

ЗАКОНОМЕРНОСТИ ПРОСТРАНСТВЕННОГО РАСПРОСТРАНЕНИЯ ВОЛН COVID-19, ВЫЯВЛЯЕМЫЕ С ПОМОЩЬЮ КИНЕТИЧЕСКОГО ПОДХОДА

Аристов В.В., Строганов А.В.¹, Ястребов А.Д.¹

Федеральный исследовательский центр Информатика и управление РАН, Россия,
119333, Москва, ул. Вавилова 40, (499)135-20-87

¹Российский технологический университет МИРЭА, Россия, 119454, Москва, просп.
Вернадского 78, (499)215-65-65

Изучение различных аспектов пандемии COVID-19 является весьма актуальной задачей. Цель нашей работы – моделировать пространственное распространение инфекции с помощью развиваемых кинетических методов с изучением современных сценариев быстрого распространения пандемии (традиционные методы, как правило, основаны на уравнениях диффузионного типа, применяемых для медленных процессов, связанных с контактами). В [1] была предложена кинетико-переносная модель и получены результаты, которые сравнивались с известными данными для первой волны на примере некоторых стран. Географические особенности России, Италии и Чили позволяют применять одномерную модель. Важное предположение связано с учетом инфицирования за счет перемещения зараженных пассажиров транспортом. Это приводит к повторению характера распространения пандемических волн, поскольку средняя скорость распространения зависит не от интенсивности заражения новыми вирусами, но от средней скорости транспортных средств. Модель применяется для описания и последующих пандемических волн. Для России основной источник заражения первым и последующими штаммами связан со столицей, изучались регионы к востоку от Москвы. Определены два основных параметра модели, главный из которых характеризуется средней скоростью транспорта. Запаздывание проникновения волны, величина временного сдвига равна отношению расстояния до «центра масс» населения России к этой скорости. Что позволяет судить о сдвиге во времени и начала выздоровления, соотносимым с максимумом заражения в день. Сдвиг начала выздоровления для всей России по началу выздоровления для Москвы составляет около 3-х недель. Это подтвердилось для второй волны. Для третьей волны начало такого процесса для Москвы пришлось на середину третьей декады июня, прогноз о начале выздоровления для всей России к середине июля оправдался. Аналогично для четвертой волны такими датами оказались середина третьей декады октября и середина ноября. Данный подход позволяет делать предсказания по ожидаемой пятой волне пандемии. Развивается двумерная модель, позволяющая подробно исследовать пространственное распространение пандемии.

Литература

1. Аристов В.В., Строганов А.В., Ястребов А.Д. Применение модели кинетического типа для изучения пространственного распространения COVID-19 // Компьютерные исследования и моделирование 13, №3, 2021. Стр. 611-627.