

Йосиф Зісельс. Математичний моніторинг COVID-19: висновки 2020.

Добіг кінця 2020 рік, перший майже повний рік нашого співіснування з пандемією COVID-19. Людство вперше у своїй історії зіштовхнулося з таким глобальним епідеміологічним викликом. Глобалізація, розвинуті засоби масового пересування, міжнародний туризм і багато інших чинників, які вважалися переважно позитивними здобутками цивілізації, призвели до того, що за декілька місяців на Землі не залишилося майже жодного місця, не охопленого цією епідемією. Люди захворіли навіть в Антарктиді. Населення 220 країн та окремих територій відчувало на собі вплив нового вірусу SARS-CoV-2. Всі країни – члени ООН (тобто 193 – весь світ!), були інфіковані зазначеним вірусом у декількох модифікаціях (штамах).

Перш ніж викласти річні висновки свого математичного моніторингу презентую термінологію, яка вживатиметься у цьому матеріалі.

Ми будемо з вами, шановні читачі, оперувати низкою важливих аспектів епідемії COVID-19:

ТС – Total Cases – кількість людей, інфікованих вірусом SARS-2 від початку епідемії або за певний період часу (в країні, в світі, в регіоні), якщо інше не зазначене;

AC – Active Cases – кількість людей, інфікованих вірусом SARS-2 в даний момент часу, тобто кількість одночасно хворих, або одночасно інфікованих (без летальних випадків та одужалих) в країні, в світі, в регіоні;

TR – Total Recovered – кількість людей, які одужали після інфікування вірусом SARS-2 від початку епідемії або за певний період часу;

TD – Total Deaths – кількість летальних випадків (в країні, в світі, в регіоні);

CC – Closed Cases – кількість закритих кейсів, тобто сума кількості одужалих та летальних випадків;

DNC – Daily New Cases – кількість нових випадків інфікування за добу;

DD – Daily Deaths – кількість летальних випадків за добу;

TS – Total Serious (Critical) – кількість серйозних (критичних) випадків на даний момент часу;

Cr/t – коефіцієнт одужання – співвідношення кількості одужалих до кількості інфікованих за той самий період часу (у відсотках);

Cd/t – коефіцієнт летальності – відношення кількості летальних випадків до кількості інфікованих за той самий період часу (у відсотках);

Ca/t – коефіцієнт активності епідемії – відношення кількості активних кейсів до кількості інфікованих за той самий період часу (у відсотках);

Cs/a – коефіцієнт серйозних (критичних) випадків–1 – відношення кількості серйозних (критичних) випадків до кількості активних кейсів на даний момент часу (у відсотках);

Cs/t – коефіцієнт серйозних (критичних) випадків–2 – відношення кількості серйозних (критичних) випадків до кількості інфікованих на даний момент часу (у відсотках);

Sac/1M – кількість активних кейсів у країні на 1 млн населення;

Ctc/1M – коефіцієнт інфікованості країни – кількість ТС на 1 млн населення країни (регіону чи світу);

Ctd/1M – кількість летальних випадків на 1 млн населення країни (регіону чи світу).

Далі розглянемо світові аспекти пандемії, стан і динаміку епідемії в різних країнах, окремо проаналізуємо ситуацію в Україні.

Розділ 1. Світові аспекти пандемії COVID-19

Опівночі за Гринвічем (3-00 ранку за Києвом), коли світові сайти публікують добові показники різних аспектів пандемії COVID-19, на сайті ВООЗ <https://www.worldometers.info/coronavirus> можна було побачити проміжні результати динаміки пандемії на той момент – ніч на 1 січня 2021 року:

TC – Total Cases – 83 794 026
AC – Active Cases – 22 649 334
CC – Closed Cases – 61 144 692
TR – Total Recovered – 59 319 779
TD – Total Deaths – 1 824 913
TS – Total Serious (Critical) – 1 132 467

Таких показників людство «досягло» з початку пандемії, але динаміка означених вище аспектів була нерівномірною. Слід також акцентувати увагу на тому, що далеко не в усіх країнах медстатистика працює точно й об'єктивно, з багатьох причин, як технічних, так і політичних.

У табл. 1 ми можемо побачити, що 2020 рік приніс не лише втрати, а й позитивні результати, які світ отримав завдяки розвиненим медичним досягненням та відданості, а часом і жертвності медиків. Доки не було знайдено вакцини та ліків від невідомого вірусу, лікарі використовували симптоматичне лікування, експериментуючи з різними комбінаціями відомих ліків.

Ті, хто пам'ятає статистику початку пандемії, можуть пригадати, що 20% інфікованих характеризувалися як тяжкі випадки, і втрати серед них були дуже високі. Серед закритих кейсів у перший місяць пандемії (табл. 2 – верхній правий графік) майже половина (41,2%) закінчувалася летальними випадками. За підсумками року серед закритих кейсів летальних випадків маємо 3%, а одужалих – 97%, і ця пропорція постійно змінюється в бік покращення. Серед активних кейсів на кінець року легких випадків захворювання 99,5%, серйозних (критичних) – 0,5%.

На нижніх графіках табл. 2 можна легко простежити хвильовий формат пандемії, зокрема добре видно, що наприкінці минулого року – на початку нового ми перебуваємо на «піку» третьої «хвилі» світового процесу пандемії. Якщо збільшити верхній лівий графік у табл. 2, на графіку активних кейсів можна також побачити три хвилі, які світ пройшов за минулий рік.

Це моє дуже важливе спостереження, і я переконаний, що хвильова інтерпретація епідемії COVID-19 – це відображення об'єктивної реальності (закону природи), яку необхідно ретельно дослідити.

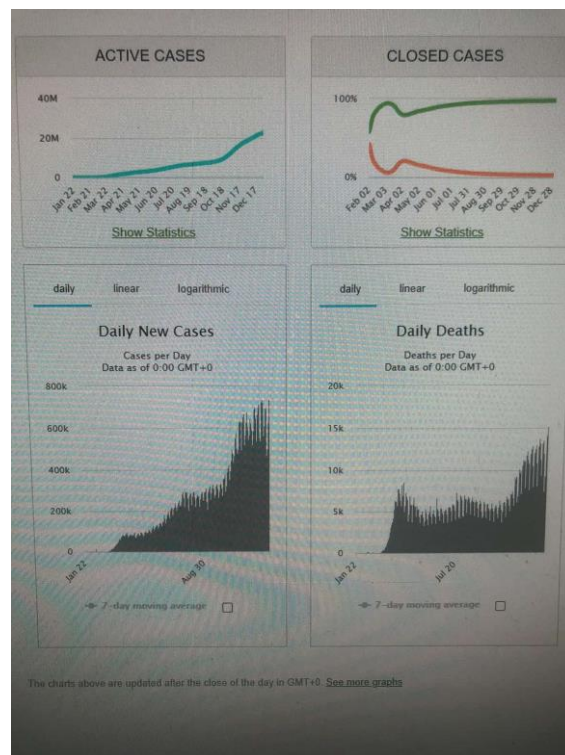
Початок вакцинування проти коронавірусу у деяких країнах у грудні минулого року з часом внесе корективи у світові графіки різних аспектів пандемії, але не слід очікувати їх надто скоро. У світі проживає близько 8 млрд людей, і їхнє вакцинування триватиме роками або стане постійним супутником нашого життя, як осіннє щорічне вакцинування проти грипу. Це залежить від терміну дії вакцини, а він, сподіваюся, буде збільшуватись у наступних варіантах вакцин.

Летальність від вірусу SARS-CoV-2 у світі не є дуже високою – за підсумками року вона піднялася на шосте місце. Це можна побачити на світовій динамічній діаграмі <https://www.worldlifeexpectancy.com/selected-deaths-vs-covid-19-world>. Ймовірно, що наприкінці 2021 року ми побачимо, що цей вірус посяде 3-4 місце, але у 2022–2023 роках летальність від коронавірусу вірогідно почне зменшуватися.

Табл. 1



Табл. 2



Низький рівень Cs/а пов'язаний, зокрема, з тим, що далеко не всі країни подають дані за цим важливим аспектом пандемії.

Крім вказаного вище сайту ВООЗу, аналогічну статистику можна знайти ще на декількох світових ресурсах <https://covid19info.live/>, <https://coronavirus.jhu.edu/map.html>. Не дивуйтеся, коли побачите, що дані на різних сайтах за певними країнами не збігаються.

Кому цікава динаміка вакцинування у різних країнах (19 країн) світу, можете спостерігати цей процес на сайті <https://ourworldindata.org/covid-vaccinations>.

На вечір 1.01.2021 р. картина щодо відносного вакцинування (% від кількості населення країни) у світі була така:

Ізраїль – 11,55%

Бахрейн – 3,45%

Велика Британія – 1,39%

США – 0,84%

Данія – 0,51%

Китай – 0,31%

Канада – 0,26%

Хорватія – 0,19%

Німеччина – 0,16%

Португалія – 0,16%

Світ – 0,13%

Польща – 0,13%

Оман – 0,13%

Австрія – 0,07%

Кувейт – 0,06%

Чилі – 0,05%

РФ – 0,04%
Фінляндія – 0,03%
Мексика – 0,02%
Греція – 0,02%

Україна, на жаль, як завжди, пасе задніх, і це є наслідком помилок уряду.

Я майже впевнений, що найближчим часом (за місяць-другий) світ почне сходити з третьої хвили пандемії й наблизитися до четвертої, яка обов'язково почнеться через 4-5 місяців. Неможливо поки що спрогнозувати, чи буде четверта хвиля потужнішою за третю, найпотужнішу минулого року. Це залежить від багатьох чинників, зокрема від темпів вакцинавання та середнього терміну дії вакцини.

Розділ 2. Особливості перебігу епідемії COVID-19 у різних країнах

Спочатку нагадаю, що з березня 2020 року я проводжу математичний моніторинг у більш як 50 країнах. Передусім це всі країни Європи, а також деякі неєвропейські країни, які мені цікаві і медстатистиці яких я довіряю.

Усі країни, які страждають від епідемії COVID-19, мають загальні риси і водночас суттєві відмінності. Загальні риси зумовлені об'єктивними законами природи, а відмінності – специфічним набором чинників, притаманним кожній окремій країні. Тривіальними чинниками, що забезпечують відмінності між країнами є, на моє переконання, географія; демографія; щільність населення; особливості колективної ідентичності народів, які проживають в межах своєї країни; кліматичні особливості; геополітичні відмінності; рельєф місцевості країни; рівень урбанізації; особливості вікової піраміди тощо. Важливо також зазначити, що позаяк вірус SARS-CoV-2 існує у вигляді декількох штамів, то загалом можна припустити, що перебіг епідемії залежить також від штаму вірусу, домінуючого у конкретній країні.

Розглянемо країни, за якими я спостерігаю, щодо різних аспектів епідемії. Звичайно, нас будуть цікавити передусім відносні характеристики і тільки в деяких випадках – абсолютні.

2.1. Рівень інфікованості країн

Як було зазначено у першому розділі, рівень інфікованості описується відповідним коефіцієнтом $C_{tc}/1M$, що дорівнює кількості TC (кількість людей, інфікованих коронавірусом від початку епідемії) на 1 млн населення країни, регіону чи світу.

За рівнем інфікованості країни на 1.01.2021 можна розділити на п'ять груп залежно від величини $C_{tc}/1M$.

Середній рівень інфікованості по нашій групі країн – 37 177 інфікованих людей на 1 млн населення, або 3,72% від кількості населення нашої групи країн; по всьому світу – 10 758, або 1,08% від населення світу. Ми бачимо, що наша група країн інфікована майже вчетверо більше, ніж у середньому світі.

Маємо такий розподіл країн за цим параметром:

– низький рівень – $C_{tc}/1M$ – менш як 15 000 інфікованих на 1 млн населення:

Нова Зеландія (432), Австралія (1108), Японія (1824), Гренландія (4752), Фінляндія (6512), Норвегія (9107), Греція* (13 354);

– помірний рівень – $15\,000 < \text{Ctc}/1\text{M} < 30\,000$ інфікованих на 1 млн. населення:

Канада (15 337), Ісландія (16 807), Кіпр* (18 171), Ірландія (18 484), Албанія* (20 275), Німеччина (20 800), Естонія (21 406), Азербайджан** (21 473), Латвія (21 808), Монако (22 219), Україна* (24 414), Данія (28 174), Мальта (28 892), Хорватія (29 221);

– середній рівень – $30\,000 < \text{Ctc}/1\text{M} < 40\,000$ інфікованих на 1 млн населення:

Словаччина (32 877), Румунія* (32 977), Угорщина* (33 715), Ватикан (33 666), Боснія+* (33 935), Польща (34 233), Італія (34 877), Молдова* (35 942), Велика Британія (36 565), Сербія* (38 754), Австрія (39 948), Північна Македонія* (39 998);

– високий рівень – $40\,000 < \text{Ctc}/1\text{M} < 55\,000$ інфікованих на 1 млн населення:

Франція (40 101), Португалія (40 628), Іспанія (41 415), Швеція (43 173), Ізраїль (46 019), Нідерланди (46 461), Хорватія (51 518), Швейцарія (52 070), Литва (53 239), Вірменія* (53 856);

– дуже високий рівень – $55\,000 < \text{Ctc}/1\text{M}$ інфікованих на 1 млн населення:

Бельгія (55 661), Ліхтенштейн (55 941), Грузія* (57 313), Словенія (58 753), Гібралтар (60 559), США (61 583), Чехія (68 292), Сан Марино (71 481), Люксембург (73 849), Чорногорія* (76 813), Андорра (104 090).

Наведений розподіл країн залежно від рівня інфікованості дає змогу припустити певні закономірності щодо цього параметру пандемії.

Острівні країни мають перевагу перед материковими, бо в них легше можна досягти максимальної ізоляції від інших країн, що дуже важливо після запровадження жорсткого карантину в країні. Відсутність автомобільного сполучення з іншими країнами, за винятком тунелів з материком, сприяє низькому рівню інфікованості країни. Усі острівні країни у нашому розподілі потрапили до перших двох груп із низьким та помірним рівнем інфікованості.

Цікаво було б дослідити залежність рівня інфікованості від співвідношення довжин сухопутного та морського кордонів країн. Ймовірно, що ця залежність – прямо пропорційна, тобто півострівні держави також мають рівень інфікованості менший, ніж материкові.

Важливим чинником рівня інфікованості є щільність населення (кількість населення на 1 км^2). Це ми добре бачимо на прикладі невеликих, але дуже щільно заселених країн. Завдяки вказаній залежності ми можемо також зрозуміти, що сільські місцевості за всіх інших рівнів параметрів менше страждають від епідемії. Найбільші показники інфікованості в густонаселених міських кварталах.

Світова медстатистика не дає можливості зрозуміти залежність рівня інфікованості від типу штаму вірусу – ці дослідження ще попереду.

Додаткові дослідження показують, що Східна Європа має в середньому менший рівень інфікованості, ніж Західна, через меншу щільність населення, а також – пізніший початок епідемії, бо рівень інфікованості також залежить від своєчасного та суворого запровадження карантину.

З наведеного розподілу ми бачимо, що рівень інфікованості майже не залежить від рівня економічного розвитку країни, зокрема від рівня медицини.

Цей розподіл чітко вказує на абсурдність міфу про «колективний імунітет».

П'ята група країн – це країни, які найближче підійшли до «колективного імунітету», але й вони надто далекі від нього. За інформацією з Інституту Коха (Німеччина), для отримання колективного імунітету без вакцинування необхідно, щоб у країні перехворіли від 40 до 70% населення, а ми маємо у п'ятій групі від 5,6% у Бельгії до 10,4% в Андоррі інфікованих людей, до того ж вони ще не всі перехворіли.

Примітка:

* Країни, медичній статистиці яких я не дуже довіряю.

** Країни, медичній статистиці яких я дуже не довіряю.

2.2. Рівень активних кейсів на 1 млн населення

Визначимо розподіл країн за рівнем кількості одночасно хворих на коронавірусну інфекцію на 1 млн населення у різних країнах. Річ у тім, що цей показник дає нам інформацію про рівень кількості активно хворих людей і зрозуміло, що він досить важливий.

Розіб'ємо наші країни на три групи залежно від зазначеного показника:

Середньосвітовий рівень $C_{ac}/1M$ становить 2 833 активних кейси на 1 млн населення, або 0,28%.

У нашій групі країн він дорівнює 16 913, тобто в шість разів більше, або 1,6%.

– Низька кількість хворих – $C_{ac}/1M < 5\,000$:

Нова Зеландія (11), Австралія (68), Гренландія (106), Грузія* (273), Японія (281), Ісландія (429), Фінляндія (1181), Канада (2004), Норвегія (2108), Хорватія (2174), Австрія (2396), Молдова* (777), Румунія* (2905), Азербайджан** (3106), Мальта (3243), Монако (4164). Німеччина (4566), Вірменія* (4570), Ізраїль (4742);

– Середня кількість хворих – $5\,000 < C_{ac}/1M < 25\,000$:

Данія (6 016), Польща (6 085), Естонія (6 892), Андорра (6 893), Латвія (7014), Португалія (7120), Україна* (7 489), Ліхтенштейн (7 516), Люксембург (8 123), Албанія* (8 171), Боснія+* (9 084), Північна Македонія (9 302), Словаччина (9 418), Італія (9 433), Сан Марино (9 627), Словенія (9 655), Болгарія (10 859), Чехія (11 217), Греція* (11 928), Ірландія (13 328), Чорногорія (14 305), Швейцарія (14 627), Ватикан (14 963), Кіпр (16 375), Угорщина* (16 433), Гібралтар (23 600), США (23 995).

– Велика кількість хворих – $25\,000 < C_{ac}/1M$:

Литва (26 373), Сербія* (34 770), Велика Британія (35 236), Іспанія (36 116), Франція (36 139), Швеція (41 821), Нідерланди (45 418), Бельгія (50 143).

Що нам дав розподіл країн за рівнем активних кейсів (хворих)?

Рівень активних кейсів у країні передусім залежить від рівня медицини, але не тільки від цього. Наприклад, відомо, що МОЗи деяких країн встановлюють свої протоколи лікування хвороб, а також протоколи одужання.

Ми можемо також припустити, що протоколи розміщення хворих на коронавірусну інфекцію та виписки хворих на амбулаторне лікування також не збігаються в різних країнах.

Проте водночас ми бачимо, що деякі країни часто потрапляють на низькі рівні певних аспектів пандемії, а інші незрідка перебувають на високих рівнях, і я думаю, що такі збіги не є випадковими.

2.3. Рівень активних кейсів серед інфікованих вірусом SARS-CoV-2 по країнах

Зрозуміло, що чим ближче країна до завершення епідемії, тим менший рівень активних кейсів серед інфікованих мешканців цієї країни. **Ca/t – коефіцієнт (рівень) активних кейсів** дорівнює відношенню кількості активних кейсів до кількості інфікованих (у відсотках). Коли епідемія закінчиться, тобто вже не буде жодного активного кейсу, жодного хворого, Ca/t буде дорівнювати нулю. Таким чином, Ca/t показує нам, наскільки близько країна підійшла до закінчення епідемії.

Середньосвітовий рівень активних кейсів дорівнює 27,05%, середній рівень активних кейсів по нашій групі країн становить 45,49%.

Розіб'ємо наші країни на групи залежно від порядку величини **Ca/t** :

– Низький рівень активних кейсів – **Ca/t < 20%**

Нова Зеландія (2,54), Ісландія (2,55), Хорватія (4,22), Грузія*(5,80), Австрія (6,00), Австралія (6,18), Молдова*(7,73), Вірменія*(8,50), Румунія*(8,81), Ізраїль (10,30), Люксембург (11,00), Канада (13,07), Ліхтенштейн (13,44), Сан Марино (13,47), Азербайджан**(14,47), Японія (15,39), Словенія (16,43), Чехія (16,73), Португалія (17,52), Польща (17,78), Фінляндія (18,13), Чорногорія*(18,62), Монако (18,74).

– Середній рівень активних кейсів – **20% < Ca/t < 70%**

Німеччина (21,05), Данія (21,35), Гренландія (22,22), Норвегія (23,15), Північна Македонія*(23,26), Боснія+*(26,77), Італія (27,05), Швейцарія (28,09), Словачія (28,65), **Україна*(30,95)**, Латвія (32,16), Болгарія*(37,16), Естонія (32,67), США (38,96), Гібралтар (38,97), Албанія*(40,30), Ватикан (44,44), Угорщина*(49,16), Литва (50,71);

– Високий рівень активних кейсів – **70% < Ca/t**

Ірландія (72,11), Іспанія (87,21), Греція*(89,32), Сербія*(89,72), Франція (90,12), Кіпр*(90,12), Бельгія (90,40), Велика Британія (96,61), Швеція (96,87), Нідерланди (97,76).

Розподіл країн за рівнем активних кейсів дає нам змогу побачити нові закономірності у перебігу пандемії COVID-19 у різних країнах. З кожним кроком досліджень ми бачимо певні групування країн за тяжкістю переживання епідемії:

– Оскільки активні кейси – це параметр, який є похідною трьох процесів – інфікування, летальності та одужання, я вважаю цей аспект епідемії найбільш показовим інтегральним її параметром.

– Рівень активних кейсів залежить від властивостей конкретного штаму вірусу, початку карантину, рівня медицини та об'єктивних характеристик країни та її населення.

– Коли я кажу, що рівень активних кейсів показує нам близькість до кінця епідемії, це слід розуміти у контексті хвильового характеру процесу епідемії. Я маю на увазі наближення до мінімуму чергової хвилі епідемічного процесу.

– Якщо хочемо знати про наближення до справжнього кінця епідемії, маємо слідкувати за послідовністю максимумів та мінімумів групи хвиль у кожній країні. Це порівняння і вкаже нам справжню тенденцію хвильового процесу епідемії.

– Деякі країни та окремі території, а саме Гренландія, Нова Зеландія, Андорра, Чорногорія, Ліхтенштейн, Гібралтар, Сан Марино за минулий рік виходили на нульовий рівень активних кейсів, тобто певний час в цих країнах не було хворих та не інфікувалися нові люди впродовж навіть більше двох тижнів. Але цей термін закінчувався і знову починалася чергова хвиля епідемії, очевидно, за рахунок приїжджих ззовні країни хворих.

– Звертає на себе увагу третя група країн з найвищим рівнем активних кейсів. Зазначу, що в мене недостатньо інформації, щоб точно проаналізувати цю групу. Справа в тому, що незрозумілі причини такого високого рівня активних кейсів (хворих) в країнах з дуже розвиненою медициною та відомим нам фактом, що більшість випадків захворювань COVID-19 є легкими, коли через два тижні всіх цих людей вважають майже одужалими чи вже здоровими.

– Цікаво, що такі країни, як Швеція, Іспанія, Велика Британія, Нідерланди (всі входять у третю групу) у середині минулого року втратили інформацію по деяких параметрах епідемії, зокрема по активних кейсах. Я, звичайно компенсую цей дефіцит інформацією з інших сайтів, але, думаю, такий збіг не випадковий.

– Одна з гіпотез, про яку вже згадував вище, полягає в різниці протоколів постановки на облік та зняття з нього. Наприклад, я через два тижні після захворювання вважав себе вже здоровим, бо отримав негативний тест ПЛР. Насправді я й досі відчуваю деякі слабенькі симптоми, що залишилися від хвороби. Не виключено, що по протоколах деяких країн третьої групи мене вважали б ще хворим, і в тих країнах я перебував би у статусі «активного кейсу».

– Уявіть собі, що наприклад у Великій Британії за 11 місяців було інфіковано 2 542 065 людей, з котрих 74 125 – летальні випадки, всього 10 783 – одужали, а 2 457 157 – ще «хворіють», бо вважаються активними кейсами. Можливо, що це помилки медстатистики, але дивний збіг, що в 10 країнах маємо схожі результати при тому, що в деяких з них дуже високий рівень медицини.

2.4. Рівень одужання у різних країнах

Рівень одужання від захворювання, спричиненого вірусом SARS-CoV-2, корелює з розглянутим вище рівнем активних кейсів на обернено пропорційних засадах. Чим вищим є рівень одужання, тим меншим є рівень кількості хворих, тобто активних кейсів. Цей рівень в нас позначають терміном TR – Total Recovered – кількістю людей, які одужали після інфікування вірусом SARS-CoV-2 з початку епідемії або за певний період часу. Ми будемо розглядати похідний від зазначеного параметр – кількість одужалих щодо кількості інфікованих у відсотках, тобто – Cr/t.

Середньосвітовий рівень одужання на ранок 1.01.2021 року – 70,84%, середній рівень одужання у групі наших країн – 52,52%, тобто в півтора разу менше.

Розіб'ємо наші країни знову на три групи.

– Високий рівень одужання – $80\% < Cr/t$:

Ісландія (96,94), Нова Зеландія (96,30), Хорватія (93,92), Грузія* (93,10), Андорра (92,33), Австрія (92,28), Австралія (90,70), Молдова*(90,21), Вірменія*(89,93), Ізраїль (88,91), Румунія*(88,70), Люксембург (87,93), Мальта (87,06), Ліхтенштейн (84,74), Азербайджан** (84,33), Канада (84,25), Сан Марино (84,10), Чехія (83,49), Японія (83,13), Словенія (81,36), Монако (80,91), Португалія (80,81), Фінляндія (80,32), Польща (80,02);

– Середній рівень одужання – $20\% < Cr/t \% < 80\%$:

Чорногорія*(79,96), Данія (77,85), Гренландія (77,78), Німеччина (76,09), Норвегія (75,97), Північна Македонія*(73,74), Швейцарія (70,22), Словаччина (70,16), Боснія+(69,58), Італія (69,44), Україна*(68,24), Естонія (67,98), Латвія (66,28), Гібралтар (60,69), США (59,31), Болгарія*(59,09), Албанія* (57,68), Ватикан (55,56), Литва (50,52), Угорщина*(48,70), Ірландія (25,46);

– Низький рівень одужання – $Cr/t \% < 20\%$:

Іспанія (10,17), Кіпр (9,34), Сербія*(9,33), Франція (7,41), Греція*(7,19), Бельгія (6,92), Швеція (1,14), Нідерланди (0,81), Велика Британія (0,43).

Ми з вами отримали аналогічну попередній, але перевернену групу країн. Це й зрозуміло, бо в країнах із низьким рівнем одужалих високі показники активних кейсів і навпаки.

В процесі аналізу різних аспектів пандемії ми постійно пересвідчуємося, що країни рухаються пандемією нерівномірно і дедалі більше розтягуються, як група велосипедистів на велотреку. Наше завдання – виявити лідерську та аутсайдерську групи країн і зрозуміти причини такого сепарування.

Як я писав у попередньому пункті, епідемія має хвильовий характер, тому високий рівень одужання вказує нам не на закінчення епідемії, а на завершення чергової хвилі і початок наступної.

2.5. Рівень летальних випадків у різних країнах – 1

Аналізуючи рівень летальності у різних країнах, ми вдаємося до випробуваної вже методики сепарації країн за трьома групами. Розглядатимемо 1) кількість летальних випадків на 1 млн населення країни Ctd/1M та 2) Cd/t – коефіцієнт летальності – відношення кількості летальних випадків до кількості інфікованих за той самий період часу (у відсотках).

Середньосвітовий рівень летальності Ctd/1M дорівнює 234, середній рівень летальності в нашій групі країн – 757.

– Низький рівень летальності на 1 млн – $Ctd/1M < 500$:

Гренландія (0), Ватикан (0), Нова Зеландія (5), Японія (27), Австралія (35), Монако (76), Норвегія (85), Ісландія (85), Кіпр*(98), Фінляндія (101), Велика Британія (108), Естонія (176), Гібралтар (208), Данія (224), Азербайджан** (259), Латвія (339), Ізраїль (362), Сербія*(368), Словаччина (392), Німеччина (407), Албанія*(411), Канада (412), Україна*(428), Ірландія (451), Греція* (465), Мальта (495).

– Середній рівень летальності на 1 млн – $500 < Ctd/1M < 1000$:

Литва (588), Грузія* (634), Нідерланди (666), Португалія (678), Австрія (689), Молдова*(741), Польща (755), Люксембург (789), Румунія* (822), Швеція (861), Швейцарія (880), Вірменія*(953), Хорватія (958), Франція (989).

– Високий рівень летальності на 1 млн – $1000 < Ctd/1M$:

Угорщина*(1002), Ліхтенштейн (1021), США (1067), Чорногорія*(1086), Іспанія (1087), Андорра (1091), Чехія (1093), Болгарія*(1094), Північна Македонія* (1201), Італія (1227), Боснія+*(1238), Словенія (1297), Бельгія (1681), Сан Марино (1737).

Розподіл країн за рівнем летальності на 1 млн населення країни дає можливість оцінити ще під одним кутом зору особливості епідемії COVID-19.

Ми знову бачимо розподіл на три групи країн, схожий на попередні розподіли.

Рівень летальності передусім залежить від рівня медицини в країні, але не тільки.

У третю групу знову потрапляють країни з високим рівнем медицини, які не встигли або не захотіли своєчасно запровадити у своїх країнах карантини (США, Іспанія, Італія, Бельгія) чи не змогли забезпечити їх суворого дотримання.

Також важливим чинником саме цього параметру летальності є демографічна структура населення країни, зокрема кількість людей похилого віку, які переносять епідемію тяжче, ніж молоді (Ліхтенштейн, Андорра, Сан Марино).

Було б цікаво порівняти ці показники летальності від епідемії COVID-19 із загальним рівнем летальності в цих країнах.

2.6. Рівень летальних випадків у різних країнах – 2

Аналогічно перевіримо рівень летальності в різних країнах, але цього разу щодо кількості інфікованих вірусом SARS-CoV-2, тобто будемо працювати з коефіцієнтом Cd/t, який дорівнює співвідношенню у відсотках кількості летальних випадків до кількості інфікованих.

Середньосвітовий рівень Cd/t дорівнював на новорічну ніч 2,18%, середній рівень Cd/t у нашій групі країн в ту саму ніч становив 2,03%.

– Низький рівень летальності – $Cd/t < 1,00$:

Гренландія (0), Ватикан (0), Хорватія (0,19), Монако (0,34), Гібралтар (0,34), Ісландія (0,5), Кіпр* (0,54), Ізраїль (0,79), Естонія (0,82), Норвегія (0,88), Сербія* (0,95);

– Середній рівень летальності – $1,00 < Cd/t < 2,50$:

Литва (1,04), Люксембург (1,07), Грузія* (1,10), Нова Зеландія (1,16), Словаччина (1,19), Азербайджан** (1,21), Чорногорія* (1,41), Нідерланди (1,43), Японія (1,48), Латвія (1,55), Фінляндія (1,55), Чехія (1,62), Португалія (1,67), Швейцарія (1,69), Мальта (1,71), Австрія (1,72), США (1,73), Україна* (1,76), Вірменія* (1,77), Ліхтенштейн (1,83), Німеччина (1,96), Швеція (2,00), Албанія* (2,03), Молдова* (2,06), Польща (2,21), Словенія (2,21), Сан Марино (2,43), Ірландія (2,44), Франція (2,47), Румунія* (2,49);

– Високий рівень летальності – $2,50 < Cd/t$:

Іспанія (2,62), Канада (2,68), Велика Британія (2,95), Північна Македонія* (3,00), Бельгія (3,02), Австралія (3,20), Греція* (3,48), Італія (3,52), Боснія+* (3,65), Болгарія* (3,75).

Аналіз рівня смертності також надає нам додаткові можливості отримати більше інформації про поведінку різних країн під час епідемії COVID-19:

Треті групи країн у двох аспектах рівня летальності відрізняються одна від одної, але декілька країн є в обох (Іспанія, Північна Македонія, Бельгія, Італія, Боснія, Болгарія), тобто близько половини.

Оскільки на схожість та відмінність країн в епідемії впливає багато чинників, то схожість, як і відмінність, не можуть бути стовідсотковими. Коли схожі чинники домінують, присутність країн в обох групах підтверджується, і навпаки.

Особливо важливими чинниками є щільність населення та рівень медицини, а також політика уряду щодо суворості карантину.

Помилки урядів коштують країнам дуже дорого, особливо коли йдеться про рівень летальності, бо платити люди змушені своїм життям та здоров'ям.

Такі помилки можна частково виправляти рівнем медицини та самопожертвою медиків, але це погана практика, і такі уряди після подібних «дорогих помилок» повинні сходити з політичної сцени.

Особливо цинічно виглядає фальсифікація рівня летальності, якою грішать деякі уряди для того, щоб уникнути відповідальності за свої помилки. Ті, хто фальсифікує, хоче у такий спосіб «покращити» імідж своєї країни та зберегти своє крісло, але не розуміє, що кожний параметр епідемії – то є цифра, яка об'єктивно зумовлена. Брутальні фальсифікації можна побачити при компаративному аналізі груп країн, зокрема і з допомогою нашої простої методики.

На багатьох графіках, наприклад летальності й одужання в різних країнах, ми помічаємо велику схожість показників, хоча головні характеристики цих країн радикально відрізняються. Але чиновники багатьох урядів, напевно, погано вчилися у школі, вони не дивляться на графіки процесів епідемії, а коли применшують летальність, то не розуміють, що вирівнюючи криву лінію графіка, вони залишають важливі сліди своєї фальсифікації.

Подивіться на результати нашого аналізу рівня летальності. Ви зможете самі побачити, що деякі країни потрапляють не на «свої» місця, тобто їх оточують країни, схожі між собою за важливими чинниками – щільністю населення, ідентичністю, відповідальністю урядів.

Невипадково деякі країни я позначаю (*) зірочкою. Ці країни не викликають у мене великої довіри до їхньої медстатистики. І саме ці країни інколи потрапляють не на «свої» місця у рейтингах за різними параметрами епідемії.

Відчуття деяких країн у мене суто інтуїтивне, я можу дещо пояснити, але далеко не все. Наприклад, історія деяких країн включає в себе авторитарні і навіть тоталітарні періоди, колоніальну залежність від інших, належність до європейського чи євразійського цивілізаційного простору, тобто різні набори цінностей. На цьому і базується моя довіра чи недовіра до медстатистики різних країн.

2.7. Рівень серйозних (критичних) випадків

На жаль, багато країн не дають інформації щодо цього параметру епідемії COVID-19. Проте проаналізуємо і його у розподілі країн. Зробимо це також у двох форматах: щодо відношення кількості серйозних випадків до кількості активних кейсів у відсотках (Cs/a) та щодо відношення кількості серйозних випадків до кількості інфікованих громадян (Cs/t).

Середньосвітовий рівень Cs/a – 0,47%, середній Cs/a по нашій групі – 0,28%.

– Низький рівень серйозних випадків – **1** $Cs/a < 0,20\%$:

Україна* (0,054), Ірландія (0,062), Велика Британія (0,077), Швеція (0,080), Бельгія (0,085), Сербія* (0,089), Нідерланди (0,093), Франція (0,112), Іспанія (0,119), Албанія* (0,166).

– Середній рівень серйозних випадків – **1** $0,20\% < Cs/a < 2,00\%$:

Румунія* (0,203), Кіпр* (0,207), Угорщина* (0,253), Норвегія (0,261), Литва (0,303), Швейцарія (0,323), Греція* (0,367), Данія (0,378), Фінляндія (0,412), Естонія (0,437), Італія (0,448), Латвія (0,456), Люксембург (0,605), Монако (0,610), Болгарія* (0,617), Португалія (0,665), Польща (0,698), Північна Македонія* (0,712), Чехія (0,719), Чорногорія* (0,757), Словаччина (0,809), Канада (0,936), Словенія (0,986), Мальта (1,255), Гібралтар (1,258), Німеччина (1,474), Ізраїль (1,557), Австрія (1,830), Японія (1,922).

– Високий рівень серйозних випадків – **1** $2,00\% < Cs/a$:

Молдова* (2,198), Хорватія (2,596), Сан Марино (2,752), Андорра (2,814), Ліхтенштейн (5,575).

Проведемо розподіл країн за другим параметром рівня серйозних випадків – Cs/t .

Середньосвітовий рівень Cs/t – 0,07%, середній Cs/t по нашій групі – 0,13%.

– Низький рівень серйозних (критичних) випадків – **2** $Cs/t < 0,1$:

Україна* (0,017), Румунія* (0,018), Ірландія (0,045), Норвегія (0,061), Люксембург (0,067), Велика Британія (0,074), Фінляндія (0,075), Бельгія (0,077), Швеція (0,078), Сербія* (0,080), Данія (0,081), Швейцарія (0,091), Нідерланди (0,091);

– Середній рівень серйозних випадків – **2** $0,1 < Cs/t < 0,3$:

Франція (0,101), Іспанія (0,104), Хорватія (0,110), Австрія (0,110), Монако (114), Португалія (0,117), Чехія (0,120), Італія (0,121), Канада (0,122), Польща (0,124), Угорщина* (0,124), Мальта (0,141), Чорногорія* (0,141), США (0,143), Естонія (0, 143), Латвія (0,147), Литва (0,154), Ізраїль (0,160), Словенія (0,166), Молдова* (0,170), Кіпр* (0,186), Болгарія* (0,229); Словаччина (0,232), Японія (0,296);

– Високий рівень серйозних випадків – **2** $0,3 < Cs/t$:

Греція* (0,315), Німеччина (0,324), Сан Марино (0,371), Гібралтар (0,490), Ліхтенштейн (0,749).

Аналіз отриманих розподілів засвідчує, що у перших групах – низький рівень серйозних випадків – опинилися країни, які у попередніх розподілах посідали місця в останніх групах та навпаки. Можливо, це тому, що країни з високим рівнем медицини можуть довго утримувати людину в реанімації, не допускаючи летального випадку, водночас не маючи можливості його вилікувати. Це також може бути пов'язано з іншим форматом протоколів зняття з обліку хворих.

2.8. «Рейтинг» країн в аспекті їх вразливості до епідемії COVID-19

Як різні країни з нашої групи (54) переносять епідемію COVID-19? Хто легше, а хто – тяжче? Як побудувати своєрідний рейтинг тяжкості перенесення країнами епідемії? У нас для цього є все необхідне: ми будемо ряди чисел, що характеризують поведінку різних аспектів епідемії у всіх наших країнах. Це і є своєрідними «рейтинговими рядами» країн за різними аспектами епідемії.

Таких конкретних, часткових «рейтингів» у нас шість. Рівень серйозних, критичних випадків не будемо використовувати, бо ціла низка країн не дають ВООЗу інформації про даний аспект епідемії. Але як з шести окремих «рейтингів» побудувати один загальний? Вважаю, буде досить коректно скористатися методиками спортивних змагань, зокрема у «багатоборстві». Місце країни у загальному «рейтингу» будемо визначати через суму місць країни в кожному з часткових «рейтингів».

Коли ми говоримо про загальний «рейтинг» країн у контексті епідемії COVID-19, то маємо на увазі, що перші місця у часткових «рейтингах» і в загальному «рейтингу» посідають країни, які завдяки сукупності чинників – як об'єктивних, так і суб'єктивних – найлегше проходять через епідемію, і навпаки – країни, які посідають останні місця у «рейтингах», проходять через епідемію з великими втратами, як людськими, так і економічними.

Серед згаданої сукупності чинників, які впливають на проходження країни через епідемію, надзвичайно важливим є чинник державного управління, тобто дії уряду, рівень його

компетентності, рівень професіоналізму наукових та організаційних радників, рівень розвитку медицини в країні.

Побудуймо фінальну таблицю.

№ «часткових рейтингів»:

- 1 – Рівень інфікованості на 1 млн населення
- 2 – Рівень активних кейсів на 1 млн населення
- 3 – Рівень активних кейсів серед інфікованих
- 4 – Рівень одужання
- 5 – Рівень летальних випадків –1
- 6 – Рівень летальних випадків –2

Табл. 1

Країна\№ рейтингу	1 Ctc/1M	2 Cac/1M	3 Ca/t	4 Cr/t	5 Ctd/1M	6 Cd/t	Місце у загальному «рейтингу»	Сума місць 1...6
New Zealand	1	1	1	2	3	17	1	25
Iceland	9	5	2	1	8	6	2	31
Greenland	4	3	28	27	1	1	3	64
Japan	3	4	18	19	4	22	4	70
Australia	2	2	6	7	5	50	5	72
Monaco	17	16	25	21	6	4	6	89
Norway	6	8	29	29	7	11	7	90
Finland	5	6	23	23	10	24	8	91
Azerbaijan**	15	13	17	15	15	19	9	94
Croatia	40	9	3	3	39	3	10	97
Israel	38	19	11	10	17	8	11	103
Canada	8	7	14	16	22	45	12	112
Georgia*	46	15	4	4	28	16	13	113
Austria	32	10	5	6	31	29	14	113
Denmark	19	20	26	26	14	9	15	114
Malta	20	14	13	13	26	28	16	114
Moldova*	29	11	8	8	32	37	17	125
Estonia	14	22	37	36	12	10	18	131
Romania*	23	12	10	11	35	43	19	134
Germany	13	17	27	28	20	34	20	139
Armenia*	43	18	9	9	38	32	21	149
Andorra	54	23	7	5	46	14	22	149
Latvia	16	24	36	37	16	23	23	152
Luxembourg	52	28	12	12	34	15	24	153
Vatican City	24	42	42	42	2	2	25	154
Slovakia	22	32	34	32	19	18	26	157
Portugal	35	25	21	22	30	26	27	159
Cyprus*	10	43	49	47	9	7	28	165
Poland	27	21	22	24	33	38	29	165
Ukraine*	18	26	35	35	23	31	30	168
Liechtenstein	45	27	15	14	42	33	31	176
Albania*	12	29	41	41	21	36	32	180
Gibraltar	48	45	40	38	13	5	33	189
Czechia	50	37	20	18	47	25	34	197
Ireland	11	39	45	45	24	41	35	205
Serbia*	31	48	48	48	18	12	36	205

Montenegro*	53	40	24	25	44	20	37	206
Switzerland	41	41	33	31	37	27	38	210
Slovenia	47	35	19	20	52	39	39	212
San Marino	51	34	16	17	54	40	40	212
Lithuania	42	47	44	43	27	13	41	216
Greece*	7	38	47	50	25	51	42	218
North Macedonia*	33	31	30	30	49	48	43	221
Bosnia and Herzegovina*	26	30	31	33	51	53	44	224
Italy	28	33	32	34	50	52	45	229
Bulgaria*	21	36	38	40	48	54	46	237
UK	30	49	52	54	11	46	47	242
Hungary*	25	44	43	44	41	47	48	244
USA	49	46	39	39	43	30	49	246
Netherlands	39	53	54	53	29	21	50	249
Sweden	37	52	53	52	36	35	51	265
France	34	51	50	49	40	42	52	266
Spain	36	50	46	46	45	44	53	267
Belgium	44	54	51	51	53	49	54	302

* Країни, медстатистиці яких я не дуже довіряю.

** Країни, медстатистиці яких я дуже не довіряю.

З наведеної таблиці 1 можна зробити низку висновків та інтерпретацій. Звичайно, враховуючи, що будь-яка вірусна епідемія тільки частково зумовлена точними законами природи, решта ж залежить від чинників, що їх описує теорія ймовірності, наші висновки також лише частково виглядатимуть гіпотезами з тим чи тим ступенем ймовірності.

Місце країни в загальному «рейтингу» залежить від сукупності чинників, питома вага яких неоднакова, а отже вони по-різному впливають на стан країни під час епідемії. Вирішальною є саме сукупність, тому важко вирахувати питому вагу кожного окремого чинника.

Я вже вказував на цю сукупність чинників, повторю і зараз: геополітичне становище країни у світі, географічні аспекти (острівний чи материковий формат країни, її розміри), клімат, рельєф місцевості, демографічні характеристики населення країни (щільність населення, вікові особливості), рівень урбанізації, цивілізаційна ідентичність (особливості історії, законослухняність, звички до гігієни, здатність до мобілізації, особливості харчування та проведення вільного часу), авторитет влади, її професіоналізм, особливості карантинів (своєчасність та рівень жорсткості, контроль за виконанням, інформаційне забезпечення) та інше.

Ми бачимо, що ні розміри країни, ні кількість її населення, ні економічний рівень, ні певні геополітичні особливості не відіграють самі по собі і кожна окремо великої ролі у місці країни в загальному «рейтингу».

Важливим чинником є достовірність та об'єктивність медстатистики, але й цей чинник не такий простий, позаяк складається з певної проєкції ментальності (ідентичності) та зусиль і авторитету влади.

Я позначив зірочками (*) країни, медстатистиці яких я не дуже довіряю. Це значить, що справжнє місце цих країн у загальному «рейтингу» мало б міститися значно нижче, і те, що вони розташовані так високо, на моє переконання, – результат їхньої не дуже адекватної медстатистики. Подивіться самі на ці країни, і ви побачите, що їхній статус «незаслужений».

Як ми бачимо з нашого загального «рейтингу», велике значення має географічне розташування країни, особливо її острівний чи материковий характер. Так, перші десять місць загального «рейтингу» – це острівні країни або країни з довгими морськими кордонами, які за інших рівних умов виграють, оскільки можуть швидко і суттєво обмежити пересування людей через свої кордони.

Привертає нашу увагу розташування балканських країн у загальному «рейтингу», вони містяться майже поруч у нижній половині списку і позначені зірочками (*). На мій погляд, це пов'язано з географічним та геополітичним сусідством, схожою ідентичністю, певними особливостями спільної історії (постколоніальні, посткомуністичні, православні, південнослов'янські маркери).

Також цікавою є близькість у загальному «рейтингу» скандинавських країн, за винятком Швеції, яка провела над собою жакхливий, на мій погляд, експеримент, відмовившись від карантинів і локдаунів.

Нерозумна та самовпевнена політика шведського уряду призвела до повного провалу протистояння Швеції з епідемією, і ці помилки не виправила навіть сукупність позитивних чинників у вигляді довгого морського кордону, північноєвропейської ідентичності, віддаленості від перших масових центрів епідемії (Італія, Іспанія, Велика Британія та США) та ін. Все це разом поставило Швецію на 51 місце в нашому загальному рейтингу, і це не тільки місце у списку, а й додаткові постраждалі люди, більше летальних випадків, падіння економіки (за відсутності карантину). Вже сьогодні ми бачимо, що Швеція постраждала більше, ніж усі інші скандинавські країни разом узяті. Якщо б не зазначена політика шведського уряду, місце Швеції у загальному «рейтингу» було б наприкінці першої десятки, тобто на 40 місце вище.

Якби це залежало від мене, я розташував би країни із зірочками (*) нижче у загальному «рейтингу», але для того, щоб зберегти хоч якусь об'єктивність, скористався б їх найгіршим частковим «рейтингом», наприклад:

Табл. 2. Корекція «рейтингу»

Країни	Загальний «рейтинг»	Скоригований загальний «рейтинг» країн із зірочкою (*) по-найгіршому
Azerbaijan**	9	19
Georgia*	13	46
Moldova*	17	37
Romania*	19	43
Armenia*	21	45
Cyprus*	28	44
Ukraine*	30	35
Albania*	32	41
Serbia*	36	48
Montenegro*	37	53
Greece*	42	51
North Macedonia*	43	49
Bosnia and Herzegovina*	44	55
Bulgaria*	46	54
Hungary*	48	48

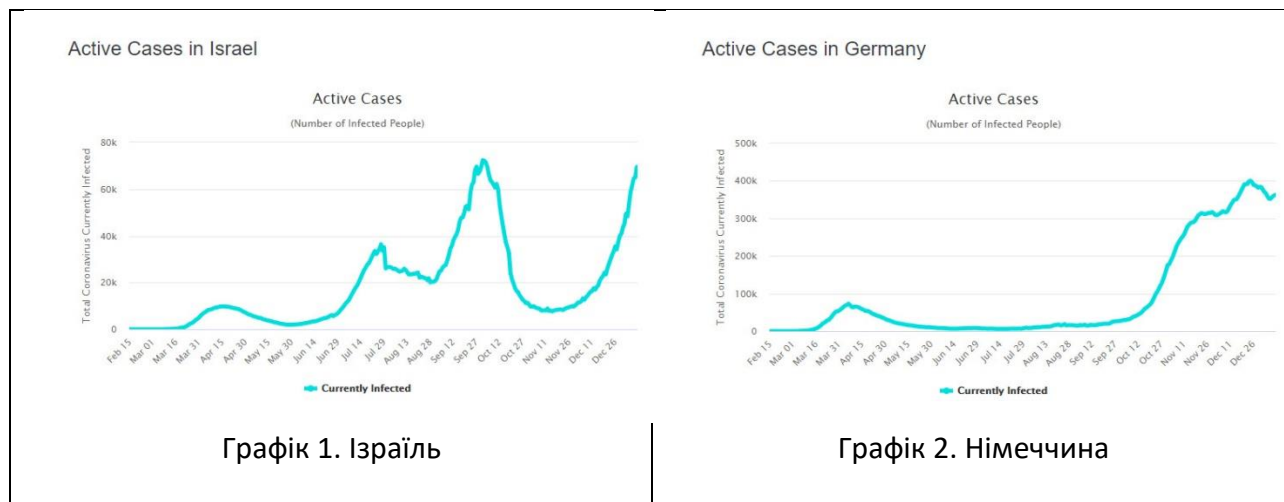
Країни, які перші потрапили під атаку вірусу опинилися, природно, у нижній частині списку, а ті з них, хто ще й затримав запровадження карантину та локдауну, потрапили в останню десятку загального «рейтингу».

2.9. Хвильовий формат епідемії та своєчасне включення карантину-локдауну

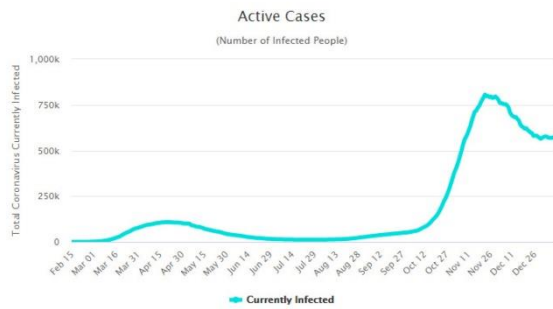
У нашому повсякденному словничку минулого року з'явилися нові слова, які раніше ми майже не вживали: COVID, пандемія, локдаун, активні кейси тощо. Ми бачимо, як уряди різних країн, керуючись передусім власними політичними мотивами, маневрують між жорсткими локдаунами та повним зняттям карантину. Чи можемо ми бути впевнені, що застосування урядом локдауну є вкрай необхідним заходом, точно розрахованим, своєчасно включеним та у потрібний момент часу відключеним. Деякі уряди маніпулюють медстатистикою, а планувати включення та відключення карантинів та локдаунів і не володіти при цьому адекватною та об'єктивною статистикою – неминуче означає не просто помилку, адже маємо збільшення кількості хворих та летальних випадків, тоді це стає більше схожим на злочин. Чи впевнені ми, що уряди володіють справжньою статистикою, а нас «заспокоюють» скоригованими цифрами? Ми цього не знаємо, але підозрюю, що у багатьох урядів немає «другої бухгалтерії» епідемії, і вони пересуваються наосліп, через помилки та провали. Володіючи простими математичними методиками легко зрозуміти, що своєчасне та виважене включення та відключення карантинів і локдаунів – це не медична і не політична задача, а насамперед – математична.

Хвильовий формат епідемії добре спостерігається з квітня минулого року. Деякі країни, як наприклад Ґренландія, вже проходять восьму (мікро)хвилю епідемії, а інші, такі як Нідерланди, Бельгія та Швеція ще «повзуть» вгору по схилу першої хвилі. А Україна, якщо вірити нашій статистиці, пройшла нарешті місяць тому пік своєї першої хвилі і зараз «спускається» з нього.

Подивимося на графіки активних кейсів деяких країн та всього світу:

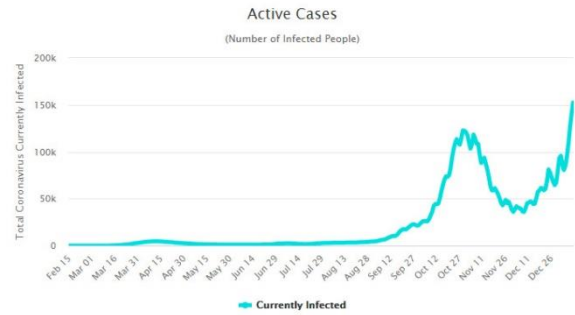


Active Cases in Italy



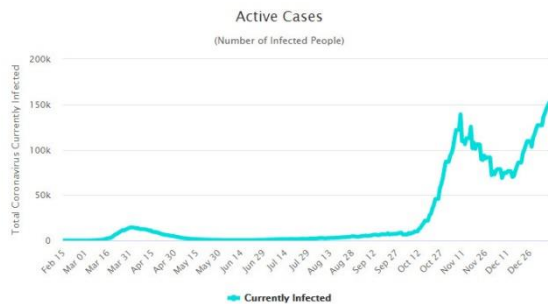
Графік 3. Італія

Active Cases in Czechia



Графік 4. Чехія

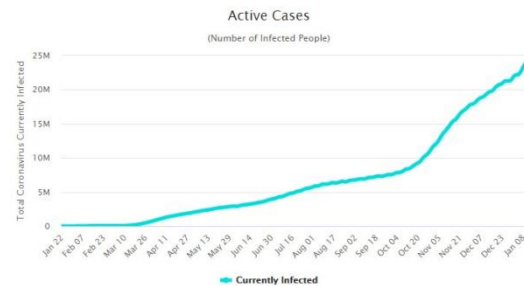
Active Cases in Switzerland



Графік 5. Швейцарія

Active Cases

By removing **deaths** and **recoveries** from **total cases**, we get "currently infected cases" or "active cases" (cases still awaiting for an outcome).



Графік 6. Увесь світ

Якщо уважно подивитися на розміщені вище графіки активних кейсів (тобто хворих), то можна зрозуміти і вирахувати, коли і на який термін необхідно включити локдаун для досягнення його максимальної ефективності.

Звертаю вашу увагу на нижній правий графік (6). Це графік активних кейсів усього світу, і навіть на цьому графіку, який є сумарним графіком епідемії у всьому світі ми бачимо хвильовий характер пандемії.

Епідемія має велику «потужність» під час підйому на хвилю і низьку «потужність» у нижній позиції, коли кількість активних кейсів є мінімальною. На епідемію, яка набрала силу, вплинути карантинними засобами вже тяжко: ті самі дії на мінімумі епідемії принесуть набагато вагомий вплив на неї і можуть «збити» чергову хвилю або, як мінімум, зменшити її «потужність».

Локдаун для того, щоб бути ефективним у протистоянні з епідемією, не має бути довгим, бо на підйомі хвилі він малоефективний, та якщо включити його на тиждень-два, але у точно розрахований момент, він виконає своє призначення і не надто зашкодить економіці.

Наприклад, в Ізраїлі (1) 7.01.2021 запровадили жорсткий локдаун. Але якщо ми подивимося на графік його активних кейсів (верхній лівий графік), то побачимо, що включення локдауну припало не на мінімум хвилі, а на її найпотужнішу ділянку. Я б хотів помилитися, але думаю, що цей локдаун не надто вплине на епідемію в Ізраїлі.

Для тих, хто бажає цей висновок щодо Ізраїлю перевірити самостійно, надаю нижче інформацію про включення та відключення карантинів і локдаунів по датах минулого року. Наклавши ці дати на графік 1, ви побачите, що таке невчасне запровадження карантину:

1-й карантин – початок 11–20 березня, підсилення з 14–19 квітня, відключення – 30 квітня.
2-й карантин – початок 18 вересня, відключення – 18 жовтня.
3-й карантин – початок 27 грудня, підсилення – 8 січня цього року.

На мій погляд, карантини в Ізраїлі правильно було запроваджувати так:

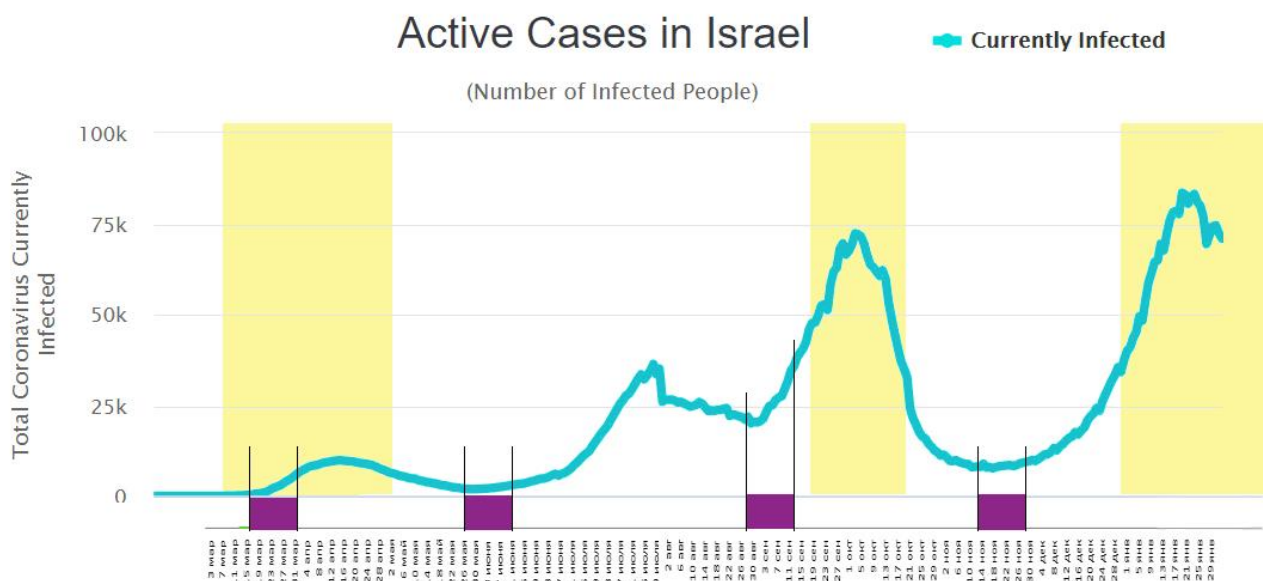
1-й карантин – початок 15 березня, відключення – 5 квітня.
2-й карантин – початок 25 травня, відключення – 15 червня.
3-й карантин – початок 29 серпня, відключення – 18 вересня.
4-й карантин – початок 15 листопада, відключення – 7 грудня.

Далі, цілком можливо, все б вирішило потужне вакцинування, яке за 2-3 місяці почало б активно створювати баланс з «потужністю» епідемії. Якщо не помиляюся, то в реальному житті цей баланс створиться на кілька місяців пізніше.

Зрозуміло, що на уряди здійснюється постійний тиск з багатьох боків, а математики зовсім не вміють тиснути на уряд, на відміну від різних мафіозі та потужних бізнес-груп, що, як відомо ще з часів Карла Маркса, заради свого надприбутку готові на все.

Пройшло три тижні з моменту написання першої частини цього розділу. На 30.01.21 отак виглядає графік активних кейсів епідемії COVID-19 в Ізраїлі з моїми примітками та коментарями:

Графік 7. Ізраїль (30.01.21)



Примітки: жовтим кольором позначені реальні періоди дії карантинів та локдаунів в Ізраїлі; Фіолетовим кольором – бажані, на моє переконання, періоди різких, потужних, але нетривалих локдаунів.

На графіку 7 добре видно, що четверта «хвиля» практично не відреагувала на карантин, запроваджений ізраїльським урядом 27 грудня і посилений майже до «локдауну» 8 січня. Чергова (четверта для Ізраїлю) «хвиля» відпрацювала свою «програму», досягла піку 17-20 січня (на 10% «вище», ніж пік «третьої хвилі»), і почала «спускатися» до свого четвертого мінімуму, майже не звертаючи уваги на досить жорсткий «локдаун». Звичайно, можна припустити цілком справедливо, що якби не карантин з «локдауном», то пік «четвертої хвилі» був би набагато вищий і стався набагато раніше. Проте зважаючи на «третю хвилю», коли не

було ніякого карантину на всьому її продовженні, ми добре бачимо майже такий самий «крутий підйом» і складно уявити, що спуск з «четвертої хвилі» буде крутішим, ніж з третьої і все завдяки карантину та «локдауну». Не буду сперечатися – «перекази живі, хоч віриться ледь-ледь».

Як на мене, «п'ята хвиля» в Ізраїлі практично неминуха, позаяк колективний імунітет завдяки потужному вакцинуванню істотно почне позначатися на кількості інфікованих та, відповідно, на активних кейсах, через 3-4 тижні після подвійного вакцинування 70-80% населення країни. Радий буду помилитися. Крутий спуск з «третьої хвилі» зайняв 5-6 тижнів, але досяг глибокого мінімуму 15 листопада на рівні 7 629 одночасно хворих громадян. Якщо спуск з «четвертої хвилі» буде схожий на попередній, то справжній «локдаун» треба буде запроваджувати на мінімумі спуску з четвертої хвилі. Тоді, можливо, спільно з вакцинуванням можна буде істотно вплинути на розтягнутість та амплітуду «п'ятої хвилі», і, відповідно, суттєво наблизити закінчення епідемії в Ізраїлі. Вважаю, що досягнення активних кейсів рівня 2-3 тисяч і буде значити, практично, закінчення епідемії в Ізраїлі. Інтуїтивно відчуваю, що за своєчасного включення потужного локдауну на 2 тижні, вказаний рівень активних кейсів можна буде досягнути в останній декаді березня – на початку квітня. Інакше цей рівень буде досягнуто на 2-3 місяці пізніше із відповідними втратами. Вибір за урядом.

Розділ 3. Україна на тлі пандемії COVID-19

Тепер, коли ми з вами навчилися багато чого, зокрема порівнювати різні країни на тлі пандемії, можемо спробувати підсумувати результати математичного моніторингу за 2020 рік стосовно України, яка нас цікавить більше, ніж всі інші країни разом узяті.

Офіційно першого хворого на коронавірус зареєстровано в Україні 3 березня минулого року. Вже з 12 березня уряд почав запроваджувати перший жорсткий карантин, копіюючи дії європейських урядів, які отримали епідемію раніше. Тепер, через десять місяців, на мій погляд, це було перше і, на жаль, останнє адекватне рішення українського уряду, бо потім в процесі ухвалення рішень втрутилися різні потужні сили і замість детального вивчення проблеми своїми та партнерськими науковими силами почався хаотичний рух під впливом лобістів. Які основні проблеми має Україна на початку другого року невдалого протистояння з законами природи, на прикладі епідемії COVID-19?

Офіційні показники різних аспектів епідемії на початок 2021 року такі:

Табл. 1

Country/ Other	Total Cases	Total Deaths	Total Recovered	Active Cases	r/a/1M	Active/ Total %	r/a/t	Active /1M
Ukraine* 1.01.21	1 055 047	18 533	720 009	326 521	26	30,95	35	7 489

Табл. 2

Recovered/Total	r/r/t	Deaths / Total	r/d/t	Total Cases/ 1M pop	r/t/ 1M pop	Deaths/ 1M pop	r/d/ 1M pop	Tests/ 1M pop	Population	Місце R	Місце R*
68,24	35	1,76	31	24 414	18	428	23	128 108	43 600 886	30	40

Де у табл. 1:

Total Cases – кількість офіційно інфікованих на вказану дату з початку епідемії;

Total Deaths – кількість летальних випадків;

Total Recovered – кількість людей інфікованих 2020 року, які вже одужали;

Active Cases – кількість людей, які були хворі на кінець минулого року;

r/a/1M – частковий «рейтинговий» номер країни за показником a/1M – кількості активних кейсів на 1 млн населення країни;

Active/Total – показник рівня активних кейсів на 1 млн населення країни;

r/a/t – місце у частковому «рейтингу» за показником a/t – співвідношення кількості активних кейсів до кількості інфікованих з початку епідемії;

Active/1M – кількість активних кейсів на 1 млн населення;

У табл. 2:

Recovered/Total – показник рівня одужалих **серед інфікованих** з початку епідемії;

r/r/t – місце у частковому «рейтингу» за показником r/t – відношення кількості активних кейсів до кількості інфікованих від початку епідемії;

Deaths/Total – показник рівня летальних випадків серед інфікованих від початку епідемії;

r/d/t – місце у частковому «рейтингу» за показником d/t – відношення кількості летальних випадків до кількості інфікованих з початку епідемії;

Total Cases/1M – кількість інфікованих від початку епідемії на 1 млн населення;

r/t/1M – місце у частковому «рейтингу» за показником t/1M – кількості інфікованих на 1 млн населення;

Deaths/1M pop – кількість летальних випадків з початку епідемії на 1 млн населення;

r/d/1M – місце у частковому «рейтингу» за показником d/1M – кількості летальних випадків на 1 млн населення;

r/d/1M – місце у частковому «рейтингу» за показником d/1M – кількості летальних випадків на 1 млн населення;

Tests/1M – кількість зроблених тестів від початку епідемії на 1 млн населення;

r/zt/1M – місце у частковому «рейтингу» за показником zt/1M – кількості зроблених тестів на 1 млн населення. Для України цей показник, яким ми раніше не користувалися, = 46;

r/s/1M – місце у частковому «рейтингу» за показником s/1M – кількості серйозних (критичних) випадків на 1 млн населення. Для України це 10.

Місце R – місце країни в основному рейтингу;

Місце R* - місце країни у скоригованому рейтингу.

Як ми бачимо з наведених вище таблиць, Україна посідає у часткових «рейтингах» по різних аспектах епідемії різні місця, від 10-го до 46-го, а в загальному «рейтингу» – 30. Вище я вже зазначав, що в країнах, які помічені зірочкою (*), на мій погляд, медична статистика не є адекватною реальній ситуації. Тому я й намагався скоригувати місця зазначених країн у загальному «рейтингу» в бік адекватності і використовував для цього найгірші показники країн у часткових «рейтингах». Для України, думаю, це скориговане місце буде 40.

Це означає, що Україна може мати насправді сорокове місце у загальному «рейтингу» серед наших 54 країн і що всі реальні показники епідемії в Україні не відповідають офіційним величинам і насправді картина є набагато гіршою, ніж ми бачимо за офіційною інформацією.

Наприклад, подивимося на показники різних країн за частковим «рейтингом» відповідно до 40-го місця:

Табл. 3

	Рейтинг 40	Офіційний	«Україна – Тотал»	Україна-офіційно
Total/1M	51 518	24 414	T = 1 064 475	1 055 047
a/1M	14 305	7 489	A = 623712	326 521
Active/Total	38,97%	30,95%	A = 411 152	326 521
d/1M	428		D = 18 601	18 533
d/t	2,43%		D = 43 805	18 533

Таким чином, наші спроби знайти шляхом екстраполяції адекватнішу статистику на 1.01.2021. дають дуже неоднозначні результати вже у першому наближенні:

Загальна кількість інфікованих від початку епідемії $T = 1\,064\,475$

Загальна кількість хворих (середнє) $A = 517\,432$

Загальна кількість летальних випадків (середнє) $D = 31\,203$

Загальна кількість одужалих $R = 515\,840$

Навіть у першому наближенні у спробах знайти адекватну статистику ми отримали значно вищі цифри, крім загальної кількості інфікованих.

Для того, щоб зробити наступний крок, ми маємо розібратися, як утворюється статистика інфікованості. У розвинених країнах, де існують загальні реєстри громадян, зробити це значно простіше, а відтак це може перевірити будь-який фахівець, що має допуск до реєстру. Усі результати тестування, як позитивні, так і негативні, автоматично вносяться у реєстр, як і результати клінічних досліджень.

Мій товариш в Ізраїлі пройшов тестування на коронавірус і наступного дня йому зателефонував лікар з лікарняної каси, повідомив про результат тестування, з'ясував клінічну картину і розпочав курс домашнього дистанційного лікування. Дистанційне лікування супроводжувалося періодичними телефонними розмовами з лікарем з частотою раз на 2-3 дні. Через 12 днів, спираючись на клінічні дані, лікар зняв мого товариша з обліку, навіть без тестування.

На відміну від свого товариша, я після позитивного тестування самостійно лікувався під наглядом знайомого лікаря. Мій офіційний сімейний лікар так і не зателефонував, а коли після одужання я намагався передати йому результати свого лікування, то витратив більше тижня у спробах з ним зв'язатися. Зрозуміло, що ніякого загального реєстру стану здоров'я громадян у нас немає і не скоро буде.

Загальноукраїнська статистика утворюється шляхом щоденного інформування Ради національної безпеки і оборони України, яке забезпечують області. Але за відсутності загального реєстру інформація про безсимптомних та легких хворих не потрапляє навіть в обласну статистику. Мої знайомі лікарі, які перехворіли на COVID-19, взагалі не тестувалися і не передавали інформацію для статистики.

Знайомий дослідник розповідав мені, що на обласному рівні навесні була більш-менш адекватна інформація, але потім її закрили, і навіть вчені не могли її отримати. Риторичне запитання: як уряд має планувати протистояння з епідемією та її наслідками, якщо він позбавлений адекватної інформації? Гіпотеза про те, що у нашій статистиці існує подвійна бухгалтерія, не витримує жодної критики через дуже низький фаховий рівень чиновників.

Як інші країни намагаються врахувати безсимптомні та легкі випадки захворювання? Дуже просто – збільшенням кількості тестів. І тут Україна знову «пасе задніх». Серед 54 наших країн Україна посідає 46 місце за тестуванням, причому за останні місяці кількість щоденно зроблених тестів впала майже удвічі. Логіка уряду зрозуміла: менше тестів – менше виявлених інфікованих. А те, що «за бортом» статистики залишається велика кількість хворих, чиновників не хвилює.

Зробивши попередній розділ своїх підсумків, я надіслав статтю про хвильовий формат епідемії та своєчасне запровадження карантинів до міністерств охорони здоров'я України та Ізраїлю.

Врахувати випадки інфікування, коли хворі не проходять тестування і не звертаються до лікарів, практично неможливо, тому залишається єдиний шлях – опосередкованого наближення до реальної картини.

Якщо ми порівняємо ситуацію з COVID-19 в Україні та країнах, які загалом схожі на Україну, але мають адекватнішу статистику, то отримаємо на 1.01.2021 р. ще одне наближення за основними аспектами епідемії. Такими країнами є, на моє переконання, Польща та Румунія*.

Табл. 4

	T	A	D	R	Населення
Польща	1 294 878	230 186	28 554	1 036 138	37 825 717
Румунія*	632 263	55 703	15 767	560 793	19 172 762
Україна*	1 055 047	326 521	18 533	720 009	43 600 886

Якщо ми візьмемо пряму пропорцію залежно від кількості населення, то отримаємо для України два значення за кожним аспектом і зробимо середнє значення кожного з них:

Табл. 5

Tr = 1 492 578	Ar = 265 330	Dp = 32 914	Rp = 1 194 334
Tr = 1 437 833	Ar = 126 675	Dr = 35 855	Rr = 1 275 303
Tm = 1 465 206	Am = 196 002	Dm=34 384	Rm= 1 234 818

Звичайно, розглянуті три країни мають спільні риси: географія, рельєф, ідентичність, демографія, історія, але й багато відмінностей, які також впливають на результат екстраполяції. У попередніх розділах річних підсумків я вже зазначав, що не дуже довіряю статистиці Румунії і вважаю, що польська статистика є об'єктивнішою.

Цього разу ми отримали результат екстраполяції дуже відмінний від офіційних даних України. Брати просто середнє значення не дуже коректно, бо польській статистиці я довіряю більше, ніж румунській.

Як це врахувати у наших спробах, незрозуміло, хіба що взяти не точно середнє значення, а більш наближене до польської статистики у пропорції 1:4. Тоді отримаємо наступні результати для України:

To = 1 481 629 Ao= 237 599 Do= 33 502 Ro= 1 210 528

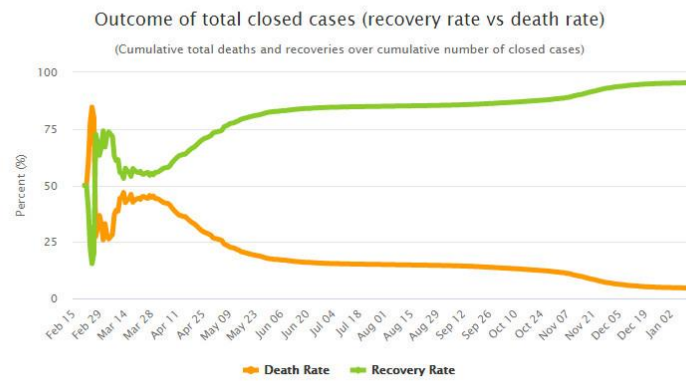
На мій погляд, результати екстраполяції To та Do у цьому випадку є адекватнішими, ніж в інших аспектах.

Намагання вирахувати реальні кількісні значення різних аспектів епідемії для України не дали нам більш-менш вагомих результатів.

Ще наприкінці квітня минулого року я опублікував невеликий матеріал про можливу фальсифікацію кількості летальних випадків в Україні. Ця моя гіпотеза виходила з порівняння динамік коефіцієнтів летальності у різних країнах. Вже тоді Україна опинилася «не на своєму місці». І річ не тільки у числових показниках, а, на жаль, у нерозумінні закономірної динаміки аспектів епідемії нашими чиновниками від медицини. Вони не вірять не тільки у Б-га, а й у закони природи.

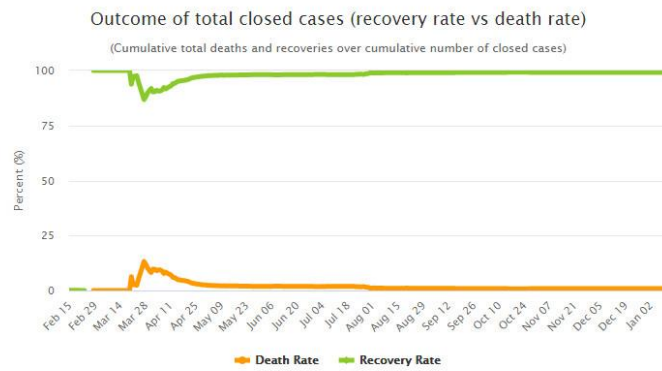
Графіки відносної кількості летальних випадків та одужання у будь-якій країні виглядають так і жодним чином не інакше (див гр. 1... 4).

Outcome of Cases (Recovery or Death) in Italy



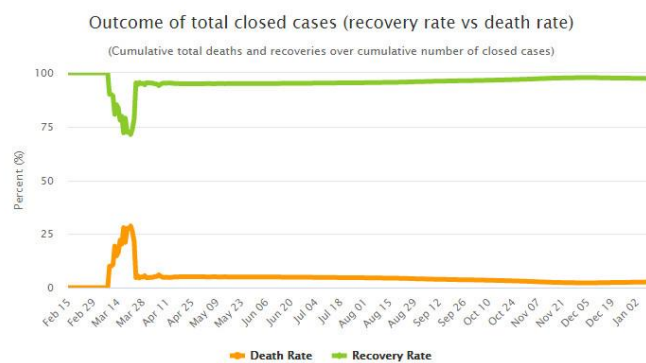
Графік 1. Італія

Outcome of Cases (Recovery or Death) in Israel

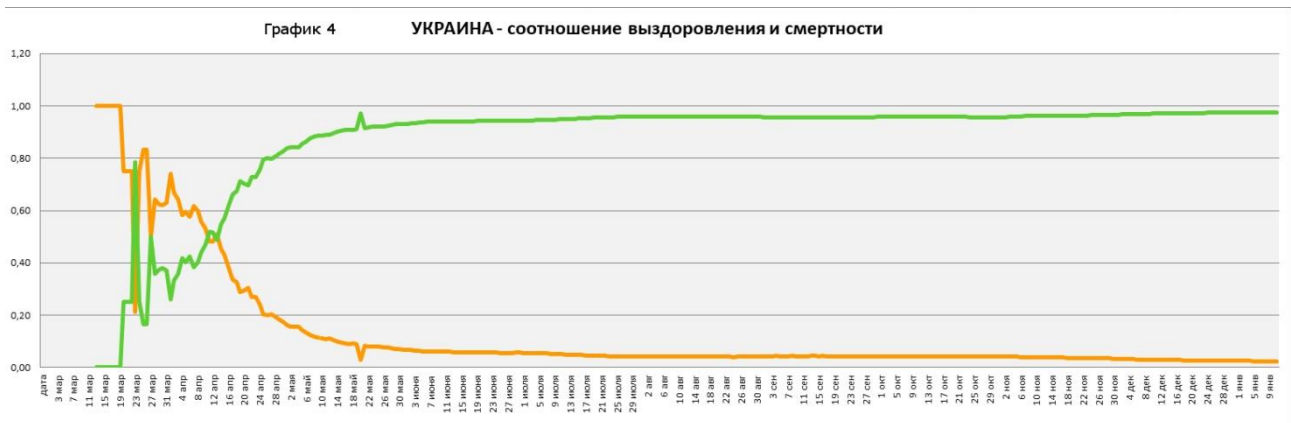


Графік 2. Ізраїль

Outcome of Cases (Recovery or Death) in Germany



Графік 3. Німеччина



Графік 4. Україна

Графіки летальності та одужання будуються у відсотках до кількості закритих кейсів (Closed Cases), тому у кожен момент часу сума значень дорівнює 100%. Що більше одужалих у цей день, то менше летальних випадків у відносних величинах, і навпаки. Графіки симетричні відносно лінії у 50%. Їхнє смислове наповнення також є цілком зрозумілим: на початку епідемії летальних випадків ще нема, вони з'являються через 2-4 тижні, і в цей же час або трохи раніше з'являються люди, які одужали після хвороби. Точка, де графіки максимально наближені один до одного – це день, коли відносна кількість летальних випадків максимальна, а одужалих – мінімальна. Для кожного дня можна вирахувати, скільки було інфікованих, летальних та одужалих, але робити це у перші дні епідемії немає сенсу, бо статистику ще не налагоджено. Особливо це стосується Італії, яка потрапила під справжнє епідемічне «цунамі» у перші тижні. Ми це бачимо добре на італійському графіку.

Подивимось на український графік. Він трохи схожий на італійський, але тільки на перший погляд.

На ньому не вистачає даних з 3 до 12 березня, але вони нам відомі. Не будемо на це звертати увагу, бо статистика перші дні працювала погано, а нам важливі не цифри, а тенденції.

Схарактеризуємо розміщені вище графіки за допомоги нової таблиці.

Табл. 6

Країна\ параметр	№ графіка	Початок епідемії, 2020 рік	Перший летальний випадок, дата	Час до першого летального випадку, днів	Перший Мах летальності, дата	Час до Мах, днів	Перший Мах летальності рівень, %	Дата рівня 5% летальності	Час до 5%, днів	Рівень медицини за 10-ти бальною шкалою
Італія	1	10.02	21.02	11	25.02	15	85%	24.12	318	5
Ізраїль	2	21.02	21.03	29	27.03	35	13,2%	15.04	54	8
Німеччина	3	9.02	9.03	29	21.03	41	28,7%	8.04	59	9
Україна	4	3.03	13.03	10	25.03	22	84%	3.07	123	2

Я намагався оцінити за 10-бальною шкалою медичний рейтинг чотирьох країн, виходячи передусім з мого суб'єктивного відчуття рівня медицини, а також з табл. 6. На моє переконання, на рівень летальності у будь-якій країні впливає переважно рівень медицини. Табл. 6 надає нам для цього оцінювання деякі додаткові дані. Україна мала значну фору, щоб підготуватися до епідемії – майже місяць щодо інших країн у табл. 6., проте рівень першого максимуму летальності в Україні такий самий, як в Італії, країні, яку потужна епідемія заскочила зненацька. Але Німеччина та Ізраїль також отримали епідемію ще в лютому, але витримали перший натиск і не допустили великих показників летальності.

Звичайно, оцінки, які я виставив країнам цілком на моїй відповідальності, проте вони опосередковано відображають відносний рівень медицини.

Скористаємося для оцінки рівня летальності в Україні ще одним графіком, який пані Галина Хараз побудувала ще наприкінці квітня 2020 року на моє прохання, бо я відчув щось неадекватне у статистиці України по летальних випадках. Це графік № 5.

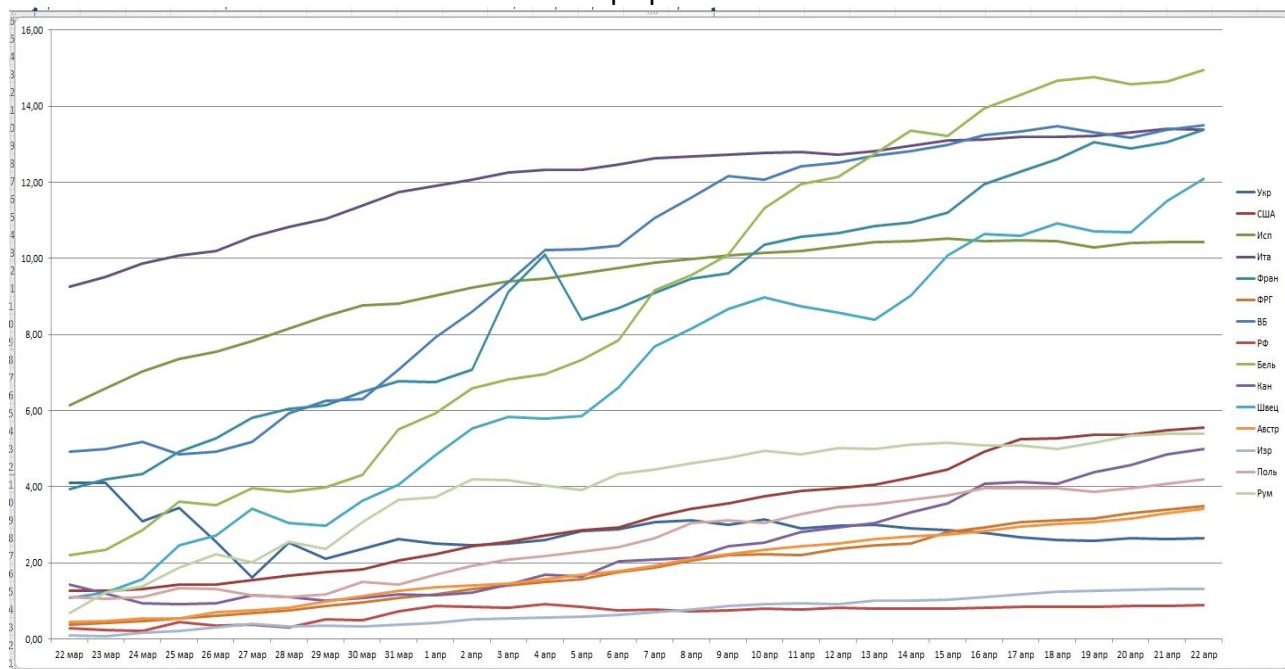
На цій діаграмі наведені графіки динаміки коефіцієнта летальності у 15 країнах у перші місяці епідемії COVID-19. Діаграма починається 22 березня і закінчується 22 квітня, коли певною мірою стабілізувалася світова статистика з COVID-19.

Коефіцієнт летальності – це співвідношення летальних випадків до кількості інфікованих (у відсотках) у будь-який момент часу. Судячи з правого флангу діаграми, який характеризує 22 квітня, тобто час, коли вже встановилося певне співвідношення між коефіцієнтами летальності різних країн. Тому відносний рейтинг рівнів медицини зазначених країн на кінець квітня виглядає саме так.

Якщо ми повіримо цій діаграмі, то з неї побачимо, що «найкращий» рівень медицини у Румунії, потім – Росія і на третьому місці – Україна. «Найгірша» медицина виявляється у Бельгії, США та Франції. Ми розуміємо, що діаграма демонструє нам абсурдну картину. Вона побудована на офіційній статистиці летальності, і якщо вона призводить нас до абсурду, то це означає, що деякі країни надають неправдиві дані про цей аспект епідемії. У моїх таблицях деякі країни позначені зірочкою (*), і я пояснював раніше, що не дуже довіряю статистиці цих країн. Тому не дивно, що і Румунія, і Україна, які позначені в мене зірочками, на графіку 5 «вирвалися в лідери» світової медицини. Росію я взагалі не моніторю, бо зовсім (на 100%) не довіряю її статистиці, як і Білорусі.

Таким чином, ми опосередковано довели, що дані щодо летальності від COVID-19, які Україна передає у ВООЗ неадекватні, тобто не відповідають дійсності. Але якщо ми не довіряємо даним з летальності, чому ми повинні довіряти даним з інфікованості, активним кейсам?

Графік 5



Для тих читачів, які не звикли користуватися графіками, я пропоную ще одну таблицю з даними CI – коефіцієнта летальності (у відсотках) по країнах та місяцях:

Табл. 7

Країна	Дата початку епідемії	CI/2	CI/3	CI/4	CI/5	CI/6	CI/7	CI/8	CI/9	CI/10	CI/11	CI/12	CI/01
		22.02	22.03	22.04	22.05	22.06	22.07	22.08	22.09	22.10	22.11	22.12	15.01
Італія	10.02	2,53	9,29	13,42	14,03	14,53	10,30	13,72	11,88	7,62	3,54	3,53	3,45
Ізраїль	21.02	0	0,1	1,30	1,67	1,46	0,79	0,80	0,66	0,75	0,85	0,82	0,73
Німеччина	9.02	0,38	3,53	3,59	4,65	4,67	4,49	3,99	3,42	2,49	1,54	1,81	2,30
Україна	3.03	0	4,11	2,64	2,92	2,72	2,48	2,18	2,07	1,87	1,75	1,72	1,06
Польща	4.03	0	1,10	4,19	4,76	4,22	3,99	3,19	2,87	1,88	1,58	2,12	2,31
Румунія	26.02	0	0,69	5,40	6,58	6,33	5,23	4,17	3,97	3,14	2,40	2,44	2,48

Аналізуючи таблицю 7, треба пам'ятати, що епідемія у зазначених країнах починалася в різні дати, і ці дати позначені у першому стовпчику праворуч від назви країни. Що ми бачимо по більшості країн у табл. 7?

Не випадково на цьому етапі ми додали Польщу і Румунію як близькі географічно до нас країни, в яких епідемія, загалом відбувається за схожими «траєкторіями».

Перші місяці спостерігаємо зростання CI до якогось максимального значення, що досягається у різні дати: Італія – 22.06, Ізраїль – 22.05, Німеччина – 22.06, Україна – 22.03, Польща – 22.05, Румунія – 22.05. Після досягнення максимального значення Кл (CI) цей коефіцієнт починає повільно зменшуватися і наприкінці епідемії з останнім летальним випадком доходить до нульового значення. З шести зазначених вище країн п'ять, крім України, відповідають описаній вище поведінці.

Україна розпочинає статистику летальності з максимального для неї значення і після того монотонно зменшує коефіцієнт летальності. П'ять країн досягають максимуму летальності у травні-червні і лише Україна мало того, що починає з максимуму летальності, але цей максимум припадає на березень, тобто на перший місяць епідемії. Все це знову підштовхує нас до думки, що зі статистикою летальності щось не те – вона неадекватна і, можливо, сфальсифікована.

Так і бачу, як розгублені чиновники від медицини, злякавшись високих показників CI «беруть під контроль» статистику летальності, повертають потік даних через РНБО і починають цю статистику «правити» у бік зменшення. Та якщо хтось починає коригувати показники летальності, то треба закрити від громадськості й інші реальні показники. Саме тому я думаю, що корекції піддали статистику щодо інших аспектів епідемії (інфікованість, активні кейси, одужання).

Намагаючись уникнути відповідальності за поганий стан справ в охороні здоров'я і, як вони вочевидь запевняли своє керівництво, «врятувати імідж» України, з великою ймовірністю, чиновники пішли на свідому фальсифікацію даних за різними параметрами епідемії. Не виключено, що наступна влада зробить цих чиновників «цапами-відбувайлами», і ми вчергове дізнаємося про злочини «попередників».