

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ, СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ ТА КЕРУВАННЯ

DOI: 10.20535/kpi-sn.2020.1.198043
UDC 519.2, 519.8

Short communication

I. Nesteruk*

Institute of Hydromechanics, NAS of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute, Kyiv, Ukraine

*corresponding author: inesteruk@yahoo.com

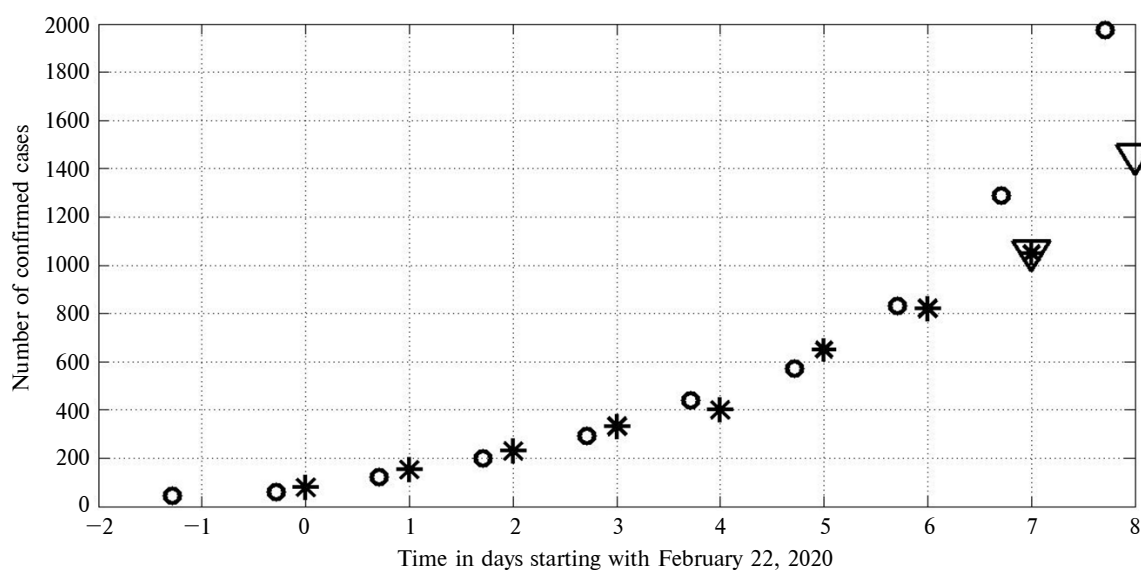
CORONAVIRUS EPIDEMIC OUTBREAK IN EUROPE. COMPARISON WITH THE DYNAMICS IN MAINLAND CHINA

Unfortunately, we can already talk about the coronavirus COVID-19 epidemic outbreak in Europe. This is evidenced by the large number of confirmed cases in Italy, registered in recent days. Prospects for epidemic development can be estimated from the accumulated information on the cases growth rate in mainland China. Comparison with the data on China will allow us to evaluate the effectiveness of quarantine measures and the level of individual protection, since we are dealing with the same pathogen. This short message provides a simple method of data comparison that can be useful for both governmental organizations and anyone. The first data points for the epidemic in Italy corresponded to the epidemic dynamics in mainland China. Fortunately, the growth rate of coronavirus patients in Europe has not become as threatening since February 29, 2020.

Keywords: coronavirus epidemic; coronavirus epidemic in Italy; coronavirus epidemic in China; coronavirus COVID-19; coronavirus 2019-nCoV; statistical methods.

For comparison with the situation in Italy and in Europe, we can use the daily data for the number of confirmed cases in mainland China, which origins from the National Health Commission of the People's Republic of China (NHC) [1]. This data was used in [2] to predict the epidemics dynamics in that region. We cannot be sure that all the numbers are absolutely reliable, since on February 12, 2020, NHC added 12,289 new cases (not previously

included in official counts) as “clinically diagnosed cases”. The cases reported by this official organization before have the name of “tested confirmed cases” [1]. To avoid confusion, let us denote “tested confirmed cases” as W_j (j corresponds to the different time moments t_j shown in the Table) and the “clinically diagnosed cases” as Q_j . The available values of W_j and the sum of $W_j + Q_j$ are shown in the Table. It can be seen that for the first period of the



Comparison of the epidemic dynamics in Italy and mainland China. “Circles” represent corresponding points for the epidemic in China (taken from the Table with the calculated time shift 1.2881). “Stars” represent the number of cases in Italy.

“Triangles” show new cases in EU/EEA & UK confirmed after February 22, 2020

Table. The information from the official table of National Health Commission of the People's Republic of China [1]. The corresponding time moments t_j and the number of W_j and Q_j , which can be used for comparison

Day in January, 2020	Time moment t_j	"Tested confirmed cases" W_j	Day in February, 2020	Time moment t_j	"Tested confirmed cases" W_j	The sum of "tested confirmed cases" and "clinically diagnosed cases", $W_j + Q_j$
16	0	45	1	16	14380	No data
17	1	62	2	17	17205	No data
18	2	121	3	18	20440	No data
19	3	198	4	19	24324	No data
20	4	291	5	20	28018	No data
21	5	440	6	21	31161	No data
22	6	571	7	22	34568	No data
23	7	830	8	23	37198	No data
24	8	1287	9	24	40171	No data
25	9	1975	10	25	42638	48315
26	10	2744	11	26	44653	55220
27	11	4515	12	27	46472	58651
28	12	5974	13	28	48467	63851
29	13	7711	14	29	49970	66492
30	14	9692	15	30	51091	68500
31	15	11791	16	31	No data	70548
			17	32	No data	72436
			18	33	No data	73906
			19	34	No data	74576

epidemic only W_j numbers are available. But before NHC will show us the total number of cases $W_j + Q_j$ for the period before February 10, 2020, these figures may be used for some estimations.

To compare, the following data for the number of confirmed cumulative cases V_j in Italy [3, 4] were available:

- February 22 – $V_j = 79$, $t'_j = 0$;
- February 23 – $V_j = 152$, $t'_j = 1$;
- February 24 – $V_j = 229$, $t'_j = 2$;
- February 25 – $V_j = 332$, $t'_j = 3$;
- February 26 – $V_j = 400$, $t'_j = 4$;
- February 27 – $V_j = 650$, $t'_j = 5$;
- February 28 – $V_j = 888$, $t'_j = 6$;
- February 25 – $V_j = 332$, $t'_j = 3$;
- February 26 – $V_j = 400$, $t'_j = 4$;
- February 27 – $V_j = 650$, $t'_j = 5$;
- February 28 – $V_j = 888$, $t'_j = 6$;
- February 29 – $V_j = 1049$, $t'_j = 7$.

We have used as well the following information about new cases in EU/EEA & UK +Ukraine (zero cases) [5]:

for the period February 22 – February 29 1058 new cases $t'_j = 7$;

for the period February 22 – March 1 1456 new cases $t'_j = 8$.

Let us take February 22, 2020, as a zero point for the epidemic outbreak in Italy. To synchronize the time with the epidemic in China we can use the linear interpolation between points corresponding moments of time $t_j = 1$ and $t_j = 2$ in the Table. Then the moment of time corresponding the number of cases 79 is equal 1.2881. Therefore, in the Table all the time moments t_j must be decreased by this value. Corresponding points for the epidemic in China are shown in the Figure by "circles". "Stars" represent the number of cases for the epidemic in Italy.

It looks that the epidemic dynamics for first 7 days in Italy was very similar to the Chinese one. Fortunately, the situation was much better since February 29, 2020. To make more conclusions, further observations and more complicated statistical analysis are necessary

Now everyone can put the corresponding cumulative number of cases on the plot and compare it with the dynamics in China. It is important to use the only official confirmed cases for the corresponding day. Usually, this information is available with some delay.

References

- [1] *Timeline of the 2019–20 Coronavirus outbreak* [Online]. Available: https://en.wikipedia.org/wiki/timeline_of_the_2019%E2%80%9320_wuhan_coronavirus_outbreak
- [2] I. Nesteruk, “Statistics-based predictions of coronavirus epidemic spreading in mainland China”, *Innovative Biosystems and Bioengineering*, vol. 4, no. 1, pp. 13–18, 2020. doi: 10.20535/ibb.2020.4.1.195074
- [3] *Italy Imposes Draconian Rules to Stop Spread of Coronavirus* [Online]. Available: <https://www.theguardian.com/world/2020/feb/23/italy-draconian-measures-effort-halt-coronavirus-outbreak-spread>
- [4] Covid-19 – Situazione in Italia [Online]. Available: <http://www.salute.gov.it/portale/nuovocoronavirus/dettaglioContenutiNuovoCoronavirus.jsp?lingua=italiano&id=5351&area=nuovoCoronavirus&menu=vuoto>
- [5] Situation Update Worldwide on COVID-19 Cases [Online]. Available: <https://www.ecdc.europa.eu/en/covid-19/interactive-map>

І.Г. Нестерук

СПАЛАХ ЕПІДЕМІЇ КОРОНАВІРУСУ В ЄВРОПІ. ПОРІВНЯННЯ З ДИНАМІКОЮ В МАТЕРИКОВОМУ КИТАЇ

На жаль, ми вже можемо говорити про спалах коронавірусу COVID-19 в Європі. Про це свідчить велика кількість підтверджених випадків у Італії, зареєстрованих останніми днями. Перспективи розвитку епідемії можна оцінити з накопленої інформації про темпи зростання кількості випадків захворювання у материковому Китаї. Порівняння з даними про Китай дасть можливість оцінити ефективність карантинних заходів і рівень індивідуального захисту, оскільки ми маємо справу з тим самим збудником. Це коротке повідомлення пропонує простий метод порівняння даних, який може бути корисним як для державних організацій, так і для будь-кого. Перші дані щодо епідемії в Італії відповідали епідемічній динаміці в материковому Китаї. На щастя, з 29 лютого 2020 року темпи зростання кількості хворих у Європі перестали бути настільки загрозливими.

Ключові слова: епідемія коронавірусу; епідемія коронавірусу в Італії; епідемія коронавірусу в Китаї; коронавірус COVID-19; коронавірус 2019-nCoV; статистичні методи.

І.Г. Нестерук

ВСПЫШКА ЭПИДЕМИИ КОРОНАВИРУСА В ЕВРОПЕ. СРАВНЕНИЕ С ДИНАМИКОЙ В МАТЕРИКОВОМ КИТАЕ

К сожалению, мы уже можем говорить об эпидемической вспышке коронавируса COVID-19 в Европе. Об этом свидетельствует большое количество подтвержденных случаев заболевания в Италии, зарегистрированных в последние дни. Перспективы развития эпидемии можно оценить по накопленной информации о темпах роста заболеваемости в материковом Китае. Сравнение с данными по Китаю позволит нам оценить эффективность карантинных мер и уровень индивидуальной защиты, поскольку мы имеем дело с одним и тем же возбудителем. Это короткое сообщение предоставляет простой метод сравнения данных, который может быть полезен как правительственным организациям, так и любому заинтересованному. Первые данные по эпидемии в Италии соответствовали динамике эпидемии в материковом Китае. К счастью, с 29 февраля 2020 года темпы роста числа больных в Европе стали не такими угрожающими.

Ключевые слова: эпидемия коронавируса; эпидемия коронавируса в Италии; эпидемия коронавируса в Китае; коронавирус COVID-19; коронавирус 2019-nCoV; статистические методы.

Рекомендована Радою
факультету прикладної математики
КПІ ім. Ігоря Сікорського

Надійшла до редакції
26 лютого 2020 року

Прийнята до публікації
04 березня 2020 року