

Аннотация

АНАЛИЗ ДИНАМИКИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ КОРОНАВИРУСА С ПОМОЩЬЮ ПРОСТЫХ ЛОГИСТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ

Е.Н. Пелиновский

Институт прикладной физики РАН

Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»

Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева

В кооперации с А.А. Куркин, О.Е. Куркина, М.В. Кокоулина, А.С. Епифанова из НГТУ

В условиях спада первой волны заболеваемости коронавирусом во многих странах накопленные данные позволяют представить анализ в широком диапазоне значений от начала эпидемии до ее конца. Целью настоящей работы является анализ динамики развития COVID-19 с помощью простых малопараметрических логистических уравнений для оценки числа вероятных пиков заболеваемости коронавирусом, а также оценки характера разброса коэффициентов логистической модели в целом. Данные о заболеваемости коронавирусом в разных странах (12) взяты с сайта Всемирной организации здравоохранения. Показано, что для всех рассматриваемых стран логистическое уравнение является неплохой регрессионной моделью. В то же время для описания суточного хода заболеваемости необходимо учитывать случайные факторы (разная плотность населения, масочный режим, степень самоизоляции, карантин), что позволяет считать коэффициенты логистической модели случайными или вводить внешние силы, делая логистическое уравнение стохастическим. Определены спектральные и вероятностные свойства случайных вариаций логистического уравнения. При всей простоте обобщенной логистической модели ею хорошо описывается зависимость роста числа заболевших от времени.

Результаты анализа опубликованы в работах авторов, а также есть похожие исследования за рубежом (все статьи можно скачать свободно с сайтов журналов):

1. Куркин А.А., Куркина О.Е., Пелиновский Е.Н. Логистические модели распространения эпидемий. Труды НГТУ им. Р.Е. Алексеева, 2020, № 2, 9 - 18. <https://www.nttu.ru/frontend/web/ngtu/files/nauka/izdaniya/trudy/2020/02/009-018.pdf>
2. Кокоулина М.В., Епифанова А.С., Пелиновский Е.Н., Куркина О.Е., Куркин А.А. Анализ динамики распространения коронавируса с помощью обобщенной логистической модели. Труды НГТУ им. Р.Е. Алексеева, 2020, № 3, 28-41. <https://www.nttu.ru/frontend/web/ngtu/files/nauka/izdaniya/trudy/2020/03/028-041.pdf>
3. Pelinovsky, E., Kurkin, A., Kurkina, O., Kokoulina, M., and Epifanova, A. Logistic equation and COVID-19. *Chaos, Solitons and Fractals (Nonlinear Science, and Nonequilibrium and Complex Phenomena)*, 2020, vol. 140, 110241. <http://arxiv.org/abs/2008.05937><https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0960077920306378>.
4. Consolini, C., and Materassi M. A stretched logistic equation for pandemic spreading. *Chaos, Solitons and Fractals*. – 2020. – V. 140. – P. 110113.
5. Carletti, T., Fanelli, D., Piazza, F. COVID-19: The unreasonable effectiveness of simple models. *Chaos, Solitons and Fractals*. – 2020. – V. 140. – P. 100034.
6. Wu K., Darcet D., Wang Q., and Sornette D. Generalized logistic growth modeling of the COVID-19 outbreak: comparing the dynamics in the 29 provinces in China and in the rest of the world. *Nonlinear Dynamics*, 2020, vol. 101, 1561–1581.