцинации»,

представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических
наук по специальности 1.2.3 — Теоретическая информатика, кибернетика

Диссертационное исследование Серинь Моду Ндиайе посвящено математическому моделированию процессов распространения малярии в популяции человека с использованием различных подходов к моделированию. В работе предложены модели, пригодные для прогнозирования заболеваемости малярией, они апробированы на данных по заболеваемости малярией в республике Сенегал. Автор также предлагает теоретико-игровую модель взаимодействия производителей вакцин, когда производители могут объединяться в коалиции с целью увеличения суммарной прибыли. Актуальность темы исследования не вызывает сомнений. До сих пор не существует эффективной вакцины против малярии, много людей умирает от данного заболевания в Африке и Азии, поэтому моделирование процесса распространения малярии в обществе, а также управление параметрами модели с целью снижения заболеваемости, остается основной задачей исследователей в данной области.

Работа имеет внушительный объем – 155 страниц. Основной упор в работе делается на создание различных моделей распространения малярии в обществе людей. В первой главе предлагается модифицированная модель SEIR, где воздействие инфицированных комаров учитывается в виде параметра модели, а именно, вводится параметр интенсивности укусов комаров в человеческой популяции. Для предложенной модели приводится два варианта – с вакцинацией населения и без нее. Для обоих вариантов находятся некоторые равновесия системы, находятся базовые репродуктивные числа, проводится численное моделирование. Во второй главе предлагается модифицированная модель $SEIRS_k I_k R_k$, в которой помимо популяции человека рассматривается популяция комара, одновременная динамика их развития моделируется с помощью системы дифференциальных уравнений. Изучается система, находятся некоторые точки равновесия системы, изучается их устойчивость, проводится численное моделирование, также как и в первой главе. В третьей главе

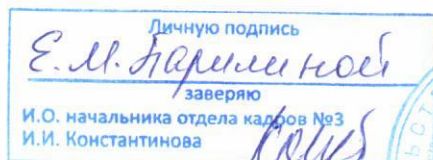
предлагается две модели прогнозирования распространения малярии по имеющимся ежегодным статистическим данным. Делаются прогнозы, модели сравниваются между собой по качеству построенных прогнозов. В последней главе автором предлагается теоретико-игровая модель конкуренции и кооперации производителей вакцин, когда уравнение динамики цены на вакцину обладает свойством так называемой замедленной реакции на изменения на рынке, т.е. меняется не мгновенно. В этой главе находятся необходимые условия коалиционных равновесий, проводится анализ результатов на численном примере.

За время работы по представленной теме исследования Серинь Моду Ндиайе проявил себя как активно работающий ученый, способный корректно формулировать и решать актуальные научные задачи, получать теоретические результаты, проводить численное моделирование. Обучение в аспирантуре Серинь Моду Ндиайе было поддержано Правительством Российской Федерации (2020-2023). Результаты работы были доложены на нескольких российских и международных конференциях и семинарах Кафедры математической теории игр и статистических решений СПбГУ. Всего диссертантом опубликовано 4 статьи по теме исследования, еще одна находится на рецензировании. Все статьи опубликованы в журналах из списка ВАК, две статьи проиндексированы в Scopus и/или Web of Science. Хочется отметить, что все публикации Серинь Моду Ндиайе журнальные и имеют большой объем.

Считаю, что диссертационная работа «Математическое и теоретико-игровое моделирование распространения малярии при отсутствии и наличии вакцинации» Серинь Моду Ндиайе удовлетворяет требованиям, предъявляемым Санкт-Петербургским государственным университетом к работам на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.2.3 — Теоретическая информатика, кибернетика.

09.07.2023

Парилина Елена Михайловна,
научный руководитель,
доктор физико-математических наук,
профессор Кафедры математической
теории игр и статистических решений СПбГУ



Текст документа размещен
в открытом доступе
на сайте СПбГУ по адресу
<http://spbu.ru/science/ex>