

UDC: 616.9:004.9:002.2

[https://doi.org/10.32345/USMYJ.4\(134\).2022.-----](https://doi.org/10.32345/USMYJ.4(134).2022.-----)

Received: October 15, 2022

Accepted: December 18, 2022

## **Використання інструменту VOSviewer для аналізу статей у БД Pubmed з тематики емерджентних інфекцій**

**Школа Ігор<sup>1</sup>, Андрійчук Марія<sup>2</sup>, Петруньок Аліна<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Студент НМУ імені Богомольця, Київ, Україна

<sup>2</sup>Викладач кафедри медичної та біологічної фізики та інформатики НМУ імені

Богомольця, Київ, Україна

### **Address for correspondence:**

Shkola Ihor

E-mail: [ihor.schoola@gmail.com](mailto:ihor.schoola@gmail.com)

***Анотація:** емерджентні та ремерджентні інфекції набувають все більшого значення у сучасному глобалізованому світі, вони мають тенденцію до швидкого поширення та важкі соціально-економічні наслідки для суспільства. Дослідження емерджентних хвороб проводиться у багатьох напрямках і аспектах, у різних галузях знань, з використанням різних інструментів, в тому числі і з використанням бібліометрики. Одним із програмних засобів для побудови та візуалізації бібліометричних мереж є програмне забезпечення «VOSviewer». Це мультифункціональний інструмент для аналізу бібліометричних мереж, що надає можливість для візуалізації взаємозв'язків ключових слів та авторів. Із застосуванням даного інструментарію проводили побудову карт для візуалізації взаємозалежності між різними аспектами, які висвітлені у публікаціях, що проіндексовані у базі даних PubMed за запитом «Emerging infections» за період з 1952 р. по 2022 рр. Всього було проаналізовано 66910 публікацій. Програмне забезпечення VOSviewer дало можливість виявити 5 кластерів за 952 ключовими словами (в тому числі кластер “Фактори, що впливають на розповсюдження емерджентних хвороб”) та певні тенденції щодо активного вивчення емерджентних хвороб у світі, як особливо небезпечних інфекцій. Наразі в Україні до цієї проблеми немає значного наукового інтересу, хоча передумов для поширення зазначених хвороб в країні багато, а питання біобезпеки українського суспільства потребує невідкладного вдосконалення.*

**Ключові слова:** бібліометрика, PubMed, пандемія, COVID-19, зоонози.

### **Вступ**

Емерджентні інфекції (від англ. *emergency* – надзвичайний) — це інфекції, що з'являються раптово та викликають надзвичайні ситуації у сфері охорони здоров'я,

оскільки вони становлять пряму загрозу життю мільйонам людей, створюючи великі проблеми для медицини та ветеринарії (World Health Organization [WHO], 2014). Відповідно до визначення Всесвітньої організації охорони здоров'я та Міжнародного епізоотичного бюро, це інфекції, які з'являються вперше у світі або на певній окремій території, вони доволі швидко розповсюджуються та мають загрозу для здоров'я людей і тварин. Як правило, щодо них немає ефективних способів лікування та не розроблена специфічна профілактика. Емерджентні інфекції також схильні до неконтрольованого транскордонного поширення (Андрейчин, 2019). Водночас, вони становлять великий науковий інтерес, є економічно та соціально важливими для всіх країн світу, оскільки потребують: швидкого реагування на локальні спалахи захворюваності, наявності постійної моніторингової системи та великої кількості висококваліфікованих спеціалістів, у тому числі епідеміологів. Саме висока швидкість поширення збудників емерджентних інфекцій та вразливість імунної системи людини до цих захворювань призводять до того, що вони спричиняють епідемічні спалахи, епідемії та навіть пандемії.

Наряду з цим, існує ще одне поняття – реемерджентні інфекції. До реемерджентних хвороб (від англ. *reemergency* – повернення емерджентних хвороб) відносять «старі» інфекції, які раніше вважалися побореними та/або контрольованими інфекційними захворювання, що знову набули розповсюдження. Повторна поява або втрата контролю над «старими» інфекціями зумовлена деякими факторами, такими, наприклад, як еволюційна активність мікроорганізмів, постійний контакт з тваринами, антропонозний вплив на навколишнє середовища, тощо. Повторні або принаймні циклічні відродження деяких інфекційних захворювань також можуть бути пов'язані із зміною клімату — наприклад, феномен El Niño/Southern Oscillation (ENSO) з яким пов'язують відродження таких хвороб як холера та малярія (Morens, Folkers, & Fauci, 2004). У наш час до реемерджентних інфекцій відносять такі хвороби як кір, кашлюк, малярія, сезонний грип, вітряна віспа, тощо (Wang et al., 2021).

Великі людські та значні економічні втрати під час розповсюдження емерджентних інфекцій роблять актуальним питання щодо причин та механізмів їх виникнення, а отримані знання, у свою чергу, дадуть змогу людству вчасно протидіяти на перших етапах розповсюдження небезпечних інфекцій.

Більшість емерджентних інфекцій мають походження від диких тварин – рукокрилих, гризунів, приматів, плацентарних ссавців та ін. (Широбоков, 2020). Із

нових захворювань близько 60% є зоонозними, що робить взаємодію біомів людини та тварин критичною (Clements, 2016).

Появі та швидкому розповсюдженню емерджентних і реемерджентних інфекцій можуть сприяти ряд факторів: міжнародні подорожі та комерція, економічний розвиток, демографічні фактори та характер поведінки людини, сучасні технології і промисловість, мікробна адаптація, порушення заходів і систем громадського здоров'я (Clements, 2016). Внаслідок постійного і зростаючого антропогенного впливу на ареали проживання тварин, збільшується ризик їх контактування з людьми, що призводить до загрози інфікування зоонозними патогенними агентами, які можуть стати в подальшому емерджентними хворобами. Також висока щільність людської популяції в великих містах та постійні міграційні процеси, зростаюча антибіотикорезистентність, інтенсивне тваринництво, браконьєрство є ще одними із факторів швидкого поширення цих патогенів.

Потрібно також зазначити, що є ризики використання збудників або емерджентних, або реемерджентних інфекцій в якості біологічної зброї, що може стати з одним із можливих методів масового знищення населення. І не завжди велика летальність припадає на людей похилого віку чи з хронічними хворобами. Дослідження іспанського грипу та COVID-19 (збудник SARS-CoV-2), які є емерджентними інфекціями, пояснюють летальність вірусів тим, що вони запускають цитокіновий шторм, який руйнує сильну імунну систему молодих та здорових людей (Йокота, Куройва, & Нишиока, 2020). Оскільки біотероризм може виникнути від використання простих природних захворювань до розробки або крадіжки особливо-небезпечних патогенів, для військових важливо підготуватися до цих загроз і захистити себе від них. Це включає в себе розробку хороших діагностичних засобів для звичайного виявлення інфекційних захворювань, які також мають можливість виявлення нових і небезпечних патогенів (Ho, Hwang, & Lee, 2014).

За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я, на сьогоднішній день нараховується вже більше 100 емерджентних інфекцій, до яких можна віднести: Хантавірусну інфекцію, ВІЛ-інфекцію, пташиний грип, що обумовлений вірусом А/Н5N1, лихоманку Ріфт Вааллі, важкий гострий респіраторний синдром (SARS), геморагічну лихоманку Денге, близькосхідний коронавірусний респіраторний синдром (MERS), жовту гарячку, гарячку Західного Нілу, Зіка, Марбург і Ебола, хворобу Лайма, COVID-19, мавпячу віспу та ряд інших (Polgreen, 2017; World Health Organization, 2014).

Особливу актуальність емерджентним інфекціям надала пандемія COVID-19, що виникла внаслідок появи нового збудника – SARS-CoV-2. Станом на липень 2022 року в світі вже зареєстровано 583,239,720 випадків інфікування (Worldometer/COVID-19), з них 553,818,416 одужали та 6,422,236 летальних випадків (відсоток летальності 1,1 %).

Дослідження емерджентних хвороб відбувається у багатьох напрямках і аспектах, у різних галузях знань, в т.ч. і з використанням бібліометрики. VOSviewer, як мультифункціональний інструмент для аналізу бібліометричних мереж, надає можливість для візуалізації взаємозв'язків ключових слів та авторів.

### **Мета**

Із застосуванням інструментарію VOS viewer для бібліографічного аналізу статей з БД PubMed виявити тренди наукових публікацій з тематики емерджентних хвороб, і на основі отриманих даних зробити висновки про можливі ключові фактори виникнення сучасних емерджентних хвороб.

### **Матеріали і методи**

Застосування інструментарію програми VOS viewer для аналізу взаємозв'язків надає можливість побудови карт та візуалізації взаємозалежності між різними аспектами, які висвітлені у публікаціях, що проіндексовані у певній базі даних. Використання цього інструменту для науковців є значущим, оскільки дає можливість автоматизувати процес відстеження цитування певних статей, які опубліковані в наукових виданнях, а також надає можливість відслідкувати напрямок тематики публікацій, ключових слів та взаємозв'язок авторів з різних країн.

Наукометрика ефективна для вивчення динаміки публікації статей за темою, їх цитованістю, кількістю та рядом інших параметрів.

Для здійснення аналізу авторами були взяті бібліометричні дані щодо публікацій, які проіндексовані у найбільшій медичній базі PubMed за запитом «Emerging infections».

### **Результати та обговорення**

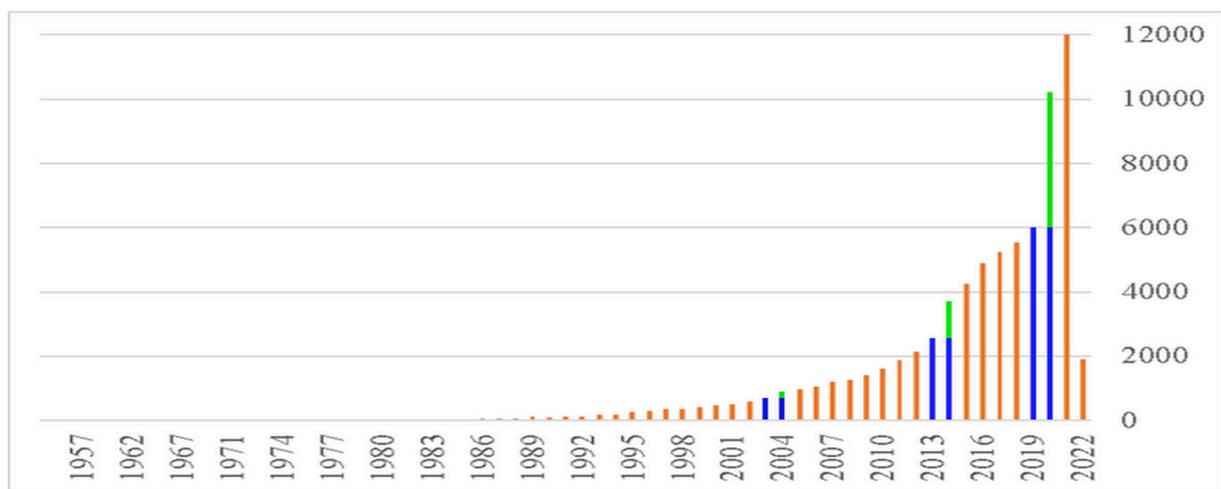
Під час проведення аналізу наукових публікацій з бази PubMed за запитом «Emerging infections» було з'ясовано, що напрямок досліджень з цієї тематики сформувався ще у 1952 р., а кількість публікацій станом на 19.02.2022 року вже становила 66910. Фільтрування по афіліації показало, що найбільша кількість публікацій за авторами з: Центру контролю та профілактики захворювань (США), Національного інституту здоров'я NIH (США), Гарвардської медичної школи,

Національного центру наукового дослідження Франції CNRS, Inserm (французький національний інститут охорони здоров'я та медичних досліджень). Саме ці установи є провідними щодо вивчення питання емерджентних інфекцій.

Автори публікацій з тематики емерджентних хвороб найчастіше представлені з: США (близько 40%), далі – Великобританія, Китай, Франція, Австралія, Канада, Індія, Німеччина, Італія, Іспанія. ін.

Найбільшу кількість публікацій з тематики мають: Cunningham, A.A.; Daszak, P.; Raoult, D.; Beekmann, S.E.; Polgreen, P.M.; Fisher, M.C.; Wiwanitkit, V.; Kilpatrick, A.M.

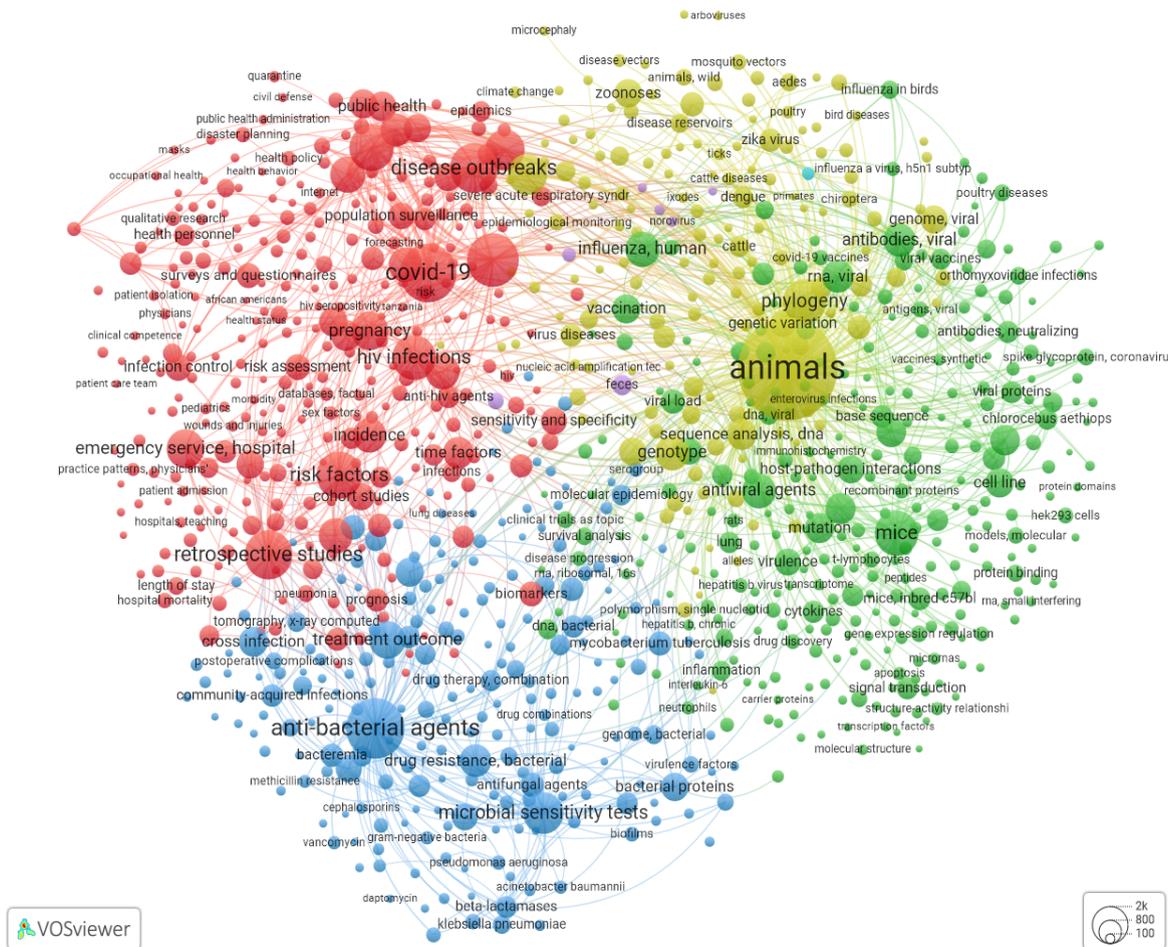
Була відмічена тенденція щодо збільшення кількості публікацій, яка стрімко зросла останніми роками (рис. 1).



**Рис. 1.** Динаміка публікацій, які проіндексовані у БД Pubmed за запитом “Emerging infections”.

На графіку є помітні сплески у кількості публікацій в 2003-2004 рр. (+30% за рік), у 2013-2014 рр. (+43% за рік) та в 2019-2020 рр. (+70% за рік), які позначені зеленим кольором. Зафіксоване збільшення кількостей публікацій співпадало з появою трьох нових збудників емерджентних хвороб, що відносяться до коронавірусних інфекцій: SARS-CoV, MERS-CoV та SARS-CoV-2. Подібні ж висновки були отримані при використанні безкоштовного інструменту дослідження даних Google Trends.

З використанням функціоналу програми VOSviewer також було отримано бібліометричну карту взаємозв'язків публікацій за період з 1952 р. по 2022 р. Одиницею аналізу було застосовано Medical Subject Headings/MeSH keywords (ключові слова медичних предметних рубрик). Це дозволило, в свою чергу, отримати карту, яка складалася з 952 ключових слів (рис. 2):



**Рис. 2.** Карта взаємозв'язків між найбільш вживаними ключовими словами за тематикою емерджентних хвороб, що згруповані за кластерами за період з 1952 р. по 2022 р.

Використання можливостей програмного забезпечення VOSviewer дало змогу розподілити ключові слова у 5 основних кластерів за методом щільності взаємозв'язків (табл.1).

*Таблиця 1*

**Якісний склад кластерів за ключовими словами у статтях, що проіндексовані у БД PubMed за період 1952 - 2022 рр.**

<i>Кластери; кількість ключових MeSH слів</i>	<i>Назва кластеру</i>	<i>Ключові слова в кластері у перекладі українською</i>
Кластер 1 (червоний);	<i>Біонебезпека емерджентних</i>	COVID-19, SARS-CoV-2, пандемії, ретроспективні дослідження, проспективні дослідження, спалахи

300	<i>хвороб</i>	захворювань, фактори ризику, коронавірусні інфекції, ВІЛ-інфекції, пневмонія, захворюваність, когортні дослідження, передача інфекційних захворювань, індекс-випадки, охорона глобального здоров'я, оцінка ризику, контроль інфекційних захворювань, індекс тяжкості захворювання, опитування та анкети, прогноз, туберкульоз, подорожі, інфекції дихальних шляхів, важкий гострий респіраторний синдром, супутні захворювання, геморагічна лихоманка, лихоманка Ебола, надзвичайні ситуації, госпітальна смертність, гепатит С, <i>falciparum plasmodium</i> , прогностична цінність тестів, країни, що розвиваються, засоби індивідуального захисту, лікарні, університет, професійна захворюваність, критичне захворювання, хронічне захворювання, синдром набутого імунodefіциту та ін.
Кластер 2 (зелений); 282	<i>Дослідження емерджентних хвороб</i>	миші, антитіла, віруси, противірусні агенти, РНК, грип, молекулярна послідовність, моделі захворювань, люди, тварини, реплікація вірусу, мутація, клітинна лінія, вірулентність, вакцинація, ПЛР, клінічні лабораторні методи, масовий скринінг, взаємодії хазяїн-патоген, ВІЛ-1, вірусне навантаження, амінокислотна послідовність, нейтралізація, <i>chlorocebus aethiops</i> , інбредний <i>c57bl</i> , базова послідовність, вірусні білки, клітини Vero, дослідження «випадок-контроль», вірус грипу, підтип H1N1, тестування на COVID-19, легені, цитокіни, вірусні вакцини, аналіз послідовності ДНК, стійкість до ліків, полімеразна ланцюгова реакція зворотної транскриптази, повногеномне секвенування, томографія, імунітет вроджений, передача сигналу, імуноферментний аналіз, імуноглобулін G, інфекції спричинені ортоміксовірусами та ін.
Кластер 3 (синій); 211	<i>Особливості реемерджентних хвороб та їх лікування</i>	антибактеріальні засоби, тести на чутливість до мікробів, результати лікування, стійкість до ліків, бактеріальна інфекція, перехресна інфекція, бактеріальні білки, резистентність до ліків, множинні/ бактеріальні/ стафілококові інфекції, бета-лактамази, ДНК, бактеріємія, мікобактерії, ешеріхіоз, загальні інфекції, молекулярна епідеміологія, золотистий стафілокок, медикаментозна терапія, комбінація, протигрибкові засоби, метицилін-резистентний золотистий стафілокок, діагностика, диференціал, геном, клібсієла, гостре захворювання, протизапальні засоби, протитуберкульозні засоби, інфекції кишкової палички, плазмиди, фактори вірулентності, імунокомпроментовані господарі, інфекції сечовивідних шляхів, та ін.

Кластер 4 (жовтий); 152	<i>Фактори, що впливають на розповсюдження емерджентних хвороб</i>	тварини, філогенез, генотип, поява, геном, зоонози, генетичні варіації, еволюція, свині, вірус Зіка, собаки, вірус Денге, велика рогата худоба, кластерний аналіз, урбанізація, туризм, полювання, резервуари захворювань, пори року, соціально-економічні фактори, видова специфічність, птахи, рекомбінація, генетика, chiroptera, рукокрилі, хвороби свиней, поліморфізм, малярійні комарі, кров та ін.
Кластер 5 (фіолетовий) 7	<i>Паразити кишківника та аліментарний шлях потрапляння до організму</i>	кал, діарея, гастроентерит, інфекції, спричинені представниками caliciviridae, норовіруси, ротавірусні інфекції, ротавіруси

Найбільший кластер “Біонебезпека емерджентних хвороб” сформувався з ключових слів COVID-19, туберкульоз, ін. В ньому містилися назви більше 40 небезпечних інфекцій, що спричиняють найбільші проблеми для сучасних систем охорони здоров'я. Було також виявлено велике значення індекс-випадків, як прояв позасистемної захворюваності спіл-овер (spill over). Використання сучасних методів контролю за пацієнтами та масового скринінгу є важливим для діагностики інфекцій в осередках захворюваності на перших етапах розвитку інфекційного процесу, та є значущим елементом щодо запобігання поширенню інфекцій серед населення.

Аналіз другого кластеру “Дослідження емерджентних хвороб” вказав на широкий спектр наявних методів дослідження емерджентних хвороб, в т.ч. лабораторних. Ведеться активна дослідницька робота у напрямку вивчення взаємодії емерджентних інфекцій з імунною системою. Покращення методів лабораторної та інструментальної діагностики дозволяє виявляти нові потенційно небезпечні хвороби та слідкувати за динамічними змінами вже існуючих.

Третій кластер “Особливості ремерджентних хвороб та їх лікування” складається з ключових слів, які пов'язані з проблемою резистентності багатьох бактерій до протимікробних препаратів та методів терапії інфекцій, що ними викликаються. У зв'язку з широкою доступністю ліків, у давно відомих захворюваннях, наприклад, таких як туберкульоз, з'являється резистентність до антибактеріальних засобів, що помітно з синього кластера. Туберкульоз можна віднести до актуальних інфекційних хвороб сьогодення (Mogens, Fauci, 2013), оскільки він має ряд типових для ремерджентних захворювань особливостей: високий потенціал для поширення, раніше

викликає сплески захворювання і постійно циркулює в людській популяції, набуває резистентності до антибіотиків, має відносно швидкий інкубаційний період, його лікування практично неможливе, якщо у людини є фактори пригнічення імунної системи (ВІЛ).

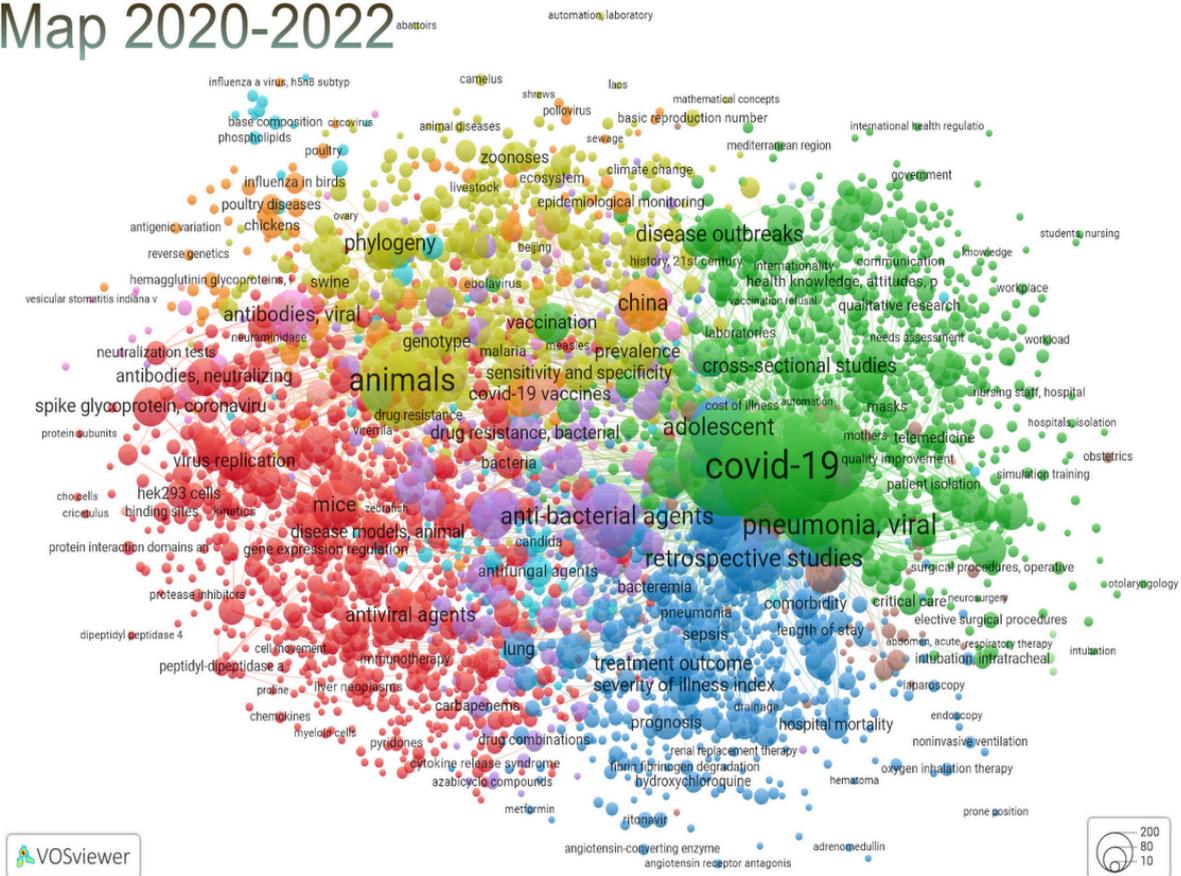
Четвертий кластер “*Фактори, що впливають на розповсюдження емерджентних хвороб*” є найактуальнішим у розумінні походження емерджентних хвороб. Основний ризик виходу цих хвороб з природних пулів пов’язаний з тісним контактом людей, худоби з дикими тваринами та недотриманням правил біобезпеки в лабораторіях. Тому особливого значення для запобігання появи та подальшого поширення хвороб набуває виявлення соціально-нестабільних зон та країн, що мають великий руйнівний вплив на ареали проживання тварин. Також зазначимо, що Стратегія Всесвітньої організації охорони здоров’я (ВООЗ), Міжнародного епізоотичного бюро (МЄБ) і Продовольчої сільськогосподарської організації ООН (ФАО) (під назвою «Єдине здоров’я», One Health, тобто здоров’я споживачів через здоров’я продуцентів і безпечність продукції) консолідує зусилля ветеринарії та медицини у напрямках оцінки та управління біологічними ризиками, що зумовлюють виникненням і поширенням інфекційних захворювань, порушеннями годування та утримання тварин.

П’ятий кластер “*Паразити кишківника та аліментарний шлях потрапляння до організму*”, найменший, пов’язаний з проблемами гігієнічного характеру, що притаманні переважно країнам, що розвиваються.

Візуалізація MeSH ключових слів показала, що хвороба COVID-19, не дивлячись на менш ніж дворічний період її поширення, стала настільки істотною у сучасному світі, що підняла значення емерджентних хвороб на новий рівень.

Додаткова побудова карти для публікацій з моменту появи COVID-19 показала, що зазначена хвороба є головною тематикою досліджень у сфері емерджентних хвороб на сьогоднішній день. Ключові слова за цією тематикою були диференційовані на 12 кластерів, і найбільшим з них є кластер, що пов’язаний із дослідженнями COVID-19 (рис. 3).

# Map 2020-2022



**Рис. 3.** Карта взаємозв'язків між найбільш вживаними ключовими словами за тематикою COVID-19, що згруповані за кластерами за період 2020-2022 рр.

## Висновки

Останнім часом спостерігається сплеск емерджентних хвороб, які становлять пряму загрозу людству і ведуть до великих гуманітарних та економічних втрат в усіх країнах. У наукових статтях, до моменту появи COVID-19, емерджентність інфекцій розглядалась як малообговорюване явище в інфекційній патології, а зараз її фактичне значення, природа, механізми виникнення привертають багато уваги у дослідженнях передових вчених.

Існує багато прецедентів, нерідко з катастрофічними наслідками для економіки і великими людськими втратами, що широко висвітлюються в зарубіжній літературі і потребують практичних рішень. В Україні зазначеній проблемі не приділяється належної уваги.

Віруси еволюціонують під впливом різних факторів, тож цілком закономірно, що вони виявляють емерджентні властивості, оскільки штам, що швидше потрапляє

всередину клітини, буде витіснити інші варіанти та швидко розповсюджуватиметься. Небезпека полягає в тому, що передбачити, в який бік відбудеться якісний стрибок на наступному етапі розвитку вірусу, в принципі неможливо. Будь-яка вірусна мутація може спричинити колосальну епідемію, і на пошуки засобів боротьби знадобиться час. Так сталося і з вірусами SARS-CoV-2, атипової пневмонії, курячого грипу, іспанським грипом.

Проведений бібліометричний аналіз із застосуванням інструментарію VOSviewer статей з тематики емерджентних хвороб дозволив на основі 5 отриманих кластерів визначити основні напрямки наукових пошуків у зазначеній області: “Біонебезпека емерджентних хвороб”, “Дослідження емерджентних хвороб”, “Особливості реемерджентних хвороб та їх лікування”, “Фактори, що впливають на розповсюдження емерджентних хвороб”, “Паразити кишківника та аліментарний шлях потрапляння до організму”.

### **Фінансування**

Дане дослідження не отримало зовнішнього фінансування.

### **Конфлікт інтересів**

Відсутній.

### **Згода на публікацію**

Усі автори прочитали та затвердили остаточну версію рукопису. Усі автори погодилися опублікувати цей рукопис.

### **ORCID ID та внесок авторів**

[0000-0001-5459-4543](https://orcid.org/0000-0001-5459-4543) (A, B, C, D, E, F) Shkola Ihor

[0000-0003-0112-3830](https://orcid.org/0000-0003-0112-3830) (D, E, F) Andriichuk Mariia

[0000-0001-5643-7947](https://orcid.org/0000-0001-5643-7947) (D, E) Petruniok Alina

A – Research concept and design, B – Collection and/or assembly of data, C – Data analysis and interpretation, D – Writing the article, E – Critical revision of the article, F – Final approval of article

### **Література**

Андрейчин, М.А. (2019). Проблема емерджентних інфекцій в Україні. *Інфекційні хвороби*, 4 (98), 4-9. <https://doi.org/10.11603/1681-2727.2019.4.10955>

Йокота, Ш., Куройва, Е., Нишиока, К. (2020). Новая коронавирусная болезнь (COVID-19) и «цитокиновый шторм». Перспективы эффективного лечения с точки зрения патофизиологии воспалительного процесса. *Инфекционные болезни: новости, мнения, обучение*, 9(4), 13–25. <https://doi.org/10.33029/2305-3496-2020-9-4-13-25>

Широбоков, В.П. (2020). Коронавірус та інші емерджентні інфекції. *Український медичний часопис*, 2(1) (136), III/IV. <https://www.umj.com.ua/article/175048/koronavirus-ta-inshi-emerdzhentni-infektsiyi>

Clements, B. W. (2016). 10 - Emerging and Reemerging Infectious Disease Threats. *Disasters and Public Health (Second Edition)*, 245–265. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-801980-1.00010-6>

Google Trends. <https://trends.google.com/>

Ho, Z.- J., Hwang, Y.-F., Lee, J.-M. (2014). Emerging and Re-Emerging Infectious Diseases: challenges and opportunities for militaries. *Military Medical Research*, 1(1), 2. <https://doi.org/10.1186/2054-9369-1-21>

Morens, D. M., Fauci, A.S. (2013). Emerging Infectious Diseases: Threats to Human Health and Global Stability. *PLoS Pathogens*, 9 (7): e1003467. <https://doi.org/10.1371/journal.ppat.1003467>

Morens, D., Folkers, G. & Fauci, A. (2004). The challenge of emerging and re-emerging infectious diseases. *Nature*, 430, 242–249. <https://doi.org/10.1038/nature02759>

Polgreen, P. M. (2017). Infectious Diseases. *Emerging and Re-emerging Pathogens and Diseases, and Health Consequences of a Changing Climate*, 40–48: e2. <https://doi.org/10.1016/B978-0-7020-6285-8.00004-6>  
Pubmed. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>

VOSviewer - Visualizing scientific landscapes. <https://www.vosviewer.com>

Wang, W.-H., Thitithanyanont, A., Urbina, A.N., Wang, S.-F. (2021). Emerging and Re-Emerging Diseases. *Pathogens*, 10(7): 827. <https://doi.org/10.3390/pathogens10070827>

World Health Organization. Regional Office for South-East Asia. (2014). A brief guide to emerging infectious diseases and zoonoses. *WHO Regional Office for South-East Asia*.  
<https://apps.who.int/iris/handle/10665/204722>

Worldometer. COVID-19 Coronavirus pandemic. <https://www.worldometers.info/coronavirus/>

## Using vosviewer to analyze articles, indexing in pubmed database, about emerging infections

*Shkola Ihor<sup>1</sup>, Andriichuk Mariia<sup>2</sup>, Petruniok Alina<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Student Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine

<sup>2</sup>Lecturer, Department of Medical and Biological Physics and Informatics Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine

### Address for correspondence:

Shkola Ihor

E-mail: [ihor.schoola@gmail.com](mailto:ihor.schoola@gmail.com)

**Abstract:** emerging infections are becoming increasingly important in today's globalized world, are spreading rapidly and have extraordinary socio-economic consequences, they are being studied by scientists from many countries. The study of emerging diseases takes place in many areas and aspects, in various fields of knowledge, including and using bibliometrics. VOS viewer, as a multifunctional tool for analyzing bibliometric networks, provides an opportunity to visualize the relationships between keywords and authors. The aim of the work. Using the VOS viewer tools for bibliographic analysis of articles from the PubMed database to identify trends in scientific publications on emerging infections and, on this basis, identify key factors in the emergence of modern emerging infections. Research methods. To conduct bibliometric analysis, the VOS viewer toolkit was used, which made it possible to build maps for visualizing the interdependence between various aspects, which are reflected in publications indexed in the PubMed database at the request "Emerging infectious". Results and discussion. Information on scientific publications from the PubMed database on the topic "Emerging infectious" for the period 1952 - 2021 in the amount of 66,910 was used. VOS viewer software gave the authors the opportunity to identify 5 clusters for 952 keywords (including the cluster "Factors influencing the spread of emergent diseases") and to reveal the causes and mechanisms of emergent infections. Conclusions. Bibliometric analysis has revealed trends in the active study of emergent diseases as particularly dangerous infections in many countries, but in Ukraine there is no scientific interest in this problem, although many preconditions for the spread of these diseases, and biosafety of Ukrainian society needs urgent solution.

**Key words:** [bibliometrics](#); [PubMed](#); [pandemics](#); [COVID-19](#); [zoonoses](#).