ДУ «ІНСТИТУТ ЕПІДЕМІОЛОГІЇ ТА ІНФЕКЦІЙНИХ ХВОРОБ ім. Л. В. ГРОМАШЕВСЬКОГО НАМН УКРАЇНИ»

# Превентивна медицина

ТЕОРІЯ І ПРАКТИКА

2 (14) / 2026

ІНФЕКЦІЙНІ ХВОРОБИ ○ БІОБЕЗПЕКА ○ ЕПІДЕМІОЛОГІЯ ○ ЛІКАРЮ-ПРАКТИКУ

СІМЕЙНО-ОРІЄНТОВАНА МОДЕЛЬ ВІДНОВЛЕННЯ УЧАСНИКІВ БОЙОВИХ ДІЙ НА РІВНІ ПЕРВИННОЇ МЕДИЧНОЇ ДОПОМОГИ: РОЛЬ СІМЕЙНОГО ЛІКАРЯ, ФАРМАЦЕВТА ТА РОДИНИ

ІНФОДЕМІЯ ЯК ЗАГРОЗА ГРОМАДСЬКОМУ ЗДОРОВ'Ю: ВПЛИВ ДЕЗІНФОРМАЦІЇ НА ПОШИРЕННЯ ІНФЕКЦІЙ ТА СТРАТЕГІЇ ПРОТИДІЇ В МЕДИЧНІЙ ПРАКТИЦІ

ЕМЕРДЖЕНТНІ ТА РЕЕМЕРДЖЕНТНІ ЗООНОЗНІ ЗАГРОЗИ: СУЧАСНИЙ СТАН, ВИКЛИКИ ТА СТРАТЕГІЇ ПРОТИДІЇ



www.preventmed.com.ua

# ПРОТЕФЛАЗІД®

## Пряма противірусна дія на збудники ГРВІ та грипу, в т.ч. на коронавірус SARS-CoV-2[1,2]




Флакон **30 мл** Флакон **50 мл**

НОВИНКА




**ВИГІДНА ПРОПОЗИЦІЯ для лікування ГРВІ та грипу***

Флакон **10 мл**

- **ПРОТЕФЛАЗІД® (краплі) —** лікарський противірусний препарат **ПРЯМОЇ ДІЇ** (код АТХ J05A X)[1]
- **ПРОТЕФЛАЗІД® (краплі) — доведено противірусну дію на збудники ГРВІ, серед них й на збудника COVID-19 — коронавірус SARS-CoV-2**[1,2]
- Інформація про специфічну противірусну дію протефлазіду на SARS-CoV-2 внесена до Інструкції для медичного застосування ПРОТЕФЛАЗІД® (краплі) відповідно до Наказу МОЗ України №1680 від 06.08.2022[1]

*ВАЖЛИВО!*

- **ПРОТЕФЛАЗІД® (краплі) при вагітності:** клінічний досвід застосування препарату у I–III триместрах вагітності та в період годування груддю **негативного впливу не виявив**[1]
- **ПРОТЕФЛАЗІД® (краплі) застосовують дітям від народження**[1]
- **ПРОТЕФЛАЗІД** пригнічує реплікацію не тільки вірусів грипу і коронавірусів SARS-CoV-2, а й інших ДНК- та РНК-вірусів[1], що дає можливість при COVID-19 запобігти вірусній ко-інфекції та активізації хронічних вірусних інфекцій, які можуть значно ускладнити перебіг захворювання та погіршити прогноз одужання

* Йдеться про те, що згідно з Інструкцією для медичного застосування лікарського засобу Протефлазід®, флакона Протефлазіду краплі 10 мл достатньо для лікування однієї дорослої людини при ГРВІ та грипі протягом 8 діб, при цьому його ціна є меншою порівняно з Протефлазідом краплі 30 мл та 50 мл.

## ПРОТЕФЛАЗІД® краплі

**Інформація на підставі інструкції для медичного застосування лікарського засобу Протефлазід (зі змінами відповідно до Наказу МОЗ України №1680 від 06.08.2021)**

**Склад:** 1 мл крапель містить 1 мл рідкого екстракту Протефлазід (вміст флавоноїдів не менше 0,32 мг/мл у перерахунку на рутин, вміст карбонових кислот не менше 0,30 мг/мл у перерахунку на яблучну кислоту) із трави Щучки дернистої (*Herba Deschampsia caespitosa L.*) та трави Війника наземного (*Herba Calamagrostis epigeios L.*) (1:1). Розчинник екстракції: етанол 96%.

**Фармакотерапевтична група.** Противірусні засоби прямої дії. Код АТХ J05A X.

**Фармакодинаміка.** Флавоноїди, які входять до складу препарату, пригнічують реплікацію ДНК- та РНК-вірусів як in vitro, так і in vivo. При проведенні доклінічних та клінічних досліджень виявлена та доведена противірусна дія препарату щодо вірусів герпесу, гепатитів, папіломавірусів, ВІЛ-інфекції, грипу та гострих респіраторних інфекцій.

Доведено, що механізм прямої противірусної дії полягає в інгібуванні вірусоспецифічних ферментів — ДНК- та РНК-полімераз, тимідинкінази, зворотної транскриптази, 3CL-протеази та нейрамінідази.

**Протефлазід:**

- **інгібує активність 3CL-протеази коронавірусу SARS-CoV-2 та РНК-полімерази РНК-вмісних вірусів** (до яких належить SARS-CoV-2);
- в доклінічних дослідженнях in vitro на культурах клітин мавпи (Vero E6) та людини (A549/ACE2) **показана специфічна противірусна дія препарату на пандемічний коронавірус людини SARS-CoV-2 — з високим ступенем пригнічення реплікації вірусу.**

Препарат має імунотропні властивості. Захищає слизові оболонки, нормалізуючи показники місцевого імунітету (лактоферин, секреторний імуноглобулін А, лізоцим та $C_3$ компонент комплементу).

Встановлено, що препарат є індуктором синтезу ендогенних α- та γ-інтерферонів до фізіологічно активного рівня, що підвищує неспецифічну резистентність організму до вірусної та бактеріальної інфекцій.

Клінічні дослідження показали, що за умови щоденного прийому згідно з віковими дозами та схемами застосування препарат не чинить імунотоксичної дії та не викликає рефрактерності (гіпореактивності) імунної системи: не спостерігається пригнічення синтезу α- та γ-інтерферонів, що дає можливість, у разі потреби, застосовувати препарат протягом тривалого часу.

Препарат має антиоксидантну активність, інгібує перебіг вільнорадикальних процесів, тим самим запобігає накопиченню продуктів перекисного окислення ліпідів, посилюючи антиоксидантний статус клітин, зменшує інтоксикацію, сприяє відновленню організму після перенесеної інфекції та адаптації до несприятливих навколишніх умов.

Препарат є модулятором апоптозу, підсилює дію апоптозіндукуючих речовин та активує каспазу 9, чим сприяє елімінації уражених вірусом клітин та первинній профілактиці виникнення хронічних захворювань на фоні латентних вірусних інфекцій.

Препарат попереджає рецидиви захворювання та пролонгує період ремісії.

**Показання. Лікування та профілактика грипу та інших ГРВІ, в тому числі пандемічних штамів грипу.**

Лікування захворювань та профілактика рецидивів, спричинених вірусами простого герпесу (*Herpes simplex*) 1-го та 2-го типів; вірусами оперізувального герпесу та вітряної віспи (*Herpes Zoster*, 3-й тип); вірусами герпесу 4-го типу (вірус Епштейна–Барр), гострої та хронічної активної форм; вірусами герпесу 5-го типу (цитомегаловірус).

У складі комплексного лікування вірусних, бактеріальних, грибкових інфекцій, їх асоціацій (хламідії, мікоплазми, уреаплазми тощо).

Етіотропна терапія легких та середніх форм дисплазії шийки матки (CIN1 та CIN2), спричиненої папіломавірусною інфекцією, в тому числі онкогенними штамами. У складі комплексної терапії інших форм захворювань, викликаних папіломавірусною інфекцією, в тому числі онкогенними штамами.

**Протипоказання.** Підвищена чутливість до компонентів препарату. Виразка шлунка або дванадцятипалої кишки.

**Спосіб застосування та дози**. Перед використанням флакон необхідно збовтати.

Препарат дозується за допомогою крапельниці. Необхідну кількість препарату накапати у воду (об'єм — 1–2 столові ложки), приймати за 10–15 хвилин до їди.

Схема прийому препарату Протефлазід®, крапель, залежно від віку пацієнта

| Вік (роки) | Доза (краплі) та кратність прийому на добу |
|---|---|
| від народження до 1 року | 1 крапля на добу |
| 1–2 роки | 1 крапля 2 рази на добу |
| 2–4 роки | 2 краплі 2 рази на добу |
| 4–6 років | 4 краплі 2 рази на добу |
| 6–9 років | 9 крапель 2 рази на добу |
| 9–12 років | 10 крапель 2 рази на добу |
| Діти віком від 12 років та дорослі | 12–15 крапель 2 рази на добу |

Тривалість застосування препарату Протефлазід® залежить від показань та перебігу захворювання.

*Для лікування грипу та інших ГРВІ* препарат застосовують від 5 до 14 днів залежно від перебігу захворювання. З профілактичною метою препарат приймають 2–4 тижні в дозі, яка становить половину лікувальної дози. Під час епідемії прийом препарату можна продовжити до 6 тижнів.

*Для лікування та профілактики рецидивів герпетичного гінгівостоматиту, фаринготонзиліту, вітряної віспи; для комплексного лікування вірусних, бактеріальних, грибкових інфекцій та їх асоціацій; для запобігання вірусним та бактеріальним інфекціям, які виникають у пацієнтів з недостатньою функцією імунної системи* рекомендовано приймати препарат протягом 1-го місяця.

*Для лікування герпетичної екземи та герпетичного везикулярного дерматиту (в комплексі з місцевим застосуванням розчину); герпетичного менінгіту та енцефаліту; герпетичного ураження очей; генітального герпесу; для лікування оперізувального герпесу (Herpes zoster); гострої та хронічної активної форми вірусної інфекції Епштейна-Барр; цитомегаловірусної хвороби; папіломавірусної інфекції (в комплексі з місцевим застосуванням розчину)* рекомендовано приймати препарат протягом 3-х місяців без перерви.

При рецидивному перебігу інфекцій курси лікування препаратом проводять 1–2 рази на рік за рекомендацією лікаря.

**Побічні реакції.** *Алергічні реакції:* в осіб із підвищеною чутливістю можливі реакції гіперчутливості. Рідко можуть виникати алергічні реакції, включаючи еритематозні висипання, свербіж. *З боку травної системи:* спостерігаються поодинокі випадки шлунково-кишкових розладів, зокрема біль в епігастральній ділянці, нудота, блювання, діарея. У пацієнтів з хронічним гастродуоденітом можливе загострення гастродуоденіту, виникнення гастроезофагеального рефлюксу (рефлюкс-езофагіту). *Загальні розлади:* у поодиноких випадках можливий головний біль, загальна слабкість, транзиторне підвищення температури тіла до 38 °С на 3–10-й день терапії препаратом. *Лабораторні показники:* при лікуванні вірусних гепатитів у 10–15% хворих із вираженим цитолітичним синдромом спостерігається підвищення активності амінотрансфераз (рідше — рівня білірубіну). *Місцеві реакції:* при місцевому застосуванні можлива поява печіння, свербежу, сухості. У разі виникнення будь-яких небажаних реакцій необхідно звертатися за консультацією до лікаря.

**Категорія відпуску.** За рецептом.

**Виробник.** ТОВ «НВК «Екофарм».

**Література: 1.** Інструкція для медичного застосування лікарського засобу ПРОТЕФЛАЗІД® (краплі). **2.** Інформаційний лист про нововведення в сфері охорони здоров'я. Напрям впровадження: віруси та вірусні інфекції. Антивірусна активність флавоноїдного препарату Протефлазід® // Укрмедпатентінформ, №80 — 2021. — 4 стор.

*Вересень 2022 року. Інформація про лікарський засіб для використання у професійній діяльності працівниками медичної та фармацевтичної галузей та розповсюдження на спеціалізованих семінарах, конференціях, симпозіумах з медичної тематики. Реєстраційне посвідчення №UA/4220/01/01. Термін дії необмежений. Наказ МОЗ України №1680 від 06.08.2021.*

**ТОВ «Науково-виробнича компанія «Екофарм».**
Україна, 03045, м. Київ, вул. Набережно-Корчуватська, 136-Б.
Тел/факс: +380 (44) 594 05 99 office@ecopharm.ua
www.ecopharm.ua

**Головний редактор**
Задорожна В. І.

**Шеф-редактор**
Новик А. М.

**РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:**

Андрейчин М. А. (Тернопіль)
Будзанівська І. Г. (Київ)
Виноград Н. О. (Львів)
Гриневич О. Й. (Київ)
Галкін О. Ю. (Київ)
Дьяченко П. А. (Київ)
Люльчук М. Г. (Київ)
Подаваленко А. П. (Харків)
Ракша-Слюсарева О. А. (Київ)
Vasylyeva Tetyana (США)
Niemczuk Krzysztof (Польща)
Szymańska Czerwińska Monika (Польща)
Andrii Luzhetskyi (Німеччина)

# Превентивна медицина.
## Теорія і практика

*Науково-практичний журнал*

*Видається щоквартально*

**№ 1 (13) / 2026 р.**

**Свідоцтво про державну реєстрацію**
КВ №25337-15277Р від 22.12.2022 р.
УДК: 616-084(477+100)(05)
DOI:https://doi.org/10.61948/prevmed
**ЗАСНОВНИКИ:**

**ДУ «Інститут епідеміології та інфекційних хвороб ім. Л. В. Громашевського НАМН України»**

**ТОВ «НВК «Екофарм»**

**ВИДАВЕЦЬ**
**ТОВ «НВК «Екофарм»**
Зміст затверджено на засіданні Вченої ради ДУ «Інститут епідеміології та інфекційних хвороб ім. Л. В. Громашевського НАМН України» від 11 червня 2026 року протокол №4.

**Макет, комп'ютерна верстка:**
ФОП Гоменюк М. В.

**Адреса редакції**
03038 м. Київ, вул. М. Амосова, 5
**duieih@amnu.gov.ua**
**epidemics@ukr.net**
**preventmed.com.ua@gmail.com**

**Друк**
ПрАТ «Рекламна Агенція «ЛІРА»
03150, м. Київ, вул. Велика Васильківська, 114
+380 (50) 355 14 10

**Онлайн-версія**
**preventmed.com.ua**
**duieih.kiev.ua**

Журнал публікує роботи за спеціальністю медицина. Пріоритетом для журналу «Превентивна медицина» є інститут сімейної медицини, адже за визначенням, це розділ медицини, який займається саме «формуванням, збереженням, зміцненням і відновленням здоров'я особи та її сім'ї через первинну медико-санітарну допомогу»

# Зміст Contents

**2** Задорожна В. І., Шагінян В. Р.
***Емерджентні та реемерджентні зоонозні загрози: сучасний стан, виклики та стратегії протидії***
Zadorozhna V. I., Shahinian V. R.
***Emergent and re-emergent zoonotic threats: current status, challenges and counteraction strategies***

**13** Голубятніков М. І., Савчук А. І., Гайдей В. Р., Тюпа В. В.
***Епізоотична та епідемічна ситуації з хантавірусної інфекції у світі (оглядова стаття)***
Golubyatnikov M. I., Savchuk A. I., Gaidei V. R., Tyupa V. V.
***Epizootic and epidemic situation of hantavirus infection in the world (review article)***

**23** Васильченко О. В., Трохимчук Т. Ю., Архипова М. А., Старосила Д. Б., Григор'єва С. М., Дерябін О. М.
***Методи визначення механізму таргетованої деградації білків***
Vasylchenko O. V., Trokhymchuk T. Yu., Arkhypova M. A., Starosyla D. B., Hryhorieva S. M., Deriabin O. M.
***Methods for determining the mechanism of targeted protein degradation***

**31** Чумаченко Т. О.
***Інфодемія як загроза громадському здоров'ю: вплив дезінформації на поширення інфекцій та стратегії протидії в медичній практиці***
Chumachenko T. O.
***Infodemic as a public health threat: the impact of misinformation on the spread of infections and counteraction strategies in medical practice***

**40** Крутов В. В., Гриневич О. Й.
***Сімейно-орієнтована модель відновлення учасників бойових дій на рівні первинної медичної допомоги: роль сімейного лікаря, фармацевта та родини***
Krutov V. V., Hrynevych O. Y.
***Family-oriented model for the recovery of combatants in primary health care: the role of the family physician, pharmacist and family***

Зміст затверджено на засіданні Вченої ради ДУ «Інститут епідеміології та інфекційних хвороб ім. Л. В. Громашевського НАМН України» від 11 червня 2026 року протокол №4

ISSN 2786 -7706 (print) ISSN 2786-8737 (online)

Передова стаття

УДК: 616.9-036.22:578.833.1
DOI: https://doi.org/10.61948/prevmed-2026-2-2

В. І. Задорожна,
В. Р. Шагінян

# ЕМЕРДЖЕНТНІ ТА РЕЕМЕРДЖЕНТНІ ЗООНОЗНІ ЗАГРОЗИ: СУЧАСНИЙ СТАН, ВИКЛИКИ ТА СТРАТЕГІЇ ПРОТИДІЇ

*ДУ «Інститут епідеміології та інфекційних хвороб ім. Л. В. Громашевського НАМН України», Київ, Україна*

***Резюме**. Сучасний світ характеризується глобалізацією більшості процесів, що супроводжується швидкістю і масштабами змін. За останні 30 років виявлено понад 30 нових збудників хвороб людини, 75% з яких виникли спочатку серед тварин. Виникнення нових та повернення добре відомих зоонозних хвороб залишається важливим викликом системі охорони здоров'я. **Мета роботи** – проаналізувати сучасний стан емерджентних та реемерджентних зоонозних загроз, їхній епідемічний потенціал та необхідні стратегії протидії на глобальному та національному рівнях.*

***Матеріали та методи.** Проведено аналіз офіційних звітів ВООЗ (Disease Outbreak News 2025–липень 2026 рр.), даних Глобальної системи епіднагляду за грипом, наукових публікацій у базах PubMed та Scopus за період 2016–2026 рр. Використано бібліосемантичний метод та метод описової статистики.*

***Результати та обговорення.** Узагальнено дані щодо актуальних зоонозних інфекцій, зокрема і «хвороби Х». Показано актуальність проблеми на прикладі спалахів та епідемій з високою летальністю 2025–липень 2026 рр. (хвороба Марбурга в Танзанії – 100%, хвороба Ебола в ДРК – 70,3%, хвороба Ніпа в Бангладеш – 100% тощо). Динаміка випадків зоонозного грипу серед людей демонструє зростання кількості інфікувань вірусами A(H5N1) та появу нових підтипів вірусів (A(H5N5), A(H5N2), A(H9N2)), що є емерджентними для людини. Обґрунтовано необхідність подальшого впровадження концепції «Єдине здоров'я» та посилення національних систем біобезпеки, враховуючи пандемічну готовність.*

***Висновки.** Емерджентні зоонозні загрози залишаються пріоритетним напрямом глобальної охорони здоров'я. Ефективна протидія можлива лише за умови посилення епіднагляду, розробки нових діагностичних, лікувальних та профілактичних засобів, впровадження підходу «Єдине здоров'я» на національному рівні та міжнародної співпраці, зокрема в межах Угоди про запобігання пандеміям 2025 р.*

***Ключові слова:** емерджентні інфекції, реемерджентні зоонози, «хвороба Х», пташиний грип, біобезпека, «Єдине здоров'я», пандемічна готовність.*



**V. I. Zadorozhna,**
**V. R. Shahinian**

# EMERGENT AND RE-EMERGENT ZOONOTIC THREATS: CURRENT STATUS, CHALLENGES AND COUNTERACTION STRATEGIES

*SI "The L. V. Hromashevsky Institute of Epidemiology and Infection Diseases of NAMS of Ukraine", Kyiv, Ukraine*

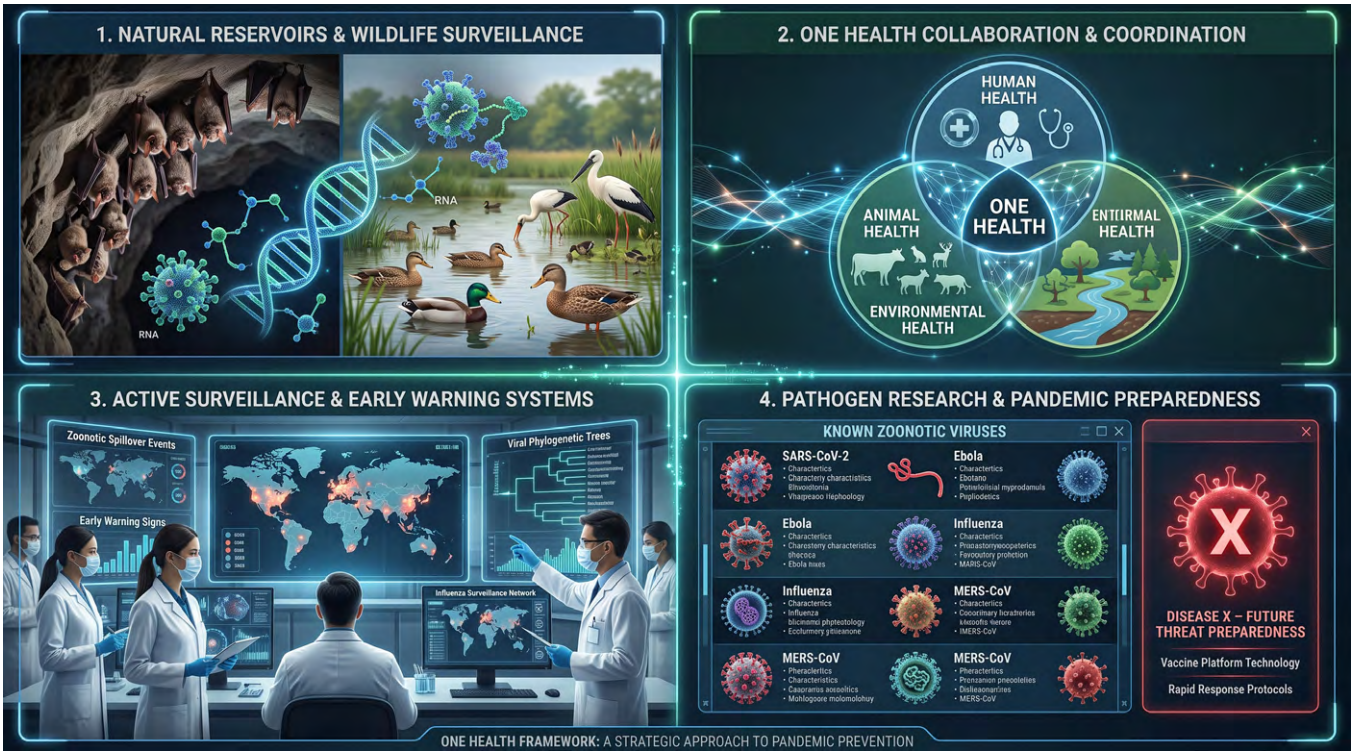
***Abstract.*** *The modern world is characterized by the globalization of most processes, accompanied by the speed and scale of change. Over the past 30 years, more than 30 new human pathogens have been identified, 75% of which originated in animals. The emergence of new zoonotic diseases and the resurgence of well-known ones remain a significant challenge for the public health system. The aim of this study is to analyze the current status of emerging and re-emerging zoonotic threats, their epidemic potential, and the necessary countermeasures at the global and national levels.*

***Materials and Methods.*** *An analysis was conducted of official WHO reports (Disease Outbreak News, 2025–July 2026), data from the Global Influenza Surveillance System, and scientific publications in the PubMed and Scopus databases for the period 2016–2026. The bibliosemantic method and descriptive statistics were used.*

***Results and Discussion.*** *Data on current zoonotic infections, including «Disease X» were summarized. The relevance of the issue was demonstrated using the example of outbreaks and epidemics with high mortality rates from 2025 to July 2026. (Marburg disease in Tanzania – 100%, Ebola in the DRC – 70.3%, Nipah disease in Bangladesh – 100%, etc.). The trend in human cases of zoonotic influenza shows an increase in the number of infections with A(H5N1) viruses and the emergence of new viral subtypes (A(H5N5), A(H5N2), A(H9N2)) that are emerging in humans. The need to further implement the «One Health» concept and strengthen national biosafety systems, taking pandemic preparedness into account, has been substantiated.*

***Conclusions.*** *Emerging zoonotic threats remain a priority area for global public health. Effective countermeasures are possible only through strengthened epidemiological surveillance, the development of new diagnostic, therapeutic, and preventive measures, the implementation of the «One Health» approach at the national level, and international cooperation, particularly within the framework of the 2025 Pandemic Prevention Agreement.*

***Keywords:*** *emergent infections, re-emergent zoonoses, «Disease X», avian influenza, biosecurity, «One Health», pandemic preparedness.*



Сучасний світ характеризується глобалізацією більшості процесів, що супроводжується швидкістю і масштабами змін. Більшість антропогенних факторів можуть впливати на поширення зоонозів, а отже, і на здоров'я людини. Нові зоонозні хвороби (емерджентні) – це захворювання, які нещодавно були діагностовані серед людей. Реемерджентні хвороби були відомі раніше, але наразі демонструють зростання захворюваності, географічне, векторне поширення або поширення ареалу хазяїна [1, 2].

За останні 30 років виявлено понад 30 нових збудників хвороб людини, 75% з яких циркулювали спочатку серед тварин [3]. Це свідчить про критичну важливість міждисциплінарного підходу, що об'єднує ветеринарію, медицину, громадське здоров'я, мікробіологію, епідеміологію, екологію та економіку.

Існуючі біозагрози включають природні загрози, зумовлені емерджентними і реемерджентними патогенами з високою вірулентністю та епідемічним/пандемічним потенціалом; ті, які виникли внаслідок стихійних та штучних катастроф; біологічну зброю та біотероризм; біологічні розробки з ризиком подвійного використання; недотримання правил роботи з патогенами в лабораторних умовах; антибіотикорезистентність.

Протягом останніх десятиліть світ зіткнувся з низкою епідемій та пандемій зоонозного походження: епідемія SARS або атипової пневмонії (2002–2003), пандемія грипу *A(H1N1)pdm09* (2009–2010), епідемія близькосхідного респіраторного синдрому (2012), хвороби Ебола (2014–2016), хвороби Зіка (2015–2016), пандемія COVID-19 (2020–2023), епідемія мавпячої віспи (2022–2024). Постійний ризик становить набуття епідемічного потенціалу вірусами зоонозного грипу та гіпотетична «хвороба X» [4, 5]. У 2025 р. на 78-й Всесвітній асамблеї охорони здоров'я була прийнята «Угода про пандемії: запобігання, готовність та реагування». Це підкреслює глобальну політичну волю до посилення міжнародної співпраці у сфері пандемічної готовності.

**Метою роботи** було проаналізувати сучасний стан емерджентних та реемерджентних зоонозних загроз, їхній епідемічний потенціал, а також обґрунтувати необхідні стратегії протидії на основі концепції «Єдине здоров'я» та посилення національних систем біобезпеки.

**Матеріали і методи**. Дослідження проведено як систематичний огляд літератури з елементами описового епідеміологічного аналізу. В роботі були використані офіційні звіти ВООЗ (Disease Outbreak News) за 2025–2026 рр., дані Глобальної системи епіднагляду і реагування на грип (GISRS), звіти FAO та WOAH, наукові публікації у PubMed та Scopus за 2016–2026 рр., а також стратегічні документи ВООЗ.

Методи дослідження: бібліосемантичний, узагальнення статистичних даних щодо випадків зоонозних інфекцій, порівняльний аналіз динаміки спалахів та контент-аналіз стратегічних документів. Статистичну обробку здійснено з використанням описових методів.

**Результати досліджень та їх обговорення**. Аналіз наукових джерел дозволив систематизувати понад 60 основних зоонозних інфекцій за етіопатогенетичним принципом (бактеріальні, вірусні, рикетсіозні, хламідійні, протозойні, мікотичні та паразитарні), зазначивши їхніх збудників та природні резервуари (табл. 1) [2, 6].

Фактично будь-яка з відомих зоонозних інфекцій за певних умов здатна набути реемерджентного характеру. Основними детермінантами цього процесу є селекція під впливом різноманітних чинників нових варіантів патогенів зі зміненими біологічними властивостями, а також просторова експансія ареалів переносників (векторів) та їхніх природних хазяїв. У цьому контексті фундаментальне розуміння специфіки природних резервуарів збудників є критично важливим для встановлення механізмів передачі, оцінки ризиків епідемічного ускладнення та обґрунтування превентивних заходів. Оскільки окремі патогени мають високий еволюційний потенціал, а сучасні технології уможливлюють цілеспрямований вплив на геном мікроорганізмів, система біобезпеки має передбачати дієві важелі контролю та реагування як стосовно відомих, так і гіпотетичних збудників.

*Таблиця 1. Основні зоонозні інфекції, їх етіологічні агенти та біологічні хазяї (резервуари)*

| Хвороба | Збудник | Біологічні хазяї (резервуар) |
|---|---|---|
| БАКТЕРІАЛЬНІ ЗООНОЗИ | | |
| Сибірка | *Bacillus anthracis* | Велика рогата худоба, коні, вівці, свині, собаки, бізони, лосі, білохвості олені, кози, норки |
| Бруцельоз | *Brucella abortus, B. melitensis, B. suis, B. canis* | Велика рогата худоба, кози, вівці, свині, собаки |
| Туберкульоз | *Mycobacterium bovis, Mycobacterium caprae, Mycobacterium microti* | Велика рогата худоба, вівці, свині, олені, дикі кабани, верблюди, бізони |
| Туляремія | *Francisella tularensis* | Кролики, білки, ондатри, олені, вівці, дикі гризуни, бобри, коти, собаки |
| Бубонна чума | *Yersinia pestis* | Скельні білки, лісові щури, ховрахи, лугові собачки, миші, полівки, бурундуки, кролі |
| Сап | *Burkholderia mallei* | Коні, осли, мули |
| Проказа | *Mycobacterium leprae* | Мавпи, щури, миші, коти |

| Хвороба | Збудник | Біологічні хазяї (резервуар) |
|---|---|---|
| Лептоспіроз | *Leptospira interrogans* | Дикі та свійські тварини, включаючи домашніх собак |
| Сальмонельози | *Salmonella enterica, S. bongor* | Домашні тварини, птахи, собаки |
| Вібріози | *Vibrio parahaemolyticus* | Сільськогосподарські тварини |
| Ерліхіоз | *Anaplasma phagocytophilum, Ehrlichia ewingii, Ehrlichia chaffeensis, Ehrlichia canis, Neorickettsia sennetsu* | Вівці, велика рогата худоба, олені, собаки, коти |
| Кампілобактерний ентерит | *Campylobacter jejuni, C. coli* | Велика рогата худоба, вівці, кури, індики, собаки, коти, норки, тхори, свині |
| Ентерогеморагічні інфекції *E. coli* | *E. coli O157:H7* | Велика рогата худоба, вівці, свині, олені, собаки, птиця |
| Пастерельоз | *Pasteurella multocida* | Свійська птиця, свині, велика рогата худоба, буйволи, вівці, кози, олені, коти, собаки, антилопи |
| Аркобактерні інфекції | *Arcobacter butzleri, Arcobacter cryaerophilus, Arcobacter skirrowii* | Велика рогата худоба, вівці, свині, кури |
| Інфекція *Clostridioides difficile* | *Clostridioides difficile* | Худоба, коні, птахи |
| Інфекції, спричинені *Corynebacterium ulcerans* та *Corynebacterium pseudotuberculosis* | *Corynebacterium ulcerans, Corynebacterium pseudotuberculosis* | Велика рогата худоба, собаки, коти |
| Хелікобактерна інфекція | *Helicobacter pullorum, Helicobacter suis* | Свині, люди |
| ВІРУСНІ ЗООНОЗИ | | |
| Сказ | *Rabies virus (Lyssavirus, Rhabdoviridae)* | Велика рогата худоба, коні, кішки, собаки, кажани, мавпи, вовки, скунси, кролі, койоти |
| Хвороба Ньюкасла | Paramyxovirus, Genus—*Avulavirus* Family—*Paramyxoviridae* | Домашня птиця, дикі птахи |
| Гарячка Рифтової долини | Rift Valley fever virus, Genus—*Phlebovirus* Family—*Bunyaviridae* | Буйволи, верблюди, велика рогата худоба, кози, вівці |
| Пташиний грип | *Influenza A virus (Alphainfluenzavirus, Orthomyxoviridae)* | Качки, кури, індики, собаки, коти, свині, кити, коні, тюлені, дикі птахи, велика рогата худоба |
| Хвороба Ебола | *Ebola virus (Ebolavirus, Filoviridae)* | Мавпи, горили, шимпанзе, людиноподібні мавпи, дикі антилопи |
| Хвороба Ніпа | *Henipavirus nipahense (Henipavirus, Paramyxoviridae)* | Фруктові та круглолисті кажани, летючі лисиці, свині |
| Геморагічна гарячка Марбург | *Marburg virus (Marburgvirus, Filoviridae)* | Фруктові кажани, мавпи |
| Гарячка Денге | *Dengue virus (Flavivirus, Flaviviridae)* | Мавпи, собаки |
| Гарячка Зіка | *Zika virus (Flavivirus, Flaviviridae)* | Мавпи |
| Гарячка Західного Нілу | *West Nile virus (Flavivirus, Flaviviridae)* | Коні, птахи, рептилії |
| COVID-19 | *SARS-CoV-2 (Coronavirus, Coronaviridae)* | Кажани, собаки, коти, тхори, норки, тигри, леви (у процесі вивчення) |
| Мавпяча віспа | *Monkeypox virus (Orthopoxvirus, Poxviridae)* | Білки, гамбійські щури-браконьєри, соні, різні види мавп та інші |
| Близькосхідний респіраторний синдром (MERS) | *MERS-CoV (Betacoronavirus, Coronaviridae)* | Верблюди-дромедари, імовірно — популяції кажанів |
| РИКЕТСІОЗНІ ЗООНОЗИ | | |
| Ку-гарячка | *Coxiella burnetii* | Велика рогата худоба, вівці, кози, собаки, коти, кури, дикі тварини |
| Плямиста гарячка Скелястих гір | *Rickettsia rickettsii* | Гризуни, собаки |
| Епідемічний тиф | *Rickettsia prowazekii* | Собаки, ягнята, козенята, телята, осли, молоді верблюди |
| Скрабовий тиф | *Orientia tsutsugamushi* | Гризуни |
| Квінслендський кліщовий тиф | *Rickettsia australis* | Бандикути, гризуни, велика рогата худоба, вомбати, домашні тварини |

*Продовження Таблиці 1.*

| Хвороба | Збудник | Біологічні хазяї (резервуар) |
|---|---|---|
| ХЛАМІДІЙНІ ЗООНОЗИ | | |
| Пситтакоз | *Chlamydia psittaci* | Папуги, хвилясті папужки, лорі, какаду, велика рогата худоба, вівці, кози |
| Ензоотичний аборт | *Chlamydia abortus* | Велика рогата худоба, коні, вівці, свині, коти, кролі |
| Хламідіоз | *Chlamydia felis, Chlamydia trachomatis* | Коти, миші |
| ПРОТОЗОЙНІ ЗООНОЗИ | | |
| Токсоплазмоз | *Toxoplasma gondii* | Свині, вівці, кози, свійська птиця, кролі |
| Лямбліоз | *Giardia lamblia* | Собаки, коти, жуйні тварини, свині |
| Токсокароз | *Toxocara canis, Toxocara cati* | Собаки, коти |
| Балантидіаз | *Balantidium coli* | Жуйні тварини, свині, мурчаки, щури |
| Трипаносомоз | *Trypanosoma brucei* | Антилопи, велика рогата худоба, верблюди, коні |
| Лейшманіоз | *Leishmania infantum* | Коти, собаки, коні, кажани |
| Хвороба Шагаса | *Trypanosoma cruzi* | Домашні свині та коти, опосуми, броненосці, єноти, деревні щури |
| Лямбліоз | *Giardia lamblia* | Собаки, коти, жуйні тварини, свині |
| ПАРАЗИТАРНІ ЗООНОЗИ | | |
| Трихінельоз | *Trichinella spp.* | Свині, собаки, коти, щури та інші дикі види |
| Гідатидоз | *Echinococcus granulosus* | Буйволи, вівці, кози, дорослі безпритульні або вівчарські собаки |
| Криптоспоридіоз | *Cryptosporidium parvum* | Велика рогата худоба, вівці, свині, кози, коні, олені |
| Фасціольоз | *Fasciola hepatica, F. gigantica* | Велика рогата худоба, вівці, кози, інші жуйні тварини |
| Хвороби, викликані вісцеральними мігруючими личинками | *Baylisascaris procyonis*, *Toxocara canis*, *Toxocara cati*, *Ascaris suum* | Птахи, ему, коти, шиншили, дикобрази, лугові собачки, кролики, ласки, бабаки, лісові щури |
| Хвороби, викликані шкірними мігруючими личинками | *Ancylostoma braziliense* | Собаки, коти |
| МІКОТИЧНІ ЗООНОЗИ | | |
| Дерматофітія (стригучий лишай) | *Microsporum spp., Trichophyton spp.* | Усі тварини: велика рогата худоба, вівці, кози, коти, собаки |
| Аспергільоз | *Aspergillus spp.* | Усі домашні тварини, птахи |
| Криптококоз | *Cryptococcus neoformans* | Собаки, велика рогата худоба, коні, вівці, кози, птахи та дикі тварини |
| Бластомікоз | *Blastomyces dermatitidis* | Здебільшого собаки, коти, рідше коні, тхори, олені, вовки |
| Споротрихоз | *Sporothrix schenckii* | Собаки, коти, коні, корови, верблюди, дельфіни, кози, мули, птахи, свині, щури, броненосці |
| Малассезіоз шкіри | *Malassezia* spp. | Коти, собаки, кролі, щури |
| ХВОРОБИ, СПРИЧИНЕНІ АЦЕЛЮЛЯРНИМИ НЕВІРУСНИМИ ПАТОГЕННИМИ АГЕНТАМИ | | |
| Коров'ячий сказ (губчаста енцефалопатія великої рогатої худоби), у людей хвороба Крейтцфельдта-Якоба | *Prion protein* | Велика рогата худоба, вівці, кози, норки, олені, лосі |

Наведені дані демонструють надзвичайну різноманітність зоонозних патогенів та їхніх біологічних резервуарів. Багато інфекцій мають широкий спектр хазяїв (сибірка, сказ, пташиний грип, лептоспіроз), що ускладнює контроль та підвищує ризик виникнення спалахів при зміні екологічних умов або глобалізації торгівлі та подорожей. Особливу увагу привертають інфекції, природними резервуарами яких є кажани (Ебола, Ніпа, Марбург, SARS-CoV-2) — це одна з найважливіших груп емерджентних загроз останніх

десятиліть. Знання конкретних резервуарів є основою для впровадження концепції «Єдине здоров'я», розробки цільових заходів епідеміологічного нагляду, профілактики та реагування на спалахи.

За даними ВООЗ (Disease Outbreak News), нами були розглянуті основні надзвичайні ситуації за 2025–липень 2026 рр., пов'язані із зоонозними та емерджентними інфекціями (табл. 2), які демонструють високу активність емерджентних та реемерджентних патогенів.

Дані табл. 2 демонструють значимість найнебезпечніших зоонозних інфекцій на теперішній час. Переважна більшість збудників — віруси зоонозного походження, відповідно, для більшості хвороб відсутня етіотропна терапія; значна кількість захворювань супроводжується високою летальністю; хвороби із низькою летальністю характеризуються значним поширенням. Передача збудників від людини до людини відбувається внаслідок контактів з кров'ю або іншими біологічними рідинами хворого, можливе нозокоміальне поширення інфекції при порушенні протиепідемічного режиму. Стабільна передача збудника від людини до людини при цих інфекціях на даний час відсутня, але не виключена можливість вірусних мутації, які сприятимуть пристосуванню збудника до нових шляхів передачі у людській популяції. Особливо тривожними є спалахи з високою летальністю — 70–100% (хвороби Марбург, Ебола, Ніпа). Прикладом є спалахи, викликані різними штамами вірусу Ебола. Вірус Судан (*Sudan virus*/SUDV) є одним із п'яти офіційно визнаних видів роду *Orthoebolavirus* (раніше *Ebolavirus*), який викликає гостру геморагічну

*Таблиця 2. Надзвичайні ситуації, пов'язані з зоонозними та емерджентними інфекціями за період 2025—липень 2026 рр.*

| Дата | Інфекція | Країна | Випадки / летальні | Примітка |
|---|---|---|---|---|
| Січень–лютий | Хвороба Марбург | Танзанія | 10/10 (100 %) | Висока летальність |
| Січень | Геморагічна гарячка Чапаре | Болівія | Спалах (5-й з 2003 р.) | Аерозольна передача від гризунів |
| Січень | Хвороба Зіка | Індія | 151 випадок | Векторна + вертикальна передача |
| Лютий–березень | Хвороба, викликана вірусом Судану | Уганда | 14/4 | 192 контактних |
| Січень–квітень | Жовта гарячка | Болівія, Бразилія, Перу та ін. | 212/85 | Висока летальність при важких формах |
| Лютий | Невідома хвороба з високою летальністю | ДРК | 1 318/53 | Швидке прогресування |
| Березень–травень | MERS | Саудівська Аравія | 9/2 | Нозокоміальна передача |
| Квітень | Пташиний грип *A(H5N1)* | Мексика | 1/1 | Перший випадок у країні |
| Травень | Чикунгунья | о. Реюньон | >47 500 | >100-кратне зростання |
| Травень | Жовта гарячка | Країни Америки | 212/85 (40%) | Висока летальність |
| Червень | Пташиний грип *A(H5N1)* | Камбоджа | 11/6 | Клада 2.3.2.1e |
| Серпень | Хвороба Ніпа | Індія | 4/2 (50%) | – |
| Вересень–жовтень | Хвороба Ебола | ДРК | 64/45 (70,3%) | – |
| Вересень | Хвороба Ніпа | Бангладеш | 4/4 (100%) | Летальність у країні 71,7% |
| Листопад | Гарячка Рифтової долини | Мавританія, Сенегал | 358/28 (7,8%) | – |
| Листопад | Хвороба Марбурга | Ефіопія | 9/6 | >200 контактних |
| Грудень | Пташиний грип A(*H5N5*) | США | 1 (перший у світі) | 71-й випадок A(H5) у США |
| Січень 2026 р. | Хвороба Марбурга | Ефіопія | 19/14 | - |
| Січень–лютий 2026 р. | Мавпяча віспа | Велика Британія, Ірландія | 2 | Рекомбінантний варіант вірусу клади Ib та IIb MPX |
| Березень 2026 р. | Пташиний грип *A(H9N2)* | Італія | 1 | Перший випадок в Італії |
| Травень 2026 р. | Спалах хантавірусної інфекції на круїзному лайнері | Пасажири із різних країн | 13/3 | Хантавірус виду *Andes* здатний передаватися від людини до людини |
| Травень–липень 2026 р. | Хвороба Ебола, спричинена вірусом Бундібугйо | Демократична Республіка Конго та Уганда | 3 605/1 587 (44%) | Високопатогенний вірус, є одним із 6 відомих видів роду *Orthoebolavirus*. ВООЗ визнав ситуацію надзвичайною міжнародного значення |
| Червень 2026 р. | Летальний випадок чуми | США, штат Нью-Мексико | 1/1 | - |

гарячку (суданську хворобу Ебола) з високим рівнем летальності від 40% до 70% [7]. Своє ім'я вірус отримав через те, що його вперше виявили під час спалаху в Судані у 1976 р. Проте важливо розрізняти історичний осередковий статус вірусу та актуальні епідемії у 2025–2026 роках в Африці [8]. Спалах хвороби Ебола, викликаний SUDV у 2025 році з 30 січня до 26 квітня було зафіксовано в Уганді. За даними ВООЗ, усього було зареєстровано 14 випадків захворювання (12 підтверджених та 2 ймовірних), з яких 4 завершилися летально. 26 квітня 2025 р. ВООЗ офіційно оголосила цей спалах завершеним після 42 днів без нових випадків [9]. Починаючи з травня 2026 р., у Центральній Африці розвивається найшвидша в історії епідемія хвороби Ебола, викликана іншим вірусом – Бундібуджіо (*Bundibugyo virus*/BDBV). Вона виникла в Демократичній Республіці Конго (провінція Ітурі), звідки хвороба перекинулася на Уганду. Спостерігається стійка передача вірусу та постійне зростання кількості зареєстрованих випадків захворювання та смертей. Станом на 30 липня 2026 р. було зареєстровано загалом 3 605 підтверджених випадків, зокрема 1 587 смертей, що відповідає коефіцієнту летальності у 44%. Цей спалах є найбільшим зареєстрованим спалахом хвороби Ебола в країні, перевершивши попередній найбільший, який стався в період з 2018 до 2020 рр. і призвів до 3 317 підтверджених випадків захворювання [10]. ВООЗ оголосила цей спалах надзвичайною ситуацією міжнародного значення, а в зоні високого ризику занесення інфекції опинився також Південний Судан.

Привертають увагу задокументовані випадки рекомбінації штамів вірусу мавпячої віспи (MPXV). У грудні 2025 р. у Сполученому Королівстві був виявлений перший випадок, пов'язаний із рекомбінантним штамом MPXV клади Ib/IIb. В останні місяці зафіксовано 2 випадки, зумовлені цим рекомбінантним варіантом вірусу [11].

До емерджентних хвороб можна віднести геморагічну лихоманку Чапаре (ГЛЧ). Це гостре вірусне захворювання, спричинене вірусом Чапаре (CHAPV). Вірус був вперше виявлений в Болівії у 2003 р., і на сьогодні з ним пов'язані п'ять задокументованих спалахів, які сталися на території цієї країни, переважно у сільських районах департаменту Ла-Пас. CHAPV належить до роду *Mammarenavirus* родини *Arenaviridae*. Природними хазяями вірусу є гризуни, людина заражається шляхом вдихання дрібнодисперсних аерозольних частинок, забруднених екскрементами інфікованих гризунів, такими як сеча, фекалії або слина. Передача від людини до людини трапляється дуже рідко, але задокументована, особливо в медичних закладах з неналежним рівнем інфекційного контролю. Через неспецифічний характер ранніх симптомів діагностика ГЛЧ може бути складною та потребує лабораторного підтвердження за допомогою специфічних методів (ПЛР у реальному часі). Наразі противірусного лікування ГЛЧ не існує. Показники летальності коливаються від 15% до 30% у нелікованих пацієнтів, а під час спалахів досягають 67% [12, 13].

Окреме місце серед надзвичайних ситуацій у сфері громадського здоров'я посідає спалах хантавірусної інфекції (спричинений ортохантавірусом виду *Andes*), зареєстрований на борту круїзного судна «MV Hondius» у квітні–травні 2026 р. За результатами епідеміологічного розслідування, первинне інфікування (індексний випадок) відбулося на суші до моменту посадки пацієнта на судно. Надалі було зафіксовано передачу патогену від людини до людини серед пасажирів. На відміну від переважної більшості інших представників роду *Orthohantavirus*, вірус *Andes* здатний до такої трансмісії. Як чинники, що підвищували ризик поширення інфекції в обмеженому просторі судна, ВООЗ розглядала тривалий безпосередній контакт із хворим, аерозольний/крапельний механізм (вдихання контамінованого аерозолю) та контактно-побутовий шлях (через контаміновані поверхні).

Клінічний перебіг захворювань відповідав хантавірусному кардіопульмональному синдрому із маніфестацією у вигляді гострої лихоманки, шлунково-кишкових розладів, а також швидкого прогресування тяжкої пневмонії та шокового стану [14]. Станом на 10 червня 2026 р. сукупно зафіксовано 13 випадків (12 лабораторно підтверджених та 1 ймовірний), зокрема 3 летальні (2 підтверджені та 1 ймовірний) (рис.). Останній випадок інфекції був підтверджений у пасажира, який проходив лікування на острові Трістан-де-Кунья (раніше даний випадок класифікувався як ймовірний).

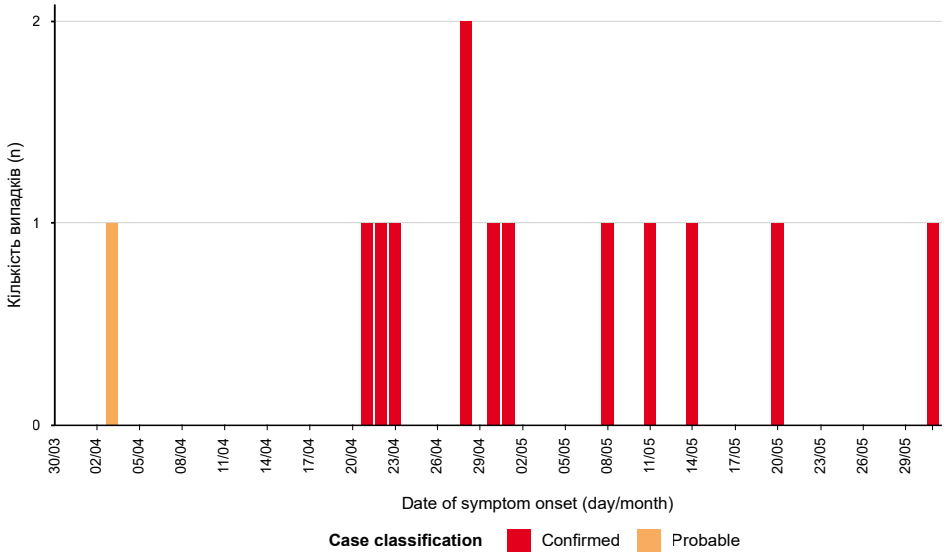



*Рис. Динаміка випадків хантавірусної інфекції серед пасажирів круїзного лайнеру (за даними ВООЗ) [15]*

Постійно існують ризики набуття пандемічного потенціалу зоонозними вірусами грипу, що

зумовлено їх високим адаптаційним потенціалом до нового видового хазяїна та можливістю еволюційних змін [6]. Слід звернути увагу на появу нових підтипів пташиного грипу (*A(H5N5)* – перший випадок у світі був зареєстрований у США), поширення пташиного грипу A(*H5N1*) на ссавців (домашні коти в США) та географічне поширення вже відомих загроз. Особливу тривогу викликає поява нового підтипу A(*H5N5*). У табл. 3 представлено дані щодо динаміки зареєстрованих випадків зоонозного грипу за період 2018–липень 2026 рр. залежно від підтипу вірусу грипу.

*Таблиця 3. Динаміка зареєстрованих випадків зоонозного пташиного грипу серед людей за підтипами вірусу (2018– липень 2026 рр.)*

| Підтип | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | Всього |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *A(H5N1)* | 0 | 1 | 1 | 2 | 6 | 12 | 13 | 19 (8†) | 8/2 | 62 |
| *A(H5N2)* | – | – | – | – | – | – | 1 (1†) | 0 | 1 | 2 |
| *A(H5N6)* | 6 | 1 | 3 | 29 | 25 | 7 | 3 | 0 | 0 | 74 |
| *A(H3N8)* | – | – | – | – | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| *A(H7N4)* | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| *A(H7N9)* | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| *A(H9N2)* | 7 | 6 | 13 | 20 | 21 | 10 | 21 | 3 | 15 | 116 |
| *A(H10N3)* | – | – | – | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 3 |
| *A(H10N5)* | – | – | – | – | – | 1 (1†) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| *A(H5N5)* | – | – | – | – | – | – | – | 1 | 0 | 1 |
| Всього за рік | 16 | 9 | 17 | 52 | 54 | 32 | 39 | 23+ | 24 | 266+ |

*Примітка: † – летальні випадки.*

За вказаний період загальна кількість зареєстрованих випадків зоонозного пташиного грипу серед людей перевищила 266. Домінуючими підтипами залишаються *A(H5N1)*, *A(H5N6)* та *A(H9N2)*. *A(H5N1)* – найчастіша етіологічна причина зоонозного грипу у людей [16]. Вкрай напруженою залишалася епізоотична ситуація в США протягом 2024–2025 рр., коли вірус високопатогенного грипу *A(H5N1)* реєстрували серед значної кількості великої рогатої худоби (на 145 молочних фермах у 12 штатах у 2024 р.), спорадично – серед працівників сільськогосподарських підприємств, а також у домашніх котів (понад 70 випадків із високою летальністю в 19 штатах у 2025 р.). Окрім цього, у зазначений період було ідентифіковано нові субтипи *A(H5N2)*, *A(H5N5)* та *A(H10N5)*, що свідчить про безперервну еволюцію вірусів грипу А та їхній високий зоонозний потенціал [17]. Наразі випадків передачі від людини до людини не зафіксовано.

У 2026 р. в Італії був зареєстрований перший в Європі випадок захворювання людини на пташиний грип *A(H9N2)* у дорослого чоловіка. Він повернувся із Сенегалу. Секвенування підтвердило наявність вірусу грипу *A(H9N2)*. Згідно з епідеміологічними дослідженнями, у пацієнта не було відомих контактів із домашньою птицею або з хворими людьми до появи симптомів. Більшість випадків захворювання людини на пташиний грип *A(H9N2)* була зареєстрована в Китаї. На сьогодні немає доказів передачі цього вірусу від людини до людини. Згідно з ММСП (2005 р.), зараження людини новим підтипом вірусу грипу А є подією, що має потенційно серйозні наслідки для громадського здоров'я, і про неї слід повідомити ВООЗ. На підставі інформації, що є на даний момент, ВООЗ оцінює поточний ризик для населення загалом, пов'язаний із вірусами *A(H9N2)*,



як низький, але продовжує відстежувати ці віруси та ситуацію у глобальному масштабі [18]. 2 квітня 2026 р. Тайванський центр з контролю та профілактики захворювань повідомив про перший випадок зараження людини пташиним грипом *A(H7)* [19].

Щодо заходів, спрямованих на попередження та протидію потенційним пандеміям, викликаним вірусами зоонозного пташиного грипу, то вже протягом багатьох років відбираються віруси-кандидати для виробництва вакцин тих підтипів, які становлять потенційний ризик. Двічі на рік список вірусів-кандидатів доповнюється та затверджується. Це відбувається паралельно із затвердженням штамів для сезонних вакцин для Північної і Південної півкуль. Поступово збільшується як кількість підтипів вірусів, так і кількість вірусів-кандидатів для кожного підтипу. Як приклад, надаємо останні штами для різних підтипів вірусів пташиного грипу, які були визначені як кандидати для вакцин (табл. 4) [20]. Аналогічна процедура стосується й зоонозних вірусів свиней.

Таким чином, наведені дані ще раз підкреслюють значення постійного молекулярно-генетичного моніторингу зоонозних вірусів грипу для глобальної готовності до належної протидії потенційним пандеміям, що можуть бути з ними пов'язані.

З 2015 р. ВООЗ ініціювала впровадження Глобальної стратегії досліджень, а також відповідної Дорожньої карти розробок у сфері протидії епідемічним загрозам [21]. Ключовим вектором цієї ініціативи стало формування реєстру пріоритетних патогенів із вираженим епідемічним та пандемічним потенціалом, стосовно яких наявні медичні засоби (вакцини, специфічна терапія) є обмеженими або повністю відсутніми. До зазначеного переліку було віднесено 10 критично небезпечних нозологій та збудників: геморагічну гарячку Крим-Конго, філовірусні інфекції (хвороби Ебола та Марбург), коронавірусні синдроми (MERS-CoV і SARS-CoV), гарячку Ласса, хворобу Ніпа, гарячку Долини Ріфт, гарячку чикунгунья, хворобу Зіка, тяжку гарячку з тромбоцитопенічним синдромом, а також умовну «хворобу Х», потенційний інфекційний агент є невідомим [22].

Поняття «хвороба Х», введене у науковий та практичний обіг у 2018 р., позначає гіпотетичний патоген невідомої етіології з високим пандемічним потенціалом. Превентивна стратегія за умов її невідомої етіології спрямована на оптимізацію готовності систем охорони здоров'я до оперативного реагування, зокрема до прискореної розробки вакцин, засобів етіотропної терапії та діагностичних тест-систем. У цьому контексті критичного значення набувають прогностичне моделювання імовірних осередків та строків виникнення нових біологічних загроз, а також впровадження концептуальних підходів щодо запобігання пандеміям із урахуванням уроків минулих епідемічних криз [5, 23, 24].

Ми постійно наголошуємо на тому, що COVID-19 став фактично першою емерджентною хворобою, яка виникла після появи терміну «хвороба Х» і яка підпадає під його визначення. Підтвердженням цього є той факт, що хоча втрати від пандемії COVID-19 є колосальними (704 753 890 та 7 009 581 зареєстрованих смертей на 04.04.2024 р.) [25], вони, за офіційними даними, набагато менші, ніж передбачалося на початку, і не відображають достовірної інформації. Зважаючи на ці дані, захворіла лише 10-а частина населення світу, що свідчить про виражену гіподіагностику COVID-19. Це стосується і летальності від цієї інфекції. У міру формування нової паразитарної системи та адаптації вірусу SARS-CoV-2 до людини як видового хазяїна загальний рівень летальності поступово знижувався, залишаючись високим серед груп ризику (похилий вік, супутня соматична патологія), а епідемічний процес набував характеристик класичного перебігу.

Якщо повернутися до історії, то світ пережив велику кількість епідемій і пандемій, зокрема й тих, що не залишили про себе згадки [23]. Треба розуміти, що вони і в подальшому будуть супроводжувати людство завжди, але треба робити все можливе, щоб вони не заставали всі системи функціонування країни, зокрема і систему охорони

*Таблиця 4. Штами зоонозних вірусів пташиного грипу — кандидатів для виробництва вакцин*

| № п/п | Підтип вірусу | Штам вірусу | Клада | Загальна кількість штамів-кандидатів |
|---|---|---|---|---|
| 1 | *A(H5N1)* | *A/duck/ Bangladesh/17D1012/2018*<br>*A/American wigeon/South Carolina/22-000345-001/2021*<br>*A/Ezo red fox/Hokkaido/1/2022*<br>*A/Jiangsu/NJ210/2023*<br>*A/Cambodia/SVH240441/2024* | 2.3.2.1a<br>2.3.4.4b<br>2.3.4.4b<br>2.3.4.4b<br>2.3.2.1e | 36 |
| 2 | *A(H5N6)* | *A/Guangdong/18SF020/2018 like*<br>*A/chicken/Vietnam/RAHO4 CD-20-421/2020-like*<br>*A/chicken/Vietnam/RAHO4 CD-20-421/2020-like*<br>*A/Fujian/2/2024* | 2.3.4.4h<br>2.3.4.4h<br>2.3.4.4h<br>2.3.4.4h | 7 |
| 3 | *A(H5N8)* | *A/Astrakhan/3212/2020* | 2.3.4.4b | 2 |
| 4 | *A(H7N9)* | *A/Gansu/23277/2019-like* | - | 5 |
| 5 | *A(H7)*<br>*A(H7N1)*<br>*A(H7N2)*<br>*A(H7N3)*<br>*A(H7N7)* | *A/mallard/Netherlands/12/2000*<br>*A/New York/107/2003*<br>*A/Canada/rv444/200 4*<br>*A/mallard/Netherlands/12/2000* | Eurasian<br>American<br>American<br>Eurasian | 7 |
| 6 | *A(H9N2)* | *A/Anhui Lujiang/39/2018*<br>*A/Oman/2747/2019* | Y280/G9 G1 | 7 |
| 7 | *A(H3N8)* | *A/Henan /4-10CNIC/2022* | Eurasian Lineage | 1 |
| 8 | *A(H10)* | *A/Jiangsu/428/2021 (H10N3)* | Eurasian | 1 |

здоров'я, начебто зненацька, як це відбувалося в попередні рази. Натепер це значною мірою стосується «хвороби Х», для якої прогнозується, що вона буде викликана зоонозним РНК-містким вірусом.

На відміну від попередніх підходів, орієнтованих на моніторинг обмеженого переліку патогенів, сучасний вектор епідеміологічного спостереження охоплює ширші таксономічні категорії (близько 30 родин), що підвищує ймовірність своєчасної ідентифікації потенційного збудника «хвороби Х». Архітектура швидкого реагування на нові біологічні виклики передбачає залучення чотирьох стратегічних напрямів превентивної готовності: удосконалення системи епідеміологічного нагляду для ранньої детекції патогену; забезпечення спроможностей для прискореного створення та масового випуску вакцин, терапевтичних і діагностичних засобів; готовність до проведення належних клінічних випробувань; а також проведення фундаментальних досліджень, які становлять науковий базис для успішного виконання всіх попередніх завдань [4]. Лише за умов комплексної роботи фахівців різних спеціальностей, спрямованої на досягнення оптимального рівня здоров'я людини, тваринного світу, стану екосистем та забезпечення сталого балансу між цими складовими, об'єднаних принципами Концепції «Єдине здоров'я» (One Health), можливо вирішення поставлених задач. І, що надзвичайно важливо, реалізація цього підходу повинна одночасно відбуватися на регіональному, національному та місцевому рівнях [26].

Враховуючи наведене вище, кожна країна повинна мати сталу систему біобезпеки, спрямовану на протидію біозагрозам, зокрема зоонозним. Раніше, на підставі власного багаторічного досвіду та чисельного аналізу наукових і практичних джерел, нами було надано визначення «біобезпека», яке, на наш погляд, найбільш досконало розкриває її суть [5], та полягає в збереженні стану рівноваги між людською популяцією, тваринним і рослинним світом та їх патогенами й характеризується відсутністю або контрольованістю несприятливих подій, які б могли спричинити поширення особливо небезпечних патогенів та викликати надзвичайну ситуацію в сфері охорони здоров'я, тваринництва чи сільського господарства.

**Висновки**

1. Сучасні емерджентні та реемерджентні зоонозні інфекції є критичною загрозою для глобальної системи біобезпеки. Аналіз епідемічної ситуації за період 2025–липень 2026 рр. засвідчує високу інтенсивність спалахів зоонозів у світі, зокрема нозологій із надзвичайно високим рівнем летальності. Найвищі показники летальності зафіксовано при інфекціях, спричинених представниками родини *Filoviridae* (хвороба Ебола – 70,3%, хвороба Марбург – 100%) та роду *Henipavirus* (вірусна інфекція Ніпа – 100%). Водночас масштабне поширення арбовірусних інфекцій (гарячка чикунгунья, жовта гарячка) свідчать про інтенсифікацію вектору їх поширення.

2. Динаміка зоонозного грипу характеризується зростанням частоти інфікування людини вірусом *A(H5N1)* та розширенням спектра патогенів завдяки підтипам, які раніше циркулювали виключно серед птахів (зокрема *A(H5N2)* та *A(H5N5)*). Подолання міжвидового бар'єру цими підтипами свідчить про високу еволюційну пластичність вірусів пташиного грипу А та підкреслює критичну необхідність систематичного молекулярно-генетичного й вірусологічного моніторингу.

3. Фундаментальні знання про природні резервуари та біологічні властивості зоонозних патогенів становлять наукове підґрунтя для формування систем біобезпеки та імплементації концепції «Єдине здоров'я». Поряд із превентивними заходами щодо потенційної «хвороби Х», стратегічні пріоритети біобезпеки мають охоплювати весь спектр відомих зоонозних інфекцій, більшість з яких має високий потенціал до реемерджентності. Урахування цієї детермінанти є критично необхідним для розробки цільових комплексних заходів епідеміологічного й епізоотологічного нагляду, превенції спалахів та мінімізації ризиків виникнення майбутніх пандемій.

***Література***


1. Taylor L. H., Latham S. M., Woolhouse M. E. Risk factors for human disease emergence. Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci. 2001 Jul 29;356(1411):983-9. https://doi.org/10.1098/rstb.2001.0888
2. Rahman M. T., Sobur M. A., Islam M. S. et al. Zoonotic diseases: etiology, impact, and control. Microorganisms. 2020;8(9):1405. https://doi.org/10.3390/microorganisms8091405
3. Sun Z. S., Wan E. Y., Agbana Y. L. et al. Global One Health index for zoonoses: A performance assessment in 160 countries and territories. iScience. 2024 Mar 11;27(4):109297. https://doi.org/10.1016/j.isci.2024.109297
4. World Health Organization. Research response to pathogen X during a pandemic. 2024 Jan 19 [cited 2026 Jun 5]. https://www.who.int/news-room/events/detail/2024/01/19/default-calendar/Research-response-to-pathogen-X-during-a-pandemic
5. Задорожна В. І., Шагінян В. Р., Винник Н. П. Біобезпека, біозахист і «хвороба Х»: дефініції, глобальні та національні проблеми, шляхи вирішення. Інфекційні хвороби. 2024; 3: 53–63. https://doi.org/10.11603/1681-2727.2024.3.14878
6. Rahman T., Sobur A., Islam S. et al. Zoonotic Diseases: Etiology, Impact, and Control. Microorganisms. 2020 Sep 12;8(9):1405. https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7563794/
7. World Health Organization. 21.02.2025 Sudan virus disease – Uganda https://www.who.int/emergencies/disease-outbreak-news/item/2025-DON556
8. Bosa H. K., Wayengera M., Muttamba W. et al. Sudan Virus Disease in Uganda, 2025. N Engl J Med 2026;394(23): 378–2380. https://doi.org/10.1056/nejmc2508159
9. World Health Organization. Sudan virus disease – Uganda. 26 April 2025. https://www.who.int/emergencies/disease-outbreak-news/item/2025-DON566
10. World Health Organization. 17 May 2026. Epidemic of Ebola Disease caused by Bundibugyo virus in the Democratic Republic of the Congo and Uganda determined a public health emergency of international concern..https://www.who.int/news/item/17-05-2026-epidemic-of-ebola-disease-in-the-democratic-republic-of-the-congo-and-uganda-determined-a-public-health-emergency-of-international-concern.
11. World Health Organization Mpox: recombinant virus with genomic elements of clades Ib and IIb – Global. 14 February 2026 https://www.who.int/emergencies/disease-outbreak-news/item/2026-DON595.
12. World Health Organization Chapare haemorrhagic fever- the Plurinational State of Bolivia 20 January 2025 https://www.who.int/emergencies/disease-outbreak-news/item/2025-DON553
13. Sharmin S., Asef Raj, Zawad A. et al. Chapare Virus: A Re-Emerging Zoonotic Arenavirus With Limited Preparedness. Reviews in Medical Virology; 2026: e70111. https://doi.org/10.1002/rmv.70111
14. World Health Organization Hantavirus cluster linked to cruise ship travel, Multi-country. 4 May 2026 https://www.who.int/emergencies/disease-outbreak-news/item/2026-DON599

15. World Health Organization Hantavirus outbreak linked to cruise ship travel, Multi-locations. 2 July 2026. https://www.who.int/emergencies/disease-outbreak-news/item/2026-DON611
16. World Health Organization. Joint FAO/WOAH/WHO assessment of recent influenza A(H5) virus evolution and animal-human interface risk 2025 Jul [cited 2026 Jun 5]. https://cdn.who.int/media/docs/default-source/influenza/human-animal-interface-risk-assessments/fao-woah-who-joint-h5-assessment-july-2025.pdf
17. Zadorozhna V. & Shahinian V. Zoonozic Influenza Viruses and Their Risks for Humans. Mikrobiolohichnyi Zhurnal. 2024; 86(6): 92–114. https://doi.org/10.15407/microbiolj86.06.092.
18. World Health Organization Avian Influenza A(H9N2) – Italy. 10 April 2026. https://www.who.int/emergencies/disease-outbreak-news/item/2026-DON597
19. Taiwan CDC Update: Novel H7 Infection Identified as H7N7. Friday, April 03, 2026. ]. https://afludiary.blogspot.com/2026/04/taiwan-cdc-update-novel-h7-infection.html
20. World Health Organization World Health Organization. Global Influenza Programme. Zoonotic influenza: candidate vaccine viruses and potency testing reagents. — https://www.who.int/teams/global-influenza-programme/vaccines/who-recommendations/zoonotic-influenza-viruses-and-candidate-vaccine-viruses.
21. World Health Organization. Pandemic influenza preparedness framework: partnership contribution high-level implementation plan III 2024-2030. Geneva: WHO; 2023. 48 p
22. Blueprint for R&D preparedness and response to public health emergencies due to highly infectious pathogens. WORKSHOP ON PRIORITIZATION OF PATHOGENS. 8-9 December 2015. https://www.who.int/publications/m/item/blueprint-for-r-d-preparedness-and-response-to-public-health-emergencies-due-to-highly-infectious-pathogens
23. Задорожна В. І., Шагінян В. Р., Винник Н. П. Від епідемій минулого до сьогодення і «хвороби Х», досвід боротьби та перспективи. Превентивна медицина. Теорія і практика. 2024; 1(5): 3–15 https://preventmed.com.ua/2024/04/15/preventyvna-medyczyna-1-5-2024
24. Coulson M. Defining Disease X. Johns Hopkins Bloomberg School of Public Health [Internet]. 2024 Feb 15 [cited 2026 Jun 5]. https://publichealth.jhu.edu/2024/what-is-disease-x
25. COVID-19 coronavirus pandemic. Last updated: April 04, 2024. https://www.worldometers.info/coronavirus/
26. World Health Organization. 5 things to know about One Health in the WHO European Region. 23 March 2023 https://www.who.int/europe/news/item/23-03-2023-5-things-to-know-about-one-health-in-the-who-european-region

**Відомості про авторів:**

**Задорожна В. І.** — член-кореспондент НАМН України, доктор медичних наук, професор, в. о. директора ДУ «Інститут епідеміології та інфекційних хвороб ім. Л. В. Громашевського НАМН України», м. Київ.
ORCID: 0000-0002-0917-2007.

**Шагінян В. Р.** — д. мед. н., старший науковий співробітник, завідувач відділу діагностики інфекційних та паразитарних хвороб ДУ «Інститут епідеміології та інфекційних хвороб ім. Л. В. Громашевського НАМН України», м. Київ.
ORCID: 0000-0002-2746-3414

**Information about the authors:**

**Zadorozhna V. I.** — Corresponding Member of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine, MD, PhD, DSc, Professor, Acting Director, State Institution «L. V. Hromashevsky Institute of Epidemiology and Infectious Diseases of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine», Kyiv.
ORCID: 0000-0002-0917-2007.

**Shahinian V. R.** — Doctor of Medicine, Senior Researcher, Head of the Department of Diagnostics of Infectious and Parasitic Diseases of the SU «The L. V. Hromashevsky Institute of Epidemiology and Infectious Diseases of the National Academy of Sciences of Ukraine», Kyiv.
ORCID: 0000-0002-2746-3414

**Конфлікт інтересів.** Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.
**Conflict of interest.** The authors declares no conflict of interest.

**Дата надходження статті:** 02.06.2026 р. **Дата рецензування:** 23.06.2026 р. **Дата публікації:** 01.10.2026 р.



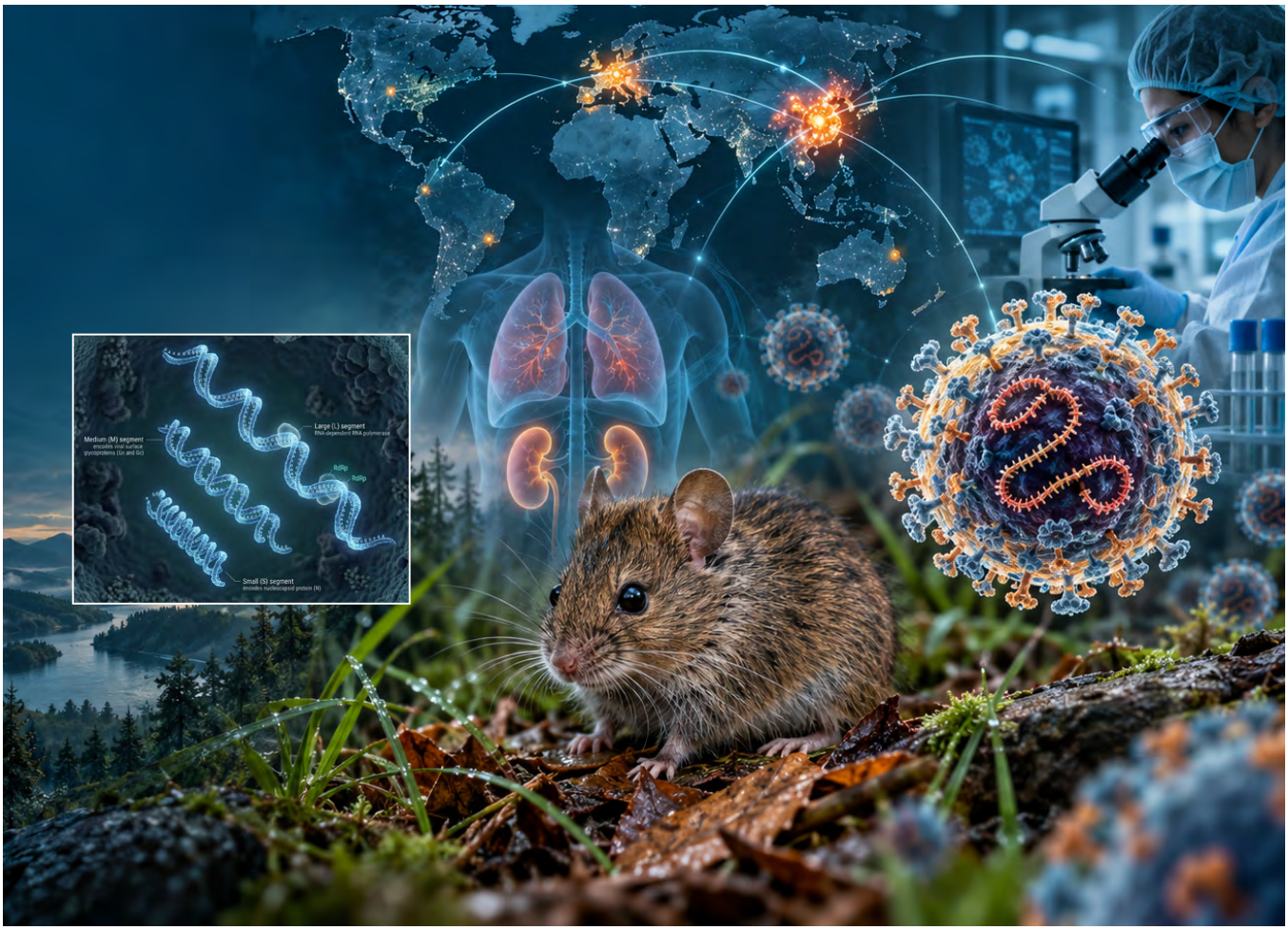
УДК: 616-036.2:616.91
DOI: https://doi.org/10.61948/prevmed-2026-2-13

М. І. Голубятніков[1, 2], Г. М. Джуртубаєва[1],
О. А. Мельник[2], К. С. Гриценко[2]

# ЕПІЗООТИЧНА ТА ЕПІДЕМІЧНА СИТУАЦІЇ З ХАНТАВІРУСНОЇ ІНФЕКЦІЇ У СВІТІ

*[1]Філія «Протичумний інститут імені І. І. Мечнікова» ДУ «Центр громадського здоров`я МОЗ України», Одеса, Україна*
*[2]Одеський національний медичний університет, Одеса, Україна*

*У роботі розглянуто характеристику сучасної епідемічної та епізоотичної ситуації в природних осередках хантавірусних хвороб у різних регіонах світу. На сьогодні хантавірусні хвороби становлять серйозну загрозу для санітарно-епідеміологічної безпеки населення планети й можуть суттєво ускладнити епідеміологічну ситуацію. Щорічно у світі реєструється близько 200 тисяч випадків захворювання, при цьому інтенсивність і динаміка захворюваності суттєво коливаються у різних регіонах світу. Водночас у Китаї – країні з найбільшою щорічною кількістю випадків захворювання у світі – загальна динаміка захворюваності має тенденцію до зменшення, тоді як у європейських країнах, навпаки, спостерігається її виражене зростання.*
*Україна є природним ендемічним осередком поширення хантавірусів, що спричиняють геморагічну гарячку з нирковим синдромом (ГГНС). З огляду на кліматичні зміни, які стимулюють міграцію та розмноження гризунів, епідеміологічні ризики для сільського населення та військовослужбовців зростають.*
*Дані щодо поширення хантавірусної інфекції в регіонах Південно-Східної Азії та на Африканському континенті потребують подальшого вивчення, проте цілком очевидно, що хантавірусна інфекція є недооціненою проблемою громадського здоров'я в цих регіонах, а її масштаби, з огляду на широке розповсюдження носіїв, можуть бути значно більшими, ніж відомо на сьогодні.*
***Ключові слова:*** *хантавірусні хвороби, хантавірусний пульмональний синдром, геморагічна гарячка з нирковим синдромом, епідеміологічна ситуація, природні резервуари, збудники.*



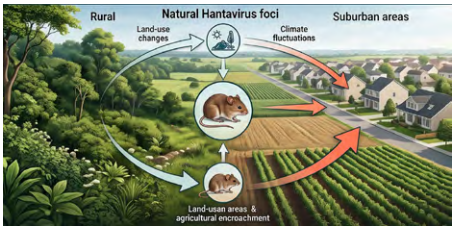
M. I. Golubyatnikov[1, 2], G. M. Dzhurtubaeva[1],
O. A. Melnyk[2], K. S. Hrytsenko[2]

# EPIZOOTIC AND EPIDEMIC SITUATION OF HANTAVIRUS INFECTION IN THE WORLD

*[1]Branch "I. I. Mechnikov Anti-Plague Institute" State Institution "Center for Public Health of the Ministry of Health of Ukraine", Odesa, Ukraine*
*[2]Odessa National Medical University, Odesa, Ukraine*

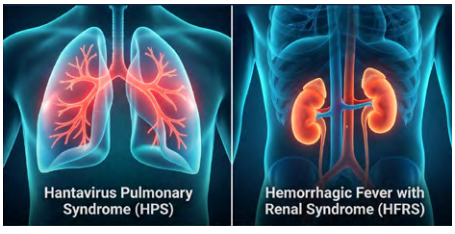
*This review examines the current epidemiological and epizootic situation in natural foci of hantavirus diseases across various regions of the world. Today, hantavirus diseases represent a significant threat to the sanitary and epidemiological well-being of populations worldwide, capable of seriously complicating the epidemiological situation. Approximately 200,000 cases are registered worldwide annually, although the intensity and dynamics of morbidity vary considerably across regions. In China – the country with the highest annual number of cases in the world – the overall incidence trend is declining.*
*Ukraine is a natural endemic focus for the spread of hantaviruses that cause hemorrhagic fever with renal syndrome (HFRS). Given climate change, which stimulates rodent migration and reproduction, epidemiological risks for the rural population and military personnel are increasing.*
*Data on the spread of hantavirus infection in the regions of Southeast Asia and the African continent require further study; however, it is quite evident that hantavirus infection is an underestimated public health problem in these regions, and its true scale – given the wide distribution of reservoir hosts – may be considerably greater than currently known.*
***Keywords:*** *hantavirus diseases, hantavirus pulmonary syndrome, hemorrhagic fever with renal syndrome, epidemiological situation, natural reservoirs, pathogens.*









Хантавіруси — зоонозні віруси, що зустрічаються у всьому світі. Щороку реєструється близько 200 тисяч випадків захворювань, викликаних хантавірусами, проте інтенсивність і динаміка захворюваності суттєво відрізняються у різних регіонах світу. У Китаї, який лідирує за кількістю хворих, загальні показники демонструють тенденцію до зниження завдяки масовій специфічній профілактиці. Натомість у країнах Європи кількість випадків, навпаки, помітно зростає.

Ці обставини значною мірою зумовлені мінливістю геному хантавірусів, що призводить до появи нових типів і генетичних варіантів із високою вірулентністю. На сьогодні Міжнародний комітет із таксономії вірусів (SCTV) зареєстрував понад 40 їхніх видів. Питання про реальну кількість наявних у природі різновидів хантавірусів залишається відкритим, як і проблема епідемічної небезпеки ще невиявлених таксонів, їхніх природних резервуарів та носіїв. Просторовий розподіл осередків інфекції та характер циркуляції збудника у природних осередках кожного виду хантавірусу зумовлені поширенням, біотопічною приуроченістю та екологічними особливостями їх резервуарного хазяїна.

Різні види вірусів мають тісні зв'язки зі своїми природними носіями, перетворюючи їх на природні резервуари, які є джерелом інфекції для людини. Видовий склад тварин, інфікованих хантавірусами, у різних регіонах світу на сьогодні налічує 84 види із 14 родин ссавців. Крім того, антиген хантавірусу виявлено у 16 видів птахів. Штами хантавірусу виділені у Китаї від п'яти видів гамазових і одного виду кліщів червонотільців, а також від трьох видів блох.

Хантавірусна інфекція була офіційно відкрита в 1978 році, коли корейський вірусолог Го Сук Хван виділив вірус Хантаан із легенів польової миші *Apodemus agrarius*. Це відкриття стало відповіддю на таємничі спалахи хвороби серед тисяч солдатів під час Корейської війни.

Хантавірусну геморагічну хворобу вперше описано у Внутрішній настанові Жовтого Імператора, давньокитайському медичному тексті періоду Воюючих царств (475–221 роки до н. е.) в імператорському Китаї [1].

За припущеннями, хантавіруси спричинили траншейний нефрит у солдатів під час Громадянської війни у США та у британських солдатів у Фландрії (Бельгія) під час Першої світової війни. Про хворобу згадували ще й у Східній Азії, де вона, ймовірно, була ендемічною, а вперше науково її описали у Владивостоці в 1913–1914 роках.

Під час Другої світової війни у 1942 році стався спалах хвороби із симптомами, характерними для хантавірусної інфекції, у Салла (Східна Лапландія, Фінляндія) серед німецьких і фінських солдатів. Згодом, у 1980 році, повідомили, що його спричинив вірус, який переносився рудими норицями, та мав назву вірус Пуумала [2].

Під час війни приблизно у 10 000 японських солдатів, дислокованих у Маньчжурії, розвинулась геморагічна гарячка з нирковим синдромом (ГГНС). Близько 3 200 випадків ГГНС сталися серед солдатів ООН, розміщених поблизу річки Хантаан [3].

Хворобу вперше ідентифікували в 1951 році [4] під час Корейської війни та назвали корейською геморагічною гарячкою або епідемічною геморагічною гарячкою. Після війни, у 1976 році у Південній Кореї, Хо Ван Лі [5] дослідив смугастих польових мишей і показав, що антигени з їхніх легень реагують з антитілами у сироватці крові людей, які пережили війну. У 1978 році вірус уперше ізолювали, а в 1980 році його назвали вірусом Hantaan на честь річки [6].

Ретроспективний аналіз показав, що саме вірус Хантаан спровокував спалах хвороби під час війни. Згодом по всій Євразії відкрили інші види хантавірусів, що спричиняли ГГНС. Хвороба мала різні назви, а в 1982 році Всесвітня організація охорони здоров'я офіційно затвердила назву «геморагічна гарячка з нирковим синдромом» [7].

У 1985 році цю групу вірусів назвали хантавірусами на честь вірусу Хантаан, а у 1987 році їх виокремили в самостійний рід *Hantavirus* у тодішній родині *Bunyaviridae*.

Геном хантавірусів (родина *Hantaviridae*) — це одноланцюгова РНК негативної полярності, яка складається з трьох окремих сегментів. Загальна довжина геному становить 10 000–15 000 нуклеотидів. Ця фрагментована структура дозволяє вірусу ефективно еволюціонувати.

**Сегменти хантавірусного геному**

1. Великий сегмент (L-сегмент). Цей сегмент відповідає за реплікацію вірусної РНК (створення копій) та транскрипцію (зчитування генетичної інформації для створення нових білків).

2. Середній сегмент (M-сегмент) кодує білок-попередник, який розщеплюється на два глікопротеїни зовнішньої оболонки: G1 та G2. Основна його функція — прикріплення до клітини-хазяїна і проникнення всередину, за яку відповідають глікопротеїни, розташовані на поверхні вірусу.

3. Малий сегмент (S-сегмент) кодує білок нуклеокапсиду (N) та формує захисну оболонку навколо вірусної РНК (капсид), упаковує її та взаємодіє з полімеразою під час збирання нових вірусних частинок.

Усі три сегменти оточені та захищені від руйнування вірусною мембраною, яка утворюється з ліпідів клітини, що була інфікована [8].

**Поширення хантавірусів у Європейському регіоні.** Хантавіруси, що циркулюють у регіоні, викликають у населення захворювання, яке супроводжується специфічним ураженням нирок, — геморагічну гарячку з нирковим синдромом.

За даними Європейського бюро ВООЗ, реєстрація хвороби в регіоні ведеться з 1963 року. На півночі та в центральній частині Європи випадки захворювання на ГГНС відзначаються щороку. Серед патогенних для людини хантавірусів на території Європи циркулюють: *Puumala* (PUUV) — у країнах Північної та Центральної Європи; *Dobrava* (DOBV) — у країнах Південно-Східної Європи; *Seoul* (SEOV) — повсюдно.

ГГНС реєструється у більшості європейських країн. Щорічні показники захворюваності суттєво коливаються залежно від регіону та року. За період з 2000 до 2009 року в середньому щороку

в європейських країнах реєструвалося 3 138 випадків захворювання ГГНС [9].

Протягом наступного десятиліття (2010–2019 роки) у 29 країнах регіону загалом зафіксували 29 567 випадків ГГНС, що становить у середньому 2 957 випадків захворювання на рік. Основна частка хворих відзначена у Фінляндії (75,9%) та Німеччині (12,9%).

Найпоширенішим європейським хантавірусом є PUUV (96% усіх циркулюючих хантавірусів у регіоні), основним носієм якого вважається берегова полівка (*Myodes glareolus*). Вірус широко розповсюджений на більшій частині континенту, за винятком Великої Британії та прибережних районів Середземномор'я. Більшість випадків ГГНС, асоційованих з PUUV, реєструється у Фінляндії, Німеччині, Швеції та Франції. Перший випадок захворювання ГГНС у Швейцарії було зареєстровано у 2008 р., згодом випадки стали відмічатися щорічно. У Греції та Угорщині щороку реєструються поодинокі випадки захворювання, проте, за оцінками вчених, у цих країнах зафіксовано найвищий відсоток серопозитивних результатів досліджень серед здорових людей.

Антитіла до хантавірусу PUUV також виявлені під час сероепідеміологічних обстежень в Італії, Литві та Іспанії. Однак у цих країнах не зареєстровано жодного клінічного випадку ГГНС.

У країнах Південно-Східної Європи переважно циркулює хантавірус *Dobrava*. Вперше вірус був виявлений у жовтогірлої миші (*Apodemus flavicollis),* відловленної поблизу села Добрава в Югославії у 1992 році. Геноваріант хантавірусу *Dobrava* (DOBV-Af — *A. flavicollis)*, що зазвичай циркулює на території балканських країн, викликає важке захворювання з летальністю до 12%.

Природні осередки ГГНС, спричинені хантавірусом *Dobrava* (DOBV-Aa), асоційовані з основним носієм — польовою мишею (*Apodemus agrarius*), були виявлені в країнах Центральної Європи у 1999 році. Однак варто зазначити, що клінічний перебіг інфекції, викликаної геноваріантом *Dobrava — A. agrarius* (DOBV-Aa), характеризується значно легшим перебігом і не супроводжується летальними випадками. У 2000 році вірус отримав власну назву на честь естонського острова Сааремаа (SAAV), де його вперше виділили. На сьогодні він поширений у Центральній та Західній Європі, а найчастіше трапляється в Данії, Словенії та Естонії.

У низці європейських країн у різні роки фіксували існування поєднаних природних осередків хантавірусної інфекції. Зокрема, спільну циркуляцію вірусів PUUV і DOBV-Af виявлено на Балканському півострові. У Німеччині реєстрували місцеві випадки захворювань, спричинених PUUV і SAAV. Циркуляцію вірусів PUUV і DOBV також підтверджено в Туреччині, Польщі, Чехії, Литві та Латвії [10–11].

Випадки геморагічної гарячки з нирковим синдромом (ГГНС), спричинені хантавірусом *Seoul* (SEOV), у Європейському регіоні реєструються значно рідше. Основними резервуарами вірусу є сірі щури (*Rattus norvegicus*). Оскільки ці гризуни поширені повсюдно, випадки захворювання, зумовлені SEOV, трапляються в різних країнах без прив'язки до конкретних ландшафтів. Випадки захворювання відзначалися у Франції, Великій Британії, Швеції. Описані випадки захворювання ГГНС-SEOV у Сполученому Королівстві, які пов'язані як з дикими, так і з домашніми щурами.

Крім того, на більшій частині території Європи в популяціях звичайної полівки (*Microtus obscurus*) циркулює тульський хантавірус (TULV), патогенність якого досі вважається невстановленою. Проте дослідження, проведені у Франції 2015 року, підтверджують здатність спричинення випадків захворювання ГГНС серед людей саме цим видом хантавірусу. Описані випадки захворювання ГГНС, викликані хантавірусом TULV, також у Швейцарії та Німеччині, їх перебіг мав дуже легку форму.

**Поширення хантавірусів в Американському регіоні.** Перший спалах хантавірусної хвороби в регіоні з переважним ураженням легеневої тканини стався у травні 1993 року на південному заході Сполучених Штатів Америки (штат Нью-Мексико) [12].

Головним резервуарним хазяїном раніше невідомого хантавірусу визнаний оленячий хом'ячок (*Peromyscus maniculatus)*, дуже поширений в Північній та Центральній Америці. Новий вірус отримав назву *Sin Nombre virus* (SNV), а хвороба, викликана вірусом, — хантавірусний пульмональний синдром (ХПС).

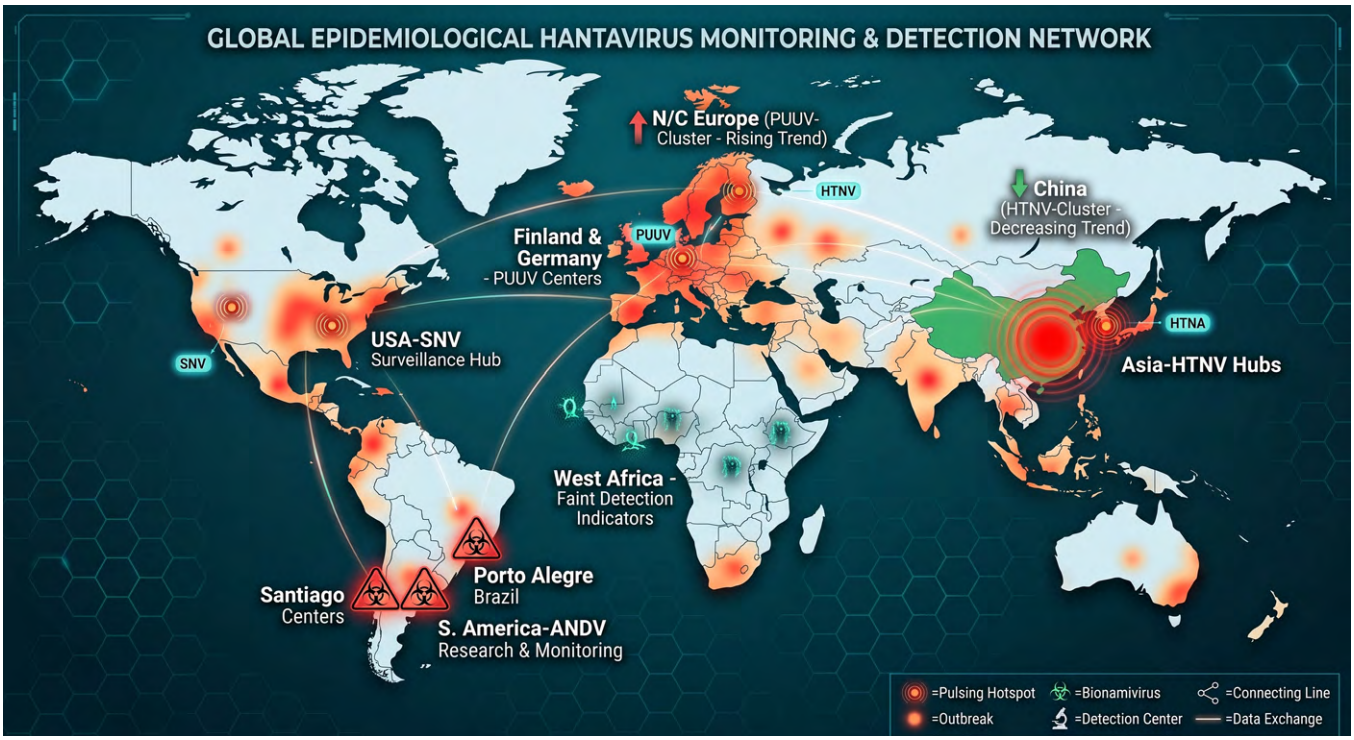
Низка досліджень зразків тканин людей, раніше померлих від респіраторного дистрес-синдрому невстановленої етіології, проведених фахівцями у США в межах вивчення нової хвороби, вказують на існування цієї хвороби задовго до реєстрації спалаху 1993 року.

Першим відомим випадком ХПС вважають захворювання 38-річного жителя штату Юта у 1959 році. З вивченням нового захворювання накопичувалася інформація про існування кількох вірусів, здатних викликати схожі симптоми. Зокрема, у червні 1993 року описали хантавірус *Bayou virus* (BAYV), основним природним резервуаром якого є болотний рисовий хом'як *(Oryzomys palustris*); наприкінці 1993 року відкрили ще один вид хантавірусу — *Black Creek Canal virus* (BCCV) з основним природним резервуаром — бавовняним пацюком (*Sigmodon hispidus*); у 1995 р. — *New York virus* (NYV), основним природним резервуаром якого є білоногий хом'ячок (*Peromyscus leucopus)* [13].

На території Північної та Південної Америки відкриття нових штамів хантавірусів триває. На даний час уже виділено більше 40 штамів хантавірусів, 20 з яких здатні викликати захворювання у людини [14].

Офіційна реєстрація хантавірусного пульмонального синдрому в Американському регіоні не ведеться з 1995 року.

Найбільш поширеним хантавірусом у Північній Америці є *Sin Nombre virus* (SNV), з початку реєстрації захворювання в США до 2019 року включно, зареєстровано 804 випадки ХПС, з них 264 закінчилися летально (35%). За останнє десятиліття, з 2010 до 2019 року, за оцінками Центру з контролю та профілактики захворювань США, зареєстровано 266 випадків захворювання в 36 штатах країни. У Канаді реєструються поодинокі випадки захворювання.




На сьогодні в Північній Америці не зареєстровано жодного випадку ХПС, в якому вірус передавався б від людини до людини [15].

У Центральній Америці більшість випадків ХПС реєструється у Панамі. Основний етіологічний агент – хантавірус *Choclo virus* (CHOV), який зазвичай викликає легку форму захворювання або навіть безсимптомний перебіг хвороби, не приводячи до летальних наслідків. На території Південної Америки найважливішим патогенним хантавірусом є *Andes virus* (ANDV) [16].

В Аргентині щороку реєструється близько 100 випадків ХПС. Характерна весняно-літня сезонність, а більшість випадків зараження пов'язують з перебуванням у лісових ландшафтах країни.

У Чилі до 2019 року зареєстровано понад 1 тисячу випадків ХПС, крім того смертність становила 36,1%. Більшість випадків захворювання реєструється в зимовий період, і здебільшого вони спричинені *Andes virus*.

Епідеміологічні дані щодо спалахів ХПС в Аргентині 1996 року свідчать про те, що штами хантавірусу *Andes virus* (ANDV) в Південній Америці можуть передаватися від людини до людини [17].

На даний час поодинокі випадки передачі ХПС від людини до людини відбуваються у Чилі та Аргентині у разі дуже тісного контакту з хворими (зазвичай між членами сім'ї).

За період з 1995 до 2019 року Бразилія повідомила про понад 2 тисячі випадків захворювання на ХПС, однак кількість серопозитивних осіб, за оцінками дослідників, значно більша. Дослідження в Бразилії показали, що хантавірус *Araraquara virus* (ARAV) є одним із найбільш вірулентних хантавірусів, що циркулюють у країні, зі смертністю 50% [18].

Волохатохвоста миша (*Necromys lasiurus*), яка є природним резервуаром хантавірусу ARAV, є синантропом і добре адаптується до будь-яких антропогенних змін людини, що створює суттєві проблеми для громадського здоров'я країни [19].

За даними Американського бюро ВООЗ, випадки ХПС, а також серологічні підтвердження хантавірусної інфекції виявлені у Болівії, Колумбії, Французькій Гвіані, Перу, Уругваї, Парагваї, Суринамі, Еквадорі та Венесуелі. Захворюваність у регіоні реєструється протягом усього року. Частка хворих чоловіків у структурі захворюваності становить 63%. Випадки захворювання реєструються в вікових групах від 5 до 84 років. Середній вік хворих у підтверджених випадках становить 38 років.

Варто зазначити, що першими опублікованими повідомленнями з описом симптоматики хантавірусної хвороби (лихоманка, міалгія, дискомфорт у животі та тромбоцитопенія) у Північній та Південній Америці (Бразилія) були випадки ГГНС, а не ХПС.

Перші повідомлення про виділення хантавірусу *Seoul* від сірого пацюка *(Rattus norvegicus)*, відловленного у Філадельфії, зафіксовані ще у 1984 році. Подальша ізоляція SEOV описана у 1985 році у Новому Орлеані, у 1987 році – Балтиморі, однак випадки захворювання людини не задокументовані. Ймовірно, що циркулюючі серотипи вірусу SEOV на американському континенті не були патогенні для людини або викликали захворювання у безсимптомній формі. У 1988 році дослідження, проведені у Балтиморі серед пацієнтів на діалізі, які не виїжджали за кордон, підтвердили наявність SEOV-серопозитивності та довели існування субклінічних форм ГГНС у регіоні [20].

Перший випадок ГГНС з діагнозом, підтвердженим методом ЗТ-ПЛР, зареєстровано у США (штат Меріленд) у 2008 році. Впродовж 1988–2014 років у країні зареєстровано 8 випадків захворювання ГГНС, з яких один випадок закінчився летальним наслідком, що свідчить про те, що SEOV у рідкісних випадках все-таки може викликати клінічно тяжкі форми захворювання, що призводять до смерті в Американському регіоні [21].

З 2015 року у регіоні встановлено епіднагляд за нелегеневими випадками захворювання (ГГНС), спричиненими хантавірусом SEOV. Всього протягом 2015–2019 років у США зареєстровано 30 випадків захворювання, без летальних наслідків. Досліджуючи спалах, викликаний SEOV у 2018 році, Центр контролю та профілактики захворювань США описав 17 випадків захворювання людей у 11 штатах, більшість з яких (9 випадків) були безсимптомними, у трьох випадках знадобилася госпіталізація.

Джерелами цього спалаху були домашні щури, яких використовували заводчики у декоративних цілях. У 2019 році повідомлялося про один випадок захворювання ГГНС у США (штат Колорадо).

**Поширення хантавірусів в Азіатському регіоні.** У цьому регіоні ГГНС є найактуальнішою проблемою громадського здоров'я у Китаї. Вперше клінічна картина ГГНС у країні була описана у 1931 році на північному сході країни [22].

Згодом хантавірусна інфекція набула значного поширення. На сьогодні ендемічна за ГГНС вся територія країни, за винятком Тайванського регіону [23].

Більшість випадків захворювання реєструють у північно-східних провінціях країни, на які припадає понад 80% усієї захворюваності. Щороку на долю Китаю припадає від 40 до 50% усієї захворюваності ГГНС у світі. За останні десятиліття завдяки масштабній програмі вакцинації населення рівень захворюваності різко знизився, а з 2000 року щорічна кількість випадків ГГНС скоротилась більш ніж втричі — з 37 814 у 2000 році до 11 248 у 2007 році.

Впродовж 2009–2018 років щорічна кількість випадків захворювання коливалася від 9 тисяч до 25 тисяч, показник летальності варіював в межах 0,60–0,68%.

На території країни поширені лісові осередки ГГНС з циркуляцією вірусу *Hantaan* (HTNV), основним резервуаром яких є східноазіатська миша (*Apodemus peninsulae*), і міські осередки ГГНС з циркуляцією вірусу SEOV, основним резервуаром є сірий щур (*Rattus norvegicus*).

До ендемічних за ГГНС країн регіону належить Республіка Корея. Щороку повідомляється про 300–500 випадків захворювання із середнім рівнем летальності 1% [24]. Значна частка хворих у країні припадає на жителів сільських районів (35,6%), здебільшого зайнятих фермерством та сільським господарством. Основним циркулюючим хантавірусом у країні є HTNV з яскраво вираженою осінньо-зимовою сезонністю, водночас незалежно від пори року в країні реєструються поодинокі випадки ГГНС, спричинені хантавірусом SEOV [25].

У Японії перші повідомлення про внутрішньолабораторне зараження гарячкою невідомого ґенезу з'явилися в середині 1970-х років. Подібні випадки реєструвалися на території Японії до 1984 року. Всього відзначено 126 випадків захворювання та 1 летальний випадок, пов'язаний з ними [26].

За останні 30 років у Японії не зареєстровано жодного нового випадку захворювання на ГГНС. Проте антитіла проти хантавірусу виявлено у кількох видів гризунів, таких як японська миша (*Apodemus speciosus*), сірий щур (*Rattus norvegicus*) і червоно-сіра полівка (*Clethriohomys rufocanus*).

В інших країнах регіону обов'язковий епідеміологічний нагляд за ГГНС не ведеться, проте циркуляція хантавірусної інфекції SEOV підтверджена у Малайзії, В'єтнамі, Сінгапурі, Таїланді та Австралії [27, 28].

Серологічні підтвердження хантавірусної інфекції виявлені у В'єтнамі, Сінгапурі, Лаосі, Таїланді та Малайзії [29]. Випадки захворювання ГГНС-HTNV зареєстровані в Індонезії [30]. Антитіла до хантавірусу HTNV також виявлені під час сероепідеміологічних обстежень в Індії та Шрі-Ланці [31].

У Непалі хантавірус виявлено у популяціях гігантської бурозубки (*Suncus murinus*). Варто зазначити, що гігантська бурозубка широко розповсюджена по всій території Південно-Східної Азії, тому можна припустити, що поодинокі випадки захворювання ГГНС, виявлені випадково (під час моніторингу осіб з лихоманкою нез'ясованої етіології), є результатом відсутності систематичного спостереження за ГГНС. Імовірно, захворювання має значно ширше розповсюдження в регіоні, ніж це засвідчують наявні дані.

**Поширення хантавірусів в Африканському регіоні.** На території африканського континенту питання епізоотології та епідеміології хантавірусної інфекції залишаються маловивченими. Однак останнім часом результати вивчення африканських хантавірусів викликають дедалі більший інтерес серед вчених.

Перший хантавірус, зареєстрований на території Африки, виділений в африканської лісової миші (*Hylomyscus simus*), впійманої в лісах Гвінеї у 2006 році. Крім того, серологічні дослідження, проведені серед жителів села Сангассу (Республіка Гвінея), у 4% випадків показали наявність антитіл саме до цього вірусу.

Пізніше вірус отримав назву *Sangassou* (SANGV) за місцем його виявлення. Перший офіційно зареєстрований випадок захворювання ГГНС-SANGV також зареєстрований у Гвінеї у 2010 році [32].

Дослідження, спрямовані на вивчення рівня імунного прошарку до хантавірусів серед населення на всій території Республіки Гвінея, проведені у 2017–2020 роках. Вони виявили наявність у 7,7% досліджених зразків сироваток крові специфічних антитіл класу IgG. Найбільше позитивних зразків виявлено на території лісової Гвінеї, що підтверджує отримані раніше дані про активну циркуляцію збудників хантавірусних інфекцій у цьому регіоні.

Про наявність хантавірусної інфекції в регіоні свідчать факти виявлення антитіл до хантавірусів HTNV та SEOV під час окремих сероепідеміологічних обстежень у Південній Африці, Демократичній Республіці Конго та Кот-д'Івуарі [33, 34].

Випадків захворювання ГГНС серед населення країн африканського континенту на південь від Сахари до цього часу не зареєстровано.

Особливий інтерес становить різноманіття носіїв збудника ГГНС на території Африки. Окрім дуже

поширеної на континенті африканської лісової миші (від Гани до Західної Уганди), хантавірус виявлено у деяких видів землерийок і кажанів. Дані про поширення хантавірусної інфекції в регіоні потребують подальшого більш детального вивчення, однак цілком очевидно, що хантавірусна інфекція є досить недооціненою проблемою громадського здоров'я в Африканському регіоні, а її масштаби, через широке розповсюдження носіїв, можуть бути набагато значнішими, ніж відомо на сьогоднішній день.

За останні десятиліття хантавірусні хвороби увійшли в коло досить актуальних і пріоритетних проблем світової охорони здоров'я через їх значне поширення, високі показники захворюваності з переважним ураженням людей у віці від 20 до 50 років, тривалий період зниження працездатності, значну частоту важких форм перебігу хвороби, колосальні економічні збитки та обмежені можливості специфічної профілактики.

Загальні тенденції зміни світового клімату також негативно впливають на епідеміологію хантавірусної інфекції. Зміна середньодобової температури, кількості опадів та вологості впливає на географічний розподіл, динаміку чисельності та видовий склад резервуарних хазяїв вірусу. Зміна клімату також впливає на діяльність людини і може змінити частоту контактів із носіями хантавірусів.

Крім того, викликає серйозне занепокоєння циркуляція штамів хантавірусу, здатного передаватися від людини до людини (*Andes virus* у Південній Америці), і активні знаходження нових видів хантавірусів у всьому світі з невстановленою епідемічною значущістю, що, зі свого боку, багаторазово підвищує ризики ускладнення епідеміологічної ситуації, реалізація яких може призвести до виникнення надзвичайних ситуацій санітарно-епідеміологічного характеру міжнародного значення.

Україна є природним ендемічним осередком поширення хантавірусів, що викликають ГГНС. Епізоотологічний моніторинг (зокрема експедиційні виїзди у 2025 році) підтвердив циркуляцію штамів *Puumala* та *Dobrava-Belgrade*.

Руда полівка (*Myodes glareolus*) – головний природний носій вірусу *Puumala*, що зумовлює відносно легшу форму ниркового синдрому.

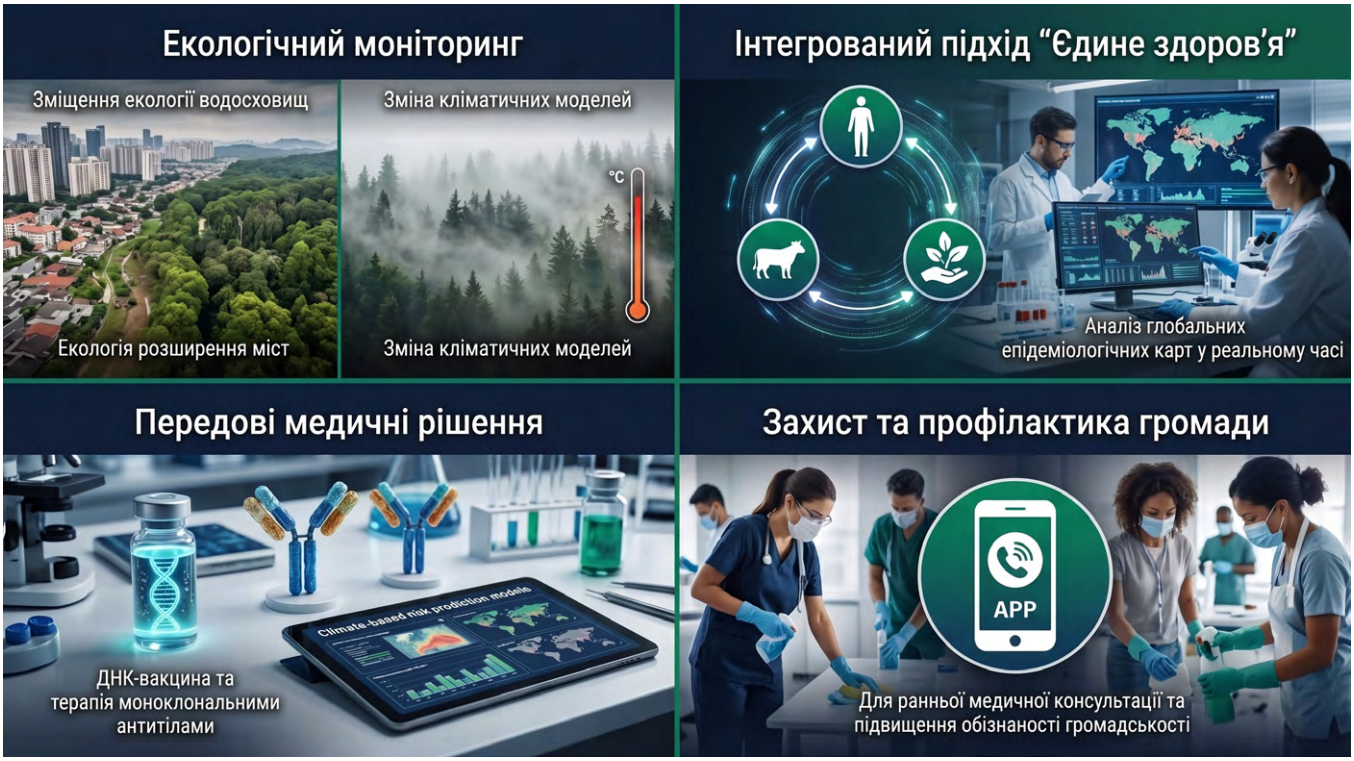
Жовтогірла миша (*Apodemus flavicollis*) – переносить вірус *Dobrava-Belgrade*, який часто викликає важчий перебіг захворювання.

З огляду на кліматичні зміни, які стимулюють міграцію та розмноження гризунів, епідеміологічні ризики для сільського населення та військовослужбовців зростають.

В Україні торік фахівці виявили 434 випадки зараження хантавірусом, який передається лише від гризунів до людини, із них 428 прийшлись на Сумську область. Кожен із пацієнтів отримав необхідне лікування та одужав. Ще по два випадки було зафіксовано у Львівській та Чернігівській областях, по одному – у Харківській і Черкаській. За перші три місяці 2026 року зареєстровано 63 випадки хантавірусної інфекції: 58 – у Сумській області, 3 – у Чернігівській, по одному у Кіровоградській та Вінницькій областях.

На сьогоднішній день обмежена здатність до передачі від людини до людини встановлена в одного з відомих хантавірусів – вірусу *Andes*, який циркулює лише у Південній Америці.

**Шляхи передачі хантавірусної інфекції.** Віруси виділяються у заражених гризунів зі слиною, випорожненнями або сечею. Навіть у сухому стані хантавіруси можуть зберігати свою патогенність від кількох днів до кількох тижнів. Для передачі інфекції не потрібно прямого контакту із зараженими гризунами. Зараження може статися у випадку вдихання пилу, що містить контаміновані випорожнення тварин. Хантавіруси також можуть потрапити в організм під



час контакту із зараженим ґрунтом через невеликі пошкодження на шкірі, наприклад, на руках. Можлива передача через їжу, забруднену екскрементами інфікованих гризунів. Зараження може статися через укус тварини.

Найбільшими чинниками ризику зараження є проживання в сільській місцевості, антисанітарні умови та перебування в середовищах, спільних із тваринами-носіями, особливо серед туристів, фермерів і працівників лісового господарства, а ще людей, зайнятих у гірничій справі, на військовій службі.

**Клінічні прояви хантавірусної інфекції**. Перебіг хвороби відрізняється, залежно від типу вірусу, іноді безсимптомно. Тяжка форма перебігу хантавірусної інфекції у людини часто призводить до смерті, проте клінічні синдроми, що виникають, відрізняються залежно від типу вірусу і регіону. Відомо, що в країнах Америки інфекція зазвичай призводить до розвитку хантавірусного пульмонального синдрому (код МКХ – В33.4) – швидко прогресуючого з ускладненнями, вражаються легені та серце, а в Європі та Азії хантавіруси викликають геморагічну лихоманку з нирковим синдромом (код МКЗ – А98.5) [35].

В Україні щороку фіксують десятки випадків захворювання на хантавірусну інфекцію, але йдеться про хантавірус, який передається виключно від гризунів до людини, та вражає переважно нирки. Захворювання зазвичай починається з раптового нападу лихоманки, яка триває 3–4 дні і супроводжується грипоподібними симптомами, такими як головний біль, біль у животі та спині, а також нудота та діарея. Крім того, можливі запаморочення, сонливість та порушення зору. Можуть виникати крововиливи, особливо на кон'юнктиві очей, у поодиноких випадках також на шкірі та слизових оболонках. Під час захворювання може відбутися різке зниження артеріального тиску, що зрештою може призвести до тимчасового порушення функції нирок. Перші симптоми з'являються зазвичай через 2–4 тижні після зараження, у виняткових випадках вже через 5 днів або до 60 днів [36]. Хворі люди не заразні, тому що передача типів вірусу, поширених в Україні, від людини до людини не відбувається.

У разі появи перших симптомів (висока температура, ломота в м'язах, порушення сечовипускання або ознаки тяжкої задишки) необхідно терміново звертатися по медичну допомогу, оскільки специфічних противірусних препаратів не існує і лікування вимагає інтенсивної терапії.

**Лабораторна діагностика** хантавірусної інфекції базується на виявленні специфічних антитіл (імуноглобулінів) методом імуноферментного аналізу (ІФА), який вважається золотим стандартом для підтвердження діагнозу. Виявляють антитіла класу IgM та IgG. Антитіла класу IgM з'являються в крові вже на початку хвороби (одночасно з першими симптомами) і свідчать про гостру інфекцію. Антитіла IgG вказують на перенесену в минулому хворобу або поточний імунний процес.

Полімеразна ланцюгова реакція (ЗТ-ПЛР) при хантавірусній інфекції є найшвидшим, найчутливішим і найточнішим методом лабораторної діагностики. Аналіз виявляє фрагменти генетичного матеріалу (РНК) вірусу в біологічному матеріалі, що дозволяє підтвердити діагноз навіть за мінімальної кількості збудника. Дослідження методом ЗТ-ПЛР дає змогу виявити РНК вірусу у біологічному матеріалі в перші дні захворювання, до появи антитіл.

Загальноклінічні та біохімічні дослідження використовуються для виявлення системних порушень в організмі, характерних для різних форм хантавірусної інфекції (геморагічної гарячки з нирковим синдромом або хантавірусного пульмонального синдрому).

При проведенні загального аналізу крові часто виявляється тромбоцитопенія, лейкоцитоз, анемія та прискорення ШОЕ.

Біохімічний аналіз крові спрямований на:

- оцінку функції нирок: підвищення рівня сечовини та креатиніну є головними маркерами ураження нирок при ГГНС;
- визначення рівня електролітів (натрій, калій);
- оцінку функції печінки – печінкові проби (АЛТ, АСТ).

Загальний аналіз сечі при хантавірусній інфекції показує наявність білка (протеїнурія), еритроцитів та циліндрів, що є важливою ознакою ниркового синдрому.

Специфічних препаратів, що дозволяють виліковувати хантавірусну інфекцію, немає, проте ключовою умовою підвищення виживання пацієнтів є своєчасне призначення підтримуючої терапії з ретельним контролем клінічних проявів та усуненням легеневих, серцевих та ниркових ускладнень. Противірусні препарати, зокрема рибавірин, показав сумнівну ефективність щодо типу хантавірусу, виявленого на лайнері MV Hondius.

Зареєстрованої профілактичної вакцини від хантавірусної інфекції немає. Науковці працюють над розробкою вакцин, серед яких є ДНК-вакцина проти штаму *Andes*, що передається між людьми, та мРНК-вакцина проти штамів *Hantaan* та *Seoul*. Паралельно дослідники розробляють методи терапії на основі антитіл із крові людей, які одужали, та вивчають дію фавіпіравіру – японського препарату проти грипу, який здатний пригнічувати реплікацію вірусу у клітинах. Головною перешкодою для завершення досліджень залишається низький комерційний інтерес через низьку поширюваність захворювання.

Провідним методом профілактики хантавірусної інфекції є обмеження контактів між людьми та інфікованими гризунами. Консультацію щодо методів неспецифічної профілактики надають фахівці місцевих відділів охорони здоров'я.

Медичний працівник, у випадку встановлення діагнозу зараження хантавірусами (підозрілого, ймовірного або підтвердженого), зобов'язаний надіслати «Екстрене повідомлення про інфекційну хворобу, харчове отруєння» (ф.058/о) в епідеміологічні відділення районних, обласних ДУ «Центр контролю та профілактики хвороб Міністерства охорони здоров'я України», які, зі свого боку, інформують ДУ «Центр громадського здоров'я МОЗ України» (наказ МОЗУ від 10.01.2006 р. №1 (у редакції наказу МОЗ України від 15 вересня 2023 року № 1642), та роблять запис у «Журнал обліку інфекційних захворювань», за формою № 060/о в тій же редакції.

Кожний випадок захворювання на хантавірусну інфекцію вноситься в ЕСО3, шляхом здійснення електронного запису про діагноз (код МКХ-10: геморагічна гарячка з нирковим синдромом (ГГНС) — код А98.5; хантавірусний пульмональний синдром (ХПС/HPS) — код В33.4) на основі клінічних даних та лабораторних підтверджень про випадки зараження хантавірусами.

**Діяльність ВООЗ.** ВООЗ взаємодіє з країнами та партнерами для протидії поширенню хантавірусних інфекцій шляхом посилення епіднагляду, зміцнення лабораторного потенціалу, інформування про ризики та роботу з населенням, своєчасного виявлення та ведення пацієнтів і реагування на спалахи. Зокрема, ВООЗ розробляє та оновлює науково обґрунтовані рекомендації щодо діагностики таких інфекцій, надання допомоги хворим, профілактики та контролю передачі хантавірусів під час надання медичної допомоги та виявлення контактних осіб. ВООЗ сприяє реалізації комплексних підходів у межах концепції «Єдине здоров'я», що враховують взаємозв'язки між здоров'ям людини, станом популяцій гризунів — природних резервуарів хантавірусів — та умовами навколишнього середовища, і допомагає країнам аналізувати нові дані, необхідні для своєчасного коригування рекомендацій.

**Висновки**

1. Хантавіруси залишаються важливими зоонозними патогенами, інфікування якими може мати серйозні наслідки для здоров'я людини, особливо в регіонах, де зміни навколишнього середовища, урбанізація та коливання клімату змінюють екологію резервуарів і збільшують можливості контакту людини з вірусом.

2. Ефективний контроль за поширенням хантавірусної інфекції можливий лише за умови належної організації епідеміологічного нагляду, який має ґрунтуватися на поєднанні клінічних, лабораторних, екологічних та епідеміологічних підходів, а також на систематичному аналізі регіональних особливостей поширення інфекції.

3. Останні досягнення в молекулярній діагностиці, генних технологіях, зокрема розробці вакцин, терапії моноклональними антитілами та моделюванні ризиків з урахуванням клімату дають важливі можливості для покращення раннього виявлення випадків захворювання, готовності та реагування на спалахи.

4. Інтегровані підходи «Єдине здоров'я» (One Health), які поєднують епідеміологічний, епізоотологічний нагляд та контроль довкілля, є критично важливими для зміцнення глобальної готовності та зменшення впливу майбутніх спалахів хантавірусної інфекції та інших нових зоонозних загроз.

5. Важливу роль у зниженні ризику поширення хантавірусної інфекції відіграють методи неспецифічної профілактики: інформування населення, дотримання індивідуальних заходів захисту, своєчасне звернення по медичну допомогу у разі підозри на захворювання.

### *Література*


1. Kuhn J. H., Schmaljohn C. S. A Brief History of Bunyaviral Family Hantaviridae. Diseases. 2023; 11(1):38. doi:10.3390/diseases11010038. PMC 10047430. PMID 36975587
2. Mustonen J., Henttonen H., Vaheri A. Hantavirus Infections among MilitaryForces. Mil Med. 2024;189 (3-4): 551-555. doi:10.1093/milmed/usad261.
3. PMC 10898924. PMID 37428512.
4. Guardado-Calvo P., Rey F. A. The surface glycoproteins of hantaviruses. Curr Opin Virol. 2021; 50: 87094. doi:10.1016/j.coviro.2021.07.009. PMID 34418649
5. Gong H., Wang X., Sun M., Ji Y., Tan S., Chen J., Shao J., Liao M. Zoonotic *Hantaviridae* with Global Public Health Significance. Viruses. 2023; 15 (8): 1705. doi:10.3390/v15081705. PMC 10459939. PMID 37632047.
6. Lupuşoru G., Lupuşoru M., Ailincăi I., Bernea L., Berechet A., Spătaru R., Ismail G. (Вересень. Hanta hemorrhagic fever with renal syndrome: A pathology in whose diagnosis kidney biopsy plays a major role (Review). Exp Ther Med. 2021;22 (33) 984. doi:10.3892/etm.2021.10416. PMC 8311249. PMID 34345266.
7. Sehgal A., Mehta S., Sahay K., Martynova E., Rizvanov A., Baranwal M., Chandy S., Khaiboullina S., Kabwe E., Davidyuk Y. Hemorrhagic Fever with Renal Syndrome in Asia: History, Pathogenesis, Diagnosis, Treatment, and Prevention. Viruses. 2023;15(2): 561.doi:10.3390/v15020561. PMC 9966805. PMID 36851775.
8. Tariq M., Kim D. M. Hemorrhagic Fever with Renal Syndrome: Literature Review, Epidemiology, Clinical Picture and Pathogenesis. Infect Chemother. 2022;54 (1): 1–19. doi:10.3947/ic.2021.0148. PMC 8987181. PMID 35384417.
9. Kim W. K., Cho S., Lee S. H., No J. S., Lee G. Y., Park K., Lee D., Jeong S. T., Song J. W. Genomic Epidemiology and Active Surveillance to Investigate Outbreaks of Hantaviruses.
10. Front Cell Infect Microbiol. 2021; 10: 532388. doi:10.3389/fcimb.2020.532388. PMC 7819890. PMID 33489927.
11. Heyman P., Ceianu C. S., Christova I., Tordo N., Beersma M., João Alves M., Lundkvist A., Hukic M., Papa A., Tenorio A., Zelená H., Essbauer S., Visontai I., Golovljova I., Connell J., Nicoletti L., Van Esbroeck M., Gjeruldsen Dudman S., Aberle S.W., Avšič-Županc T., Korukluoglu G., Nowakowska A., Klempa B., Ulrich R.G., Bino S., Engler O., Opp M., Vaheri A. A five-year perspective on the situation of haemorrhagic fever with renal syndrome and status of the hantavirus reservoirs in Europe, 2005–2010. Euro Surveill. 2011; 16(36):19961. https://doi.org/10.2807/ese.16.36.19961-en
12. Kallio-Kokko H., Laakkonen J., Rizzoli A., Tagliapietra V., Cattadori I., Perkins S. E., Hudson P. J., Cristofolini A., Versini W., Vapalahti O., Vaheri A., Henttonen H. Hantavirus and arenavirus antibody prevalence in rodents and humans in Trentino, Northern Italy. Epidemiol. Infect. 2006; 134(4):830–6. https://doi.org/10.1017/s0950268805005431
13. Sandmann S., Meisel H., Razanskiene A., Wolbert A., Pohl B., Krüger D. H., Sasnauskas K., Ulrich R. Detection of human han tavirus infections in Lithuania. Infection. 2005; 33(2):66–72. https://doi.org/10.1007/s15010-005-4058-8
14. Lledó L., Klingström J., Gegúndez M. I., Plyusnina A., Vapalahti O., Saz J. V., Beltrán M., Sjölander K. B., Vaheri A., Plyusnin A., Lundkvist A. Hantavirus infections in Spain: analysis of sera from the general population and from patients with pneumonia, renal disease and hepatitis. J. Clin. Virol. 2003; 27(3): 296–307. https://doi.org/10.1016/s1386-6532(02)00228-7
15. Peters C. J., Khan A. S. Hantavirus pulmonary syndrome: the new American hemorrhagic fever. Clin. Infect. Dis. 2002; 34(9):1224–31. https://doi.org/10.1086/339864
16. URL: https://www.cdc.gov/hantavirus/outbreaks/history.html (дата звернення 11.01.2021).
17. Jiang H., Zheng X., Wang L., Du H., Wang P., Bai X. Hantavirus infection: a global zoonotic challenge. Virol. Sin. 2017; 32(1):32–43. https://doi.org/10.1007/s12250-016-3899-x
18. Figueiredo L. T., Souza W. M., Ferres M., Enria D. A. Hantaviruses and cardiopulmonary syndrome in South America. Virus Res. 2014; 187: 43–54. https://doi.org/10.1016/j.onehlt.2017.12.002
19. Schmaljohn C. S., Hasty S. E., Dalrymple J. M., LeDuc J. W., Lee H. W., von Bonsdorff C. H., Brummer-Korvenkontio M., Vaheri A., Tsai T. F., Regnery H. L. Antigenic and genetic properties of virus es linked to hemorrhagic fever with renal syndrome. Science. 1985; 227(4690): 1041–4. https://doi.org/10.1126/science.2858126
20. Figueiredo L. T., Souza W. M., Ferres M., Enria D. A. Hantaviruses and cardiopulmonary syndrome in South America. Virus Res. 2014; 187:43–54. https://doi.org/10.1016/j.virusres.2014.01.015
21. Schmaljohn C. S., Hasty S. E., Dalrymple J. M., LeDuc J. W., Lee H. W., von Bonsdorff C. H., Brummer-Korvenkontio M., Vaheri A., Tsai T. F., Regnery H. L. Antigenic and genetic properties of virus es linked

to hemorrhagic fever with renal syndrome. Science. 1985; 227(4690): 1041–4. https://doi.org/10.1126/science.2858126
22. de Oliveira S. V., Fonseca L. X., de Araújo Vilges K. M., Maniglia F. V., Pereira S. V., de Caldas E. P., Tauil P. L., Gurgel Gonçalves R. Vulnerability of Brazilian municipalities to hantavirus infections based on multi-criteria decision analysis. Emerg. Themes. Epidemiol. 2015; 12: 15. https://doi.org/10.1186/s12982-015-0036-5
23. Childs J. E., Glass G. E., Korch G. W., Arthur R. R., Shah K. V., Glasser D., Rossi C., Leduc J. W. Evidence of human infec tion with a rat-associated Hantavirus in Baltimore, Maryland. Am. J. Epidemiol. 1988; 127(4):875–8. https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.aje.a114871
24. Roig I. L., Musher D. M., Tweardy D. J. Severe pulmonary involvement in a case attributed to domestically acquired Seoul han tavirus in the United States. Clin. Infect. Dis. 2012; 54(1):91–4. https://doi.org/10.1093/cid/cir748
25. Zhang Y. Z. Discovery of hantaviruses in bats and insec tivores and the evolution of the genus Hantavirus. Virus Res. 2014; 187:15–21. https://doi.org/10.1016/j.virusres.2013.12.035
26. Zhang W. Y., Wang L. Y., Liu Y. X., Yin W. W., Hu W. B., Magalhaes R. J., Ding F., Sun H. L., Zhou H., Li S. L., Haque U., Tong S. L., Glass G. E., Bi P., Clements A. C., Liu Q. Y., Li C. Y. Spatiotemporal transmission dynamics of hemorrhagic fever with renal syndrome in China, 2005–2012. PLoS Negl. Trop. Dis. 2014; 8(11): e3344. https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0003344
27. Lee S.-H., Chung B.-H., Lee W.-C., Choi I.-S. Epidemiology of hemorrhagic fever with renal syndrome in Korea, 2001–2010. J. Korean Med. Sci. 2013; 28(10):1552–4 https://doi.org/10.3346/jkms.2013.28.10.1552
28. Noh J. Y., Cheong H. J., Song J. Y., Kim W. J., Song K.-J., Klein T. A., Lee S. H., Yanagihara R., Song J.-W. Clinical and molecular epidemiological features of hemorrhagic fever with renal syndrome in Korea over a 10-year period. J. Clin. Virol. 2013; 58(1):11–7. https://doi.org/10.1016/j.jcv.2013.06.027
29. Kariwa H., Yoshimatsu K., Arikawa J. Hantavirus infection in East Asia. Comp. Immunol. Microbiol. Infect. Dis. 2007; 30(5-6): 341–56. https://doi.org/10.1016/j.cimid.2007.05.011
30. Hamidon B. B., Saadiah S. Seoul hantavirus infection mim icking dengue fever. Med. J. Malaysia. 2003; 58(5):786–7. PMID: 15190673
31. Gamage C. D., Yasuda S. P., Nishio S., Kularatne S. A., Weerakoon K., Rajapakse J., Nwafor-Okoli C., Lee R. B., Obayashi Y., Yoshimatsu K., Arikawa J., Tamashiro H. Serological evidence of Thailand virus-related hantavirus infection among suspected leptospirosis patients in Kandy, Sri Lanka. Jpn. J. Infect. Dis. 2011; 64(1):72–5. PMID: 21266762
32. Lam S. K., Chua K. B., Myshrall T., Devi S., Zainal D., Afifi S. A., Nerome K., Chu Y. K., Lee H. W. Serological evidence of han tavirus infections in Malaysia. Southeast Asian J. Trop. Med. Public. Health. 2001; 32(4):809–13. PMID: 12041558.
33. Suharti C., van Gorp E. C., Dolmans W. M., Groen J., Hadisaputro S., Djokomoeljanto R. J., Osterhaus A. D. M. E., van der Meer J. W. M. Hantavirus infection during dengue virus infection out break in Indonesia. Acta Med. Indones. 2009; 41(2):75–80. PMID: 19390126
34. Chandy S., Boorugu H., Chrispal A., Thomas K., Abraham P., Sridharan G. Hantavirus infection: a case report from India. Indian J. Med. Microbiol. 2009; 27(3):267–70. https://doi.org/10.4103/0255-0857.53215
35. Klempa B., Koivogui L., Sylla O., Koulemou K., Auste B., Kruger D. H., ter Meulen J. Serological evidence of human hantavirus infections in Guinea, West Africa J. Infect. Dis. 2010; 201(7): 1031– 4. https://doi.org/10.1086/651169
36. Witkowski P. T., Klempa B., Ithete N. L., Auste B., Mfune J. K. E., Hoveka J., Matthee S., Preiser W., Kruger D. H. Hantaviruses in Africa. Virus Res. 2014; 187:34–42. https://doi.org/10.1016/j.virusres.2013.12.039
37. Witkowski P. T., Leendertz S. A., Auste B., Akoua-Koffi C., Schubert G., Klempa B., Muyembe-Tamfum J. J., Karhemere S., Leendertz F. H., Krüger D. H. Human seroprevalence indicating hantavirus infections in tropical rainforests of Côte d'Ivoire and Democratic Republic of Congo. Front. Microbiol. 2015; 6:518. https://doi.org/10.3389/fmicb.2015.00518
38. Vial P. A., Ferrés M., Vial C., Klingström J., Ahlm C., López R. Le Corre N. Mertz G. J. et al: Hantavirus in humans: a review of clinical aspects and management. Lancet Infect Dis 2023; 23(9): e371-e382 https://doi.org/10.1016/s1473-3099(23)00128-7

**Відомості про авторів:**

**Голубятников М. І.** – д. мед. н., професор, директор Філії «Протичумний інститут ім. І. І. Мечнікова» Державної установи «Центр громадського здоров'я Міністерства охорони здоров'я України»; професор, завідувач кафедри загальної та клінічної епідеміології та біобезпеки з курсом мікробіології та вірусології Одеського національного медичного університету.
ORCID: 0000-0001-8609-6741

**Джуртубаєва Г. М.** – бактеріолог Філії «Протичумний інститут ім. І. І. Мечнікова» Державної установи «Центр громадського здоров'я Міністерства охорони здоров'я України».
ORCID: 0009-0007-3671-7344

**Мельник О. А.** – к. мед. н., доцент кафедри загальної та клінічної епідеміології та біобезпеки з курсом мікробіології та вірусології Одеського національного медичного університету; лікар-епідеміолог Філії «Протичумний інститут ім. І. І. Мечнікова» Державної установи «Центр громадського здоров'я Міністерства охорони здоров'я України».
ORCID: 0000-0002-3919-5189

**Гриценко К. С.** – асистент кафедри загальної та клінічної епідеміології та біобезпеки з курсом мікробіології та вірусології Одеського національного медичного університету.
ORCID: 0009-0007-6847-3807

**Information about the authors:**

**Golubyatnykov M. I.** – doctor of medicine, professor Branch «Anti-Plague Institute named after I. I. Mechnikov» State Institution «Center for Public Health of the Ministry of Health of Ukraine», director; Odessa National Medical University, Professor, Head of the Department of General and Clinical Epidemiology and Biosafety with a course of Microbiology and Virology.
ORCID: 0000-0001-8609-6741

**Dzhurtubaieva H. M.** – Branch «Anti-Plague Institute named after I. I. Mechnikov» State Institution «Center for Public Health of the Ministry of Health of Ukraine», bacteriologist.
ORCID: 0009-0007-3671-7344

**Melnyk O. A.** – PhD, Odessa National Medical University, an associate professor of the Department of General and Clinical Epidemiology and Biosafety with a course of Microbiology and Virology; Branch «Anti-Plague Institute named after I. I. Mechnikov» State Institution «Center for Public Health of the Ministry of Health of Ukraine», epidemiologist.
ORCID: 0000-0002-3919-5189

**Hrytsenko K. S.** – Odessa National Medical University, an assistant of the Department of General and Clinical Epidemiology and Biosafety with a course of Microbiology and Virology.
ORCID: 0009-0007-6847-3807

**Конфлікт інтересів.** Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.
**Conflict of interest.** The authors declares no conflict of interest.

**Дата надходження статті:** 10.05.2026 р. **Дата рецензування:** 23.05.2026 р. **Дата публікації:** 01.10.2026 р.

УДК: 577.112.7:615.015.4:615.277
DOI: https://doi.org/10.61948/prevmed-2026-2-23

О. В. Васильченко, Т. Ю. Трохимчук,
М. А. Архипова, Д. Б. Старосила,
С. М. Григор'єва, О. М. Дерябін

# МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ МЕХАНІЗМУ ТАРГЕТОВАНОЇ ДЕГРАДАЦІЇ БІЛКІВ

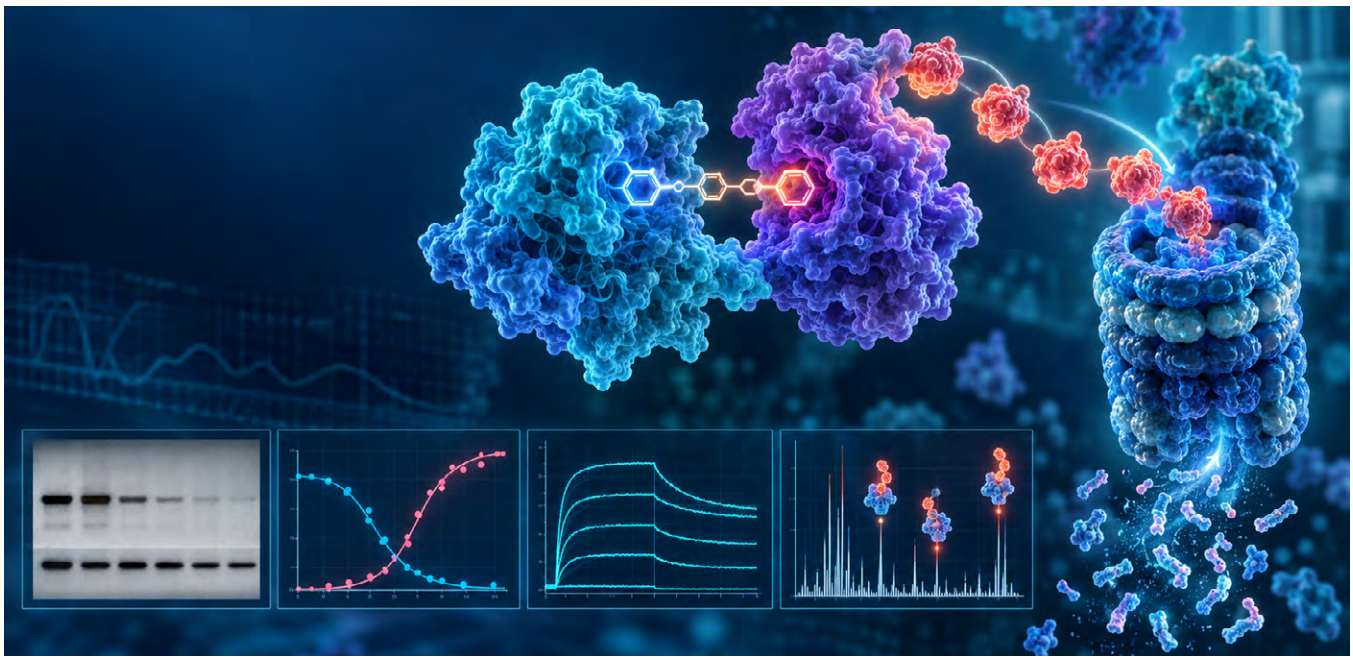
*ДУ «Інститут епідеміології та інфекційних хвороб ім. Л. В. Громашевського НАМН України», Київ, Україна*

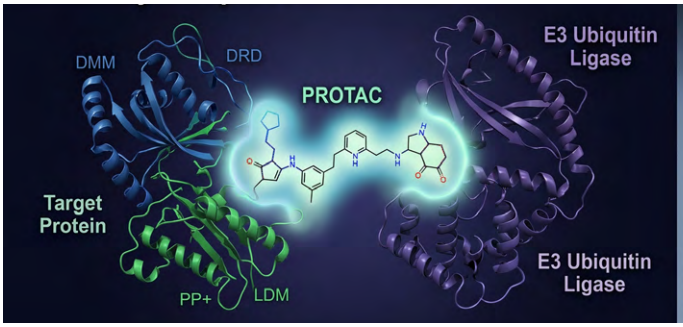
***Резюме.*** *Таргетована деградація білків (ТДБ) — сучасний підхід до створення нових лікарських засобів, який потребує не лише реєстрації зменшення кількості мішені, а й поетапного доведення механізму дії сполуки. Для розробки препарату за цією методологією фіксація зникнення мішені є необхідною, але недостатньою, оскільки сама собою не розрізняє протеасомну деградацію, пригнічення синтезу, втрату епітопу, токсичність або зміну розчинності білка. Тому аналіз деградерів має спиратися на ієрархію методів, що послідовно оцінюють рівень білка, селективність і кінетику відповіді, зв'язування сполуки з мішенню або Е3-лігазою, формування тернарного комплексу, убіквітинування та залежність втрати білка від протеасомного кліренсу. У роботі узагальнено методи, які застосовують під час розробки деградерів, і розподілено їх за предметом вимірювання, типом експериментальної відповіді та механістичною інформацією, яку вони надають.*

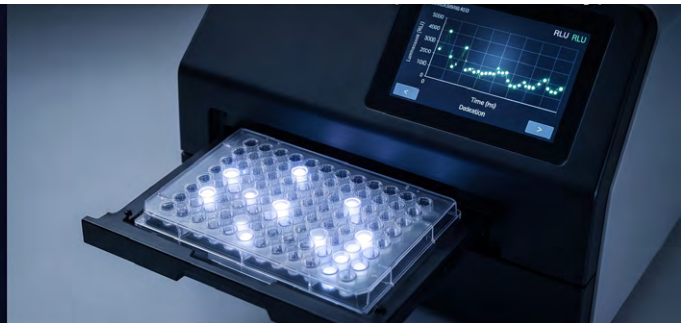
***Мета дослідження.*** *Визначити ієрархію експериментальних методів, які застосовують для встановлення механізмів дії деградерів білків, та показати, які етапи цього механізму можна перевірити за допомогою кожної групи методів.*

***Висновки.*** *Для обґрунтованої розробки деградерів недостатньо показати лише зменшення рівня білка-мішені. Необхідне поєднання кількісних, біофізичних, клітинних, структурних і причинних методів, які разом підтверджують зв'язування сполуки, формування продуктивного комплексу з Е3-лігазою, убіквітинування мішені та її протеасомну деградацію. Така поетапна система доказів зменшує ризик хибної інтерпретації результатів і підвищує раціональність оптимізації молекул.*

***Ключові слова:*** *таргетована деградація білків, тернарний комплекс, люмінісценція, флуоресценція.*





**O. V. Vasylchenko, T. Yu. Trokhymchuk,
M. A. Arkhypova, D. B. Starosyla,
S. M. Hryhorieva, O. M. Deriabin**

# METHODS FOR DETERMINING THE MECHANISM OF TARGETED PROTEIN DEGRADATION

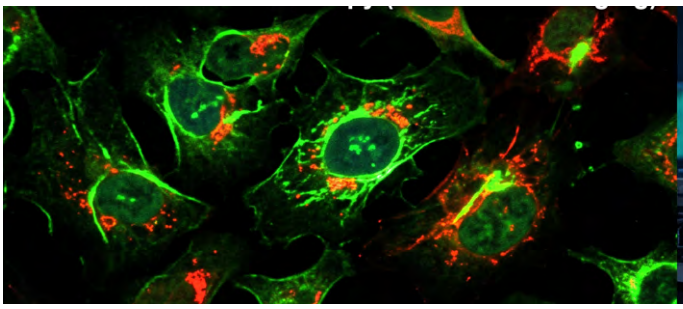
*SI "The L. V. Hromashevsky Institute of Epidemiology and Infection Diseases of NAMS of Ukraine", Kyiv, Ukraine*

***Summary.*** *Targeted protein degradation (TPD) is a modern strategy for developing new therapeutic agents that requires not only detection of decreased target abundance but also stepwise validation of the compound's mechanism of action. In this approach, the disappearance of the target protein is necessary but insufficient, because it does not by itself distinguish proteasomal degradation from inhibition of protein synthesis, loss of antibody epitope, toxicity, or altered protein solubility. Therefore, degrader analysis should rely on a hierarchy of methods that sequentially assess target protein abundance, selectivity and kinetics, compound binding to the target or E3 ligase, ternary complex formation, ubiquitination, and dependence of target loss on proteasomal clearance. This article summarizes methods used in degrader development and groups them by the measured parameter, type of experimental response, and mechanistic information provided by each method.*

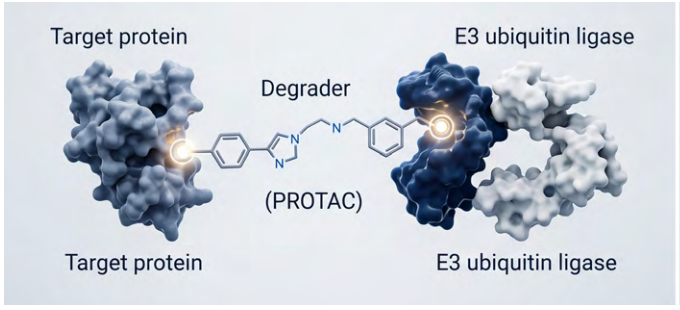
***Objective:*** *to define a hierarchy of methods used to study protein degraders and to show which stage of the mechanism of action is assessed by each group of methods.*

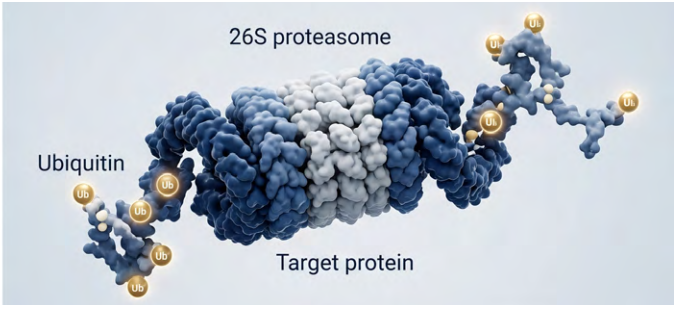
***Conclusions****. Rational development of protein degraders cannot rely solely on the observed decrease in target protein abundance. Quantitative, biophysical, cellular, structural, and causal assays should be combined to confirm compound binding, formation of a productive E3-ligase complex, target ubiquitination, and proteasome-dependent degradation. This stepwise evidentiary framework reduces the risk of false interpretation and supports more rational optimization of molecules.*

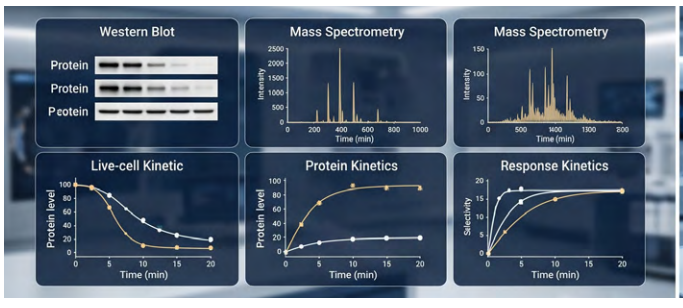
***Keywords****: targeted protein degradation, ternary complex, luminescence, fluorescence.*










Клінічна поява деградерів білків засвідчила, що фармакологічно керована втрата мішені може бути терапевтично релевантною стратегією, а не лише інструментом хімічної біології [1]. Сучасна Таргетована деградація білків (ТДБ) базується на залученні клітинних механізмів деградації білків, переважно убіквітин-протеасомної системи (рис. 1). В її основі лежить деградація білків за допомогою 26S протеасоми — комплексу протеолітичних ферментів, що розщеплюють білки на малі пептиди [2]. Для того щоб цільовий білок був деградований, він має бути позначений убіквітиновою міткою — кількома молекулами убіквітину (ubiquitin, Ub), поєднаними в один ланцюг. Убіквітин — висококонсервативний регуляторний білок, що складається із 76 амінокислот і має молекулярну масу приблизно 8,5 кДа [3]. Процес приєднання убіквітину до мішені називається убіквітинуванням. Це багатостадійний процес, який включає активацію убіквітину ферментом E1, передавання активованого убіквітину на убіквітин-кон'югувальний фермент E2 і подальше розпізнавання білка-мішені E3-убіквітинлігазою, яка каталізує перенесення убіквітину з E2 на субстрат [4]. Убіквітиновані білки спрямовуються до протеасоми для деградації, а убіквітин після процесингу субстрату може бути вивільнений і використаний повторно [5].

У ТДБ спостереження втрати мішені є нижнім рівнем доказовості, оскільки саме собою вимірювання кількості білка не має причинної специфічності. Білок може зникати через рекрутування E3-лігази та протеасомне розщеплення, але також через пригнічення транскрипції або трансляції, зміну локалізації, нерозчинність, маскування епітопу або загальний стрес клітини. Якщо ці сценарії не розмежовані, оптимізація хімічної серії може помилково фокусуватися на хибному механізмі, що ускладнює розробку або не дає змоги досягти бажаного результату [6].

**Мета дослідження:** визначити ієрархію експериментальних методів, які застосовують для встановлення механізмів дії деградерів білків, та показати, які етапи цього механізму можна перевірити за допомогою кожної групи методів.

**Обговорення.** Аналіз механізму дії деградера має безпосереднє значення для медичної хімії, оскільки допомагає відрізнити справжню продуктивну деградацію від непрямих або артефактних змін рівня білка. Ієрархію доказів у ТДБ умовно можна поділити на п'ять рівнів: кількісну оцінку рівня білка; зв'язування сполуки з білками (мішенню та лігазою); методи, що встановлюють зближення мішені з лігазою і формування тернарного комплексу; убіквітинування мішені; методи, що доводять деградацію в протеасомі [6, 15, 19].

***1. Кількісна оцінка рівня білка***. Методи цього блоку встановлюють факт втрати мішені, а залежно від застосованого підходу їх можна поділити на декілька підгруп.

*1.1. Методи з використанням антитіл для визначення білка.*

**Western blot** [7].

Принцип роботи. Клітини обробляють активною сполукою, після чого через визначений проміжок часу лізують. Білки з лізату розділяють електрофорезом за молекулярною масою, переносять на мембрану та виявляють специфічним первинним і міченим вторинним антитілом. Денситометрію виконують у лінійному діапазоні сигналу з нормалізацією на загальний білок або валідований референсний білок. Метод вимірює відносну кількість мішені, її видимий молекулярний розмір, ізоформи або стабільні фрагменти.

Переваги. Доступний; одночасно дає інформацію про розмір білка.

Обмеження. Залежить від якості антитіл, має невисоку пропускну здатність.

**Капілярний Western blot** [8].

Принцип роботи. Це автоматизована варіація Western blot, у якій електрофоретичне розділення, іммобілізація та імунодетекція відбуваються всередині капіляра. Сигнал реєструють за хемілюмінесцентною або флуоресцентною відповіддю.

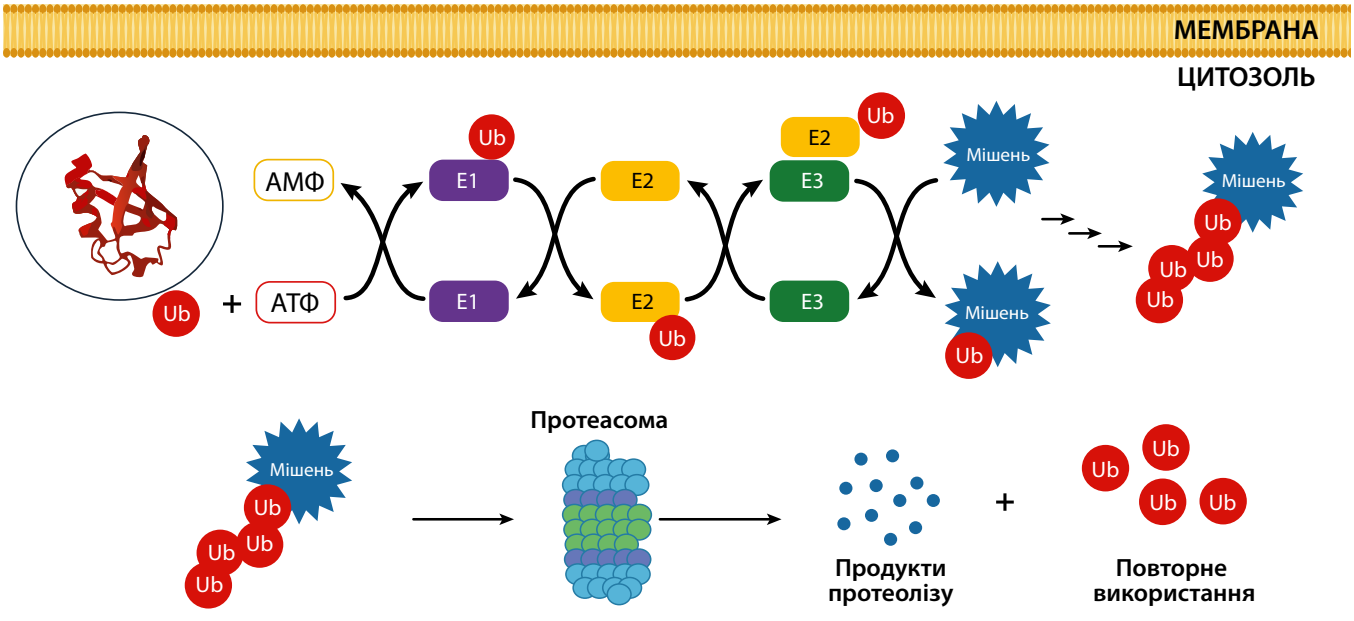



*Рис. 1. Механізм деградації, заснований на убіквітин-протеасомній системі [2]*

Переваги. Потребує менше зразка; краще стандартизується; придатний для більших серій.

Обмеження. Залежить від платформи та антитіл; може бути менш гнучким для нестандартних білків або великих фрагментів.

**ELISA** (enzyme-linked immunosorbent assay — імуноферментний аналіз) [9].

Принцип роботи. З лізату мішень захоплюють антитілом на твердій поверхні або в розчині, після чого детектують другим антитілом, пов'язаним із ферментним сигналом. Після додавання субстрату фермент утворює забарвлений, флуоресцентний або люмінесцентний продукт. Інтенсивність сигналу переводять у відносну або абсолютну кількість білка за калібрувальною кривою.

Переваги. Добре масштабується для багатолункових форматів; має ширший динамічний діапазон, ніж класичний Western blot; зручний для первинного відбору багатьох умов або сполук.

Обмеження. Може не відрізняти повнорозмірний білок від фрагментів; потребує високоякісної пари антитіл; чутливий до артефактів, зумовлених іншими компонентами лізату або маскуванням епітопу.

*1.2. Репортерні системи через мічення мішені.*

**Мічення за допомогою флуоресцентних білків** [10].

Принцип роботи. Білок-мішень мітять флуоресцентним білком, після чого інтенсивність флуоресценції використовують як непрямий показник кількості мішені. У мікроскопічному форматі одночасно оцінюють локалізацію білка.

Переваги. Дозволяє спостерігати процес у живих клітинах; підходить для мікроскопії та автоматизованого відбору; може показувати зміну локалізації.

Обмеження. Тег може змінити стабільність, локалізацію чи доступність білка.

**Мічення за допомогою NanoLuc** (експресія мішені, з'єднаної з NanoLuc-люциферазою) [11].

Принцип роботи. Мішень мітять NanoLuc-люциферазою; люмінесцентний сигнал, що виникає після додавання субстрату цієї люциферази, є пропорційним кількості мішені.

Переваги. Має високу чутливість; добре підходить для високопродуктивного пошуку активних молекул; дає змогу зчитувати сигнал у реальному часі без лізису клітин.

Обмеження. Потребує модифікації клітин; тег може впливати на біологію мішені.

**HiBiT/LgBiT** (high-affinity BiT peptide/large BiT fragment — високоафінний пептид/великий фрагмент NanoLuc) [12].

Принцип роботи. Мішень мітять не повною NanoLuc-люциферазою, а коротким високоафінним HiBiT-пептидом. HiBiT комплементує великий фрагмент LgBiT, і разом вони утворюють активний комплекс NanoLuc, інтенсивність сигналу якого прямо пропорційна кількості мішені.

Переваги. Набагато менший розмір мітки, що зменшує вплив на мішень.

Обмеження. Для зчитування сигналу потрібно або лізувати клітини і додавати LgBiT у реакційній суміші, або забезпечити додаткову експресію LgBiT всередині клітини.

*1.3. Мас-спектрометричні методи аналізу.*

**LC-MS/MS DDA** (liquid chromatography-tandem mass spectrometry, data-dependent acquisition — рідинна хроматографія з тандемною мас-спектрометрією, залежне від даних накопичення) [13].

Принцип роботи. Клітини лізують, а білки розщеплюють трипсином до пептидів, які розділяють рідинною хроматографією. У MS1 реєструють іони-попередники, після чого найінтенсивніші іони послідовно відбирають для іонної деструкції у MS2. Ідентифікацію білків виконують за спектрами фрагментних іонів. Метод вимірює відносну кількість тисяч білків, зміну рівня мішені, вибірковість деградації та зміни протеому.

Переваги. Не потребує антитіл чи модифікації клітин; забезпечує широкий огляд протеому.

Обмеження. Може мати стохастичні пропуски низькоінтенсивних пептидів; потребує високовартісного обладнання та спеціалізованого програмного забезпечення.

**LC-MS/MS DIA/SWATH** (data-independent acquisition/sequential window acquisition of all theoretical mass spectra — незалежне від даних накопичення/послідовне накопичення спектрів у масових вікнах) [14].

Принцип роботи. Метод подібний до LC-MS/MS DDA, але для MS2 вибирають не лише найінтенсивніші піки, а послідовні діапазони m/z, наприклад 400–425, 425–450 тощо. Усі іони в кожному вікні фрагментують, а алгоритми розділяють змішані MS2-спектри за спектральною бібліотекою або без неї. Це підвищує відтворюваність кількісного порівняння між зразками.

Переваги. Дозволяє за один аналіз оцінити вплив сполуки на тисячі білків і краще порівнювати часові або концентраційні серії.

Обмеження. Потребує складної обчислювальної обробки на потужних серверах.

***2. Зв'язування сполуки з білками.*** Ця група методів надає докази зв'язування деградера з мішенню деградації та/або з відповідною лігазою.

**SPR** (surface plasmon resonance — поверхневий плазмонний резонанс) [15].

Принцип роботи. Мішень іммобілізують на сенсорній поверхні, а сполуку додають у розчині; зміна показника заломлення біля поверхні сенсора реєструє асоціацію та дисоціацію в реальному часі. Так можна виміряти константу дисоціації, швидкість асоціації та дисоціації, а також час утримання ліганда на білку.

Переваги. Дає кінетичні параметри.

Обмеження. Іммобілізація мішені може блокувати її зв'язування з лігандом; потрібні якісний очищений білок і сполука; слабкі або дуже швидкі взаємодії складно аналізувати.

**ITC** (isothermal titration calorimetry — ізотермічна титраційна калориметрія) [16].

Принцип роботи. Під час титрування комплексів білків вимірюють теплоту зв'язування і з неї обчислюють термодинамічні параметри взаємодії, константу зв'язування, стехіометрію, ентальпійний та ентропійний внески.

Переваги. Не потребує міток або поверхневої іммобілізації; прямо оцінює термодинаміку.

Обмеження. Потребує багато очищеного матеріалу; має низьку пропускну здатність; слабкі або малотеплові взаємодії можуть бути важкими для інтерпретації.

**FP** (fluorescence polarization — флуоресцентна поляризація) [17].

Принцип роботи. Ліганд з флуоресцентною міткою, після зв'язування з мішенню обертається повільніше і дає вищий сигнал флуоресцентної поляризації. При додаванні активної сполуки мічений ліганд може витіснятися в розчин, його швидкість обертання зростає, а сигнал флуоресцентної поляризації зменшується, що дає змогу виміряти спорідненість або конкурентну здатність сполук до зв'язування з мішенню.

Переваги. Швидкий, масштабований і відносно дешевий формат; придатний для первинного відбору активних сполук.

Обмеження. Потребує міченого ліганду; флуоресцентні або агрегуючі сполуки можуть давати артефакти; непридатний для деяких великих або складних систем.

**CETSA**/**TSA** (cellular thermal shift assay/thermal shift assay — клітинний аналіз термічного зсуву/аналіз температурного зсуву) [18].

Принцип роботи. Зв'язування ліганда може змінювати термостабільність білка: після нагрівання до певної температури незв'язана частина мішені може агрегувати і випадати в осад, тоді як зв'язана фракція може залишатися більш або менш розчинною. Зміна кількості розчинного білка вказує на зв'язування сполуки з мішенню. В клітинному виконанні для якісного результату використовують методи аналізу кількості білка в лізаті, тоді як для *in vitro* з чистим білком достатньо виміряти загальну кількість білка.

Переваги. Швидкий, масштабований і відносно дешевий формат; придатний для первинного відбору активних сполук.

Обмеження. Не кожне зв'язування змінює термостабільність; нагрівання може спричиняти артефакти; результат є непрямим показником взаємодії.

**NanoBRET TE** (NanoLuc bioluminescence resonance energy transfer target engagement — визначення клітинного зв'язування мішені за допомогою NanoLuc-біолюмінесцентного резонансного перенесення енергії) [19].

Принцип роботи. Мішень мітять NanoLuc, енергію люмінесценції якої може приймати спеціальний флуоресцентний ліганд, що зв'язується з мішенню і випромінює на іншій довжині хвилі. Без досліджуваної сполуки перенесення енергії відбувається, якщо сполука витісняє ліганд, сигнал зникає. Так можна кількісно оцінити зв'язування активної сполуки через конкуренцію з лігандом.

Переваги. Працює в живих клітинах; дає кількісні концентраційні криві; корисний для оцінки проникнення та клітинної доступності сполуки. Часто використовується для первинного та високопродуктивного пошуку активних сполук.

Обмеження. Потребує мічення білка і відповідного ліганду; мічення NanoLuc може впливати на зв'язування мішені зі сполуками.

***3. Методи, що встановлюють зближення мішені та лігази і формування тернарного комплексу.*** Застосування методів цієї групи дає змогу зафіксувати формування комплексу між мішенню та лігазою, що є ключовим моментом ТДБ, тому вони найчастіше застосовуються для доведення механізмів дії деградерів.

*3.1. Методи, що використовують оптичні системи передачі сигналу.*

**BLI** (biolayer interferometry — біошарова інтерферометрія) [20].

Принцип роботи. На кінчику оптичного сенсора розміщують біосумісний шар, на який іммобілізують молекулу мішені або лігази. Сенсор занурюють у розчин із другою молекулою та сполукою, яку тестують. Якщо лігаза зв'язується з мішенню, товщина біошару на сенсорі збільшується; це змінює інтерференцію відбитого світла, і прилад реєструє сигнал.

Переваги. Зручний для первинного пошуку активних сполук.

Обмеження. Чутливий до поверхневих артефактів; менш інформативний для дуже слабких або швидких взаємодій; потребує контролю неспецифічного зв'язування.

**TR-FRET** (time-resolved fluorescence resonance energy transfer — часороздільне флуоресцентне резонансне перенесення енергії) [21].

Принцип роботи. Мішень і лігазу мітять тегами, що зв'язуються з донором і акцептором сигналу; сигнал виникає коли активна сполука зближує їх на відстань, придатну для перенесення енергії. Систему опромінюють специфічною довжиною хвилі для активації донора, зазвичай лантаноїдного, оскільки він зберігає світіння тривалий час після опромінення. Після цього акцептор сигналу поглинає світло на довжині хвилі донора і починає флуоресціювати на новій довжині хвилі; цей сигнал реєструють як результат зближення. Поява сигналу фіксує утворення тернарного комплексу.

Переваги. Добре підходить для первинного пошуку активних сполук.

Обмеження. Потрібна модифікація клітинних ліній. Сигнал залежить від орієнтації міток і концентрацій білків; можливі оптичні артефакти. Якщо активна сполука має занадто високу концентрацію, вона може сформувати окремі комплекси з білком-мішенню та лігазою, через що сигнал зв'язування не виникне; тому активні молекули можна пропустити при дослідженні лише в одній концентрації. Передача енергії працює на відносно невеликій відстані, тому для дуже великих тернарних комплексів можлива втрата сигналу.

**AlphaScreen**/**AlphaLISA** (amplified luminescent proximity homogeneous assay screen/linked immunosorbent assay — ампліфікований люмінесцентний гомогенний аналіз близькості) [20].

Принцип роботи. Метод подібний до TR-FRET, мішень та лігазу зв'язують із донорними та акцепторними гранулами. Передавання сигналу відбувається не через випромінювання, а через реактивний кисень;

акцепторні гранули створюють люмінесцентний сигнал після взаємодії з реактивним киснем.

Переваги. Передача реактивного кисню відбувається на відстань 100–200 нанометрів, тому підходить для тернарних комплексів великого розміру.

Обмеження. Близькість не дорівнює продуктивному зв'язуванню, тому просторове зближення без формування функціонального тернарного комплексу може давати хибнопозитивні результати.

**NanoBRET** (NanoLuc bioluminescence resonance energy transfer — біолюмінесцентне резонансне перенесення енергії на основі NanoLuc) [19].

Принцип роботи. Один партнер мітять NanoLuc, а другий — спеціальною міткою-акцептором, зазвичай HaloTag, який зв'язується зі специфічним лігандом і флуоресціює після збудження енергією NanoLuc. Зближення білків у живій клітині ініціює перенесення енергії.

Переваги. Працює у живих клітинах; дає кількісні криві.

Обмеження. Потребує мічення білків; сигнал залежить від експресії, локалізації та орієнтації міток.

**NanoBiT** (NanoLuc Binary Technology — бінарна технологія комплементації NanoLuc) [22].

Принцип роботи. Це клітинна система комплементації NanoLuc. Мішень та лігазу мітять окремими частинами NanoLuc. Якщо після додавання активної сполуки відбувається просторове зближення цих фрагментів, вони утворюють активний комплекс NanoLuc, а додавання його субстрату створює світловий сигнал.

Переваги. Дуже чутливий клітинний сигнал; просте кількісне зчитування; придатний для часових кривих та високопродуктивного пошуку активних сполук.

Обмеження. Формування NanoLuc може стабілізувати комплекс, який без міток був би нестабільним, що може призводити до хибнопозитивних результатів.

*3.2. Методи, що використовують антитіла для виділення тернарного комплексу.*

**co-IP** (co-immunoprecipitation — коімунопреципітація) [23].

Принцип роботи. Тернарний комплекс містить білок-мішень та лігазу, тому після лізування клітин один білковий партнер захоплюють антитілом або афінною міткою, після чого другий партнер визначають Western blot або мас-спектрометрією. Таким чином, у формуванні сигналу беруть участь обидва компоненти тернарного комплексу.

Переваги. Прямо захоплює білковий комплекс.

Обмеження. Умови лізису можуть руйнувати слабкі взаємодії або створювати штучні комплекси; потрібні негативні контролі.

*3.3. Методи, що використовують фізичні підходи до дослідження структури.*

**X-ray crystallography** (рентгенівська кристалографія) [24].

Принцип роботи. Кристал білка або комплексу мішень-деградер-Е3-лігаза опромінюють рентгенівським випромінюванням, а дифракційну картину використовують для побудови атомної моделі. Така структура показує нові контакти між білками та положення ліганда.

Переваги. Висока атомна роздільна здатність; пряме бачення контактів; корисність для раціональної оптимізації.

Обмеження. Потребує кристалів; кристалічна упаковка може спотворювати конформацію; гнучкі комплекси часто важко кристалізувати.

**Cryo-EM** (cryogenic electron microscopy — кріогенна електронна мікроскопія) [25].

Принцип роботи. Комплекси швидко заморожують у тонкому шарі льоду та візуалізують електронним мікроскопом; багато знімків усереднюють для реконструкції структури. Це дає змогу побачити, як сполука організує мішень і лігазний комплекс у просторі, навіть якщо окремі частини залишаються рухливими або представлені кількома конформаціями.

Переваги. Не потребує кристалів; придатна для великих і гнучких систем; може виявляти кілька станів комплексу.

Обмеження. Малі комплекси складно реконструювати; інтерпретація гнучких ділянок обмежена.

**NMR** (nuclear magnetic resonance — ядерний магнітний резонанс) [25].

Принцип роботи. Магнітні властивості атомних ядер дають інформацію про хімічне середовище окремих залишків, тому за зміщеннями сигналів можна визначати ділянки контакту з лігандом або партнером. Це корисно при аналізі слабких взаємодій, рухливих лінкерів і конформаційних змін, які можуть визначати здатність утворювати продуктивний тернарний комплекс.

Переваги. Працює в розчині; чутливий до динаміки; може виявляти слабкі або транзієнтні взаємодії.

Обмеження. Повні комплекси часто неможливо досліджувати, тому аналізують їхні фрагменти; метод потребує ізотопного мічення та складної спектральної інтерпретації.

***4. Убіквітинування мішені***. Методи цієї групи використовують для встановлення факту убіквітинування мішені після обробки дегрейденом, що разом з іншими методами допомагає у встановлені механізмів дії деградерів.

**Target IP-Ub** (target immunoprecipitation-ubiquitin detection — імунопреципітація мішені з детекцією убіквітину) [26].

Принцип роботи. У клітинній системі створюють умови інгібування протеасоми, щоб убіквітиновані форми не були швидко зруйновані, після чого виконують імунопреципітацію мішені з клітинного лізату. Далі убіквітиновані форми визначають антитілами до убіквітину або мас-спектрометрією.

Переваги. Ближчий до причинного механізму, ніж проста кількісна оцінка рівня білка.

Обмеження. Високий фон ускладнює кількісний аналіз; убіквітиновий сигнал часто нестабільний і короткочасний.

**In vitro ubiquitination assay** (аналіз убіквітинування *in vitro*) [27].

Принцип роботи. Очищені Е1-, Е2-, Е3-лігазу, субстрат, убіквітин, аденозинтрифосфат та активну сполуку змішують поза клітиною, після чого визначають появу убіквітинованого субстрату.

Переваги. Дає контроль над компонентами; дозволяє тестувати мутації, Е2/Е3-комбінації.

Обмеження. Не містить усіх необхідних клітинних компонентів, тому результат може не повністю відтворюватися в клітині.

***5. Методи, що доводять деградацію у протеасомі***. Ці методи дозволяють встановити, що відсутність мішені викликана саме протеасомною деградацією, а не іншими факторами.

**Proteasome rescue** (відновлення рівня білка після інгібування протеасоми) [28].

Принцип роботи. Клітини попередньо або паралельно обробляють інгібітором протеасоми, після чого додають активну речовину і визначають рівень мішені. Якщо інгібітор послаблює або скасовує втрату мішені, це підтримує модель протеасомної деградації мішені.

Переваги. Простий причинний експеримент; добре поєднується з раннім убіквітинуванням.

Обмеження. Інгібітори протеасоми спричиняють глобальний стрес, токсичність і накопичення багатьох білків; довге інгібування може маскувати первинний механізм.

**CRISPR/RNAi** (clustered regularly interspaced short palindromic repeats/RNA interference — кластеризовані регулярно розташовані короткі паліндромні повтори/РНК-інтерференція) [29].

Принцип роботи. Застосовують для встановлення, які клітинні компоненти необхідні для дії деградера. Гени Е3-лігази, адаптерів, ферментів убіквітинового циклу, протеасомних або лізосомних компонентів вимикають або пригнічують, а потім оцінюють, чи змінюється деградація мішені або чутливість клітин. Якщо втрата певного компонента скасовує деградацію, це перетворює кореляційне спостереження зникнення білка на причинний висновок про потрібний шлях.

Переваги. Може виявляти механізми резистентності, потрібну Е3-лігазу та клітинні фактори чутливості; придатний для неупередженого пошуку.

Обмеження. Показник виживання може відображати вторинний ефект; необхідні кілька guide RNA, перевірка на рівні білка і rescue-контроль. Використання складних механізмів редагування геному потребує ретельної валідації та контролю позамільових (off-target) ефектів.

**Висновки**

Застосування ієрархічного підходу до аналізу механізму дії деградерів білків дозволяє трансформувати первинне спостереження втрати мішені у валідований фармакологічний механізм. На основі проведеного аналізу можна зробити такі підсумки:

**Подолання хибних механізмів:** кількісна оцінка рівня білка (Western blot, ELISA, репортерні системи) є обов'язковим первинним скринінгом, але без подальшого аналізу вона не доводить протеасомний кліренс.

**Ключовий етап ТДБ:** методи аналізу тернарного комплексу (зокрема NanoBRET, TR-FRET та кріо-EM) є вирішальними для медичної хімії, оскільки саме термодинамічна й просторова продуктивність комплексу «мішень-деградер-Е3» визначає ефективність убіквітинування.

**Причинно-наслідкова валідація:** підтвердження реального шляху деградації вимагає обов'язкового комбінування тестів на убіквітинування (Target IP-Ub) та відновлення рівня білка при інгібуванні протеасоми (Proteasome rescue), а також генетичного вимкнення Е3-лігази (CRISPR/RNAi).

**Стратегічне значення:** використання панелі ортогональних методів на ранніх етапах розробки мінімізує ризики оптимізації неспецифічних сполук і забезпечує раціональний дизайн високовибіркових деградерів.

### *Література*


1. Mullard A. First PROTAC gains FDA approval, bolstering targeted protein degradation and induced proximity ambitions. Nature Reviews Drug Discovery. 2026;25:411. https://doi.org/10.1038/d41573-026-00078-6
2. Collins G. A., Goldberg A. L. The Logic of the 26S Proteasome. Cell. 2017;169(5):792–806. https://doi.org/10.1016/j.cell.2017.04.023
3. Ciechanover A., Orian A., Schwartz A. L. Ubiquitin-mediated proteolysis: biological regulation via destruction. BioEssays. 2000;22(5):442–451. https://doi.org/10.1002/(SICI)1521-1878(200005)22:5<442::AID-BIES6>3.0.CO;2-Q
4. Chaugule V. K., Walden H. Specificity and disease in the ubiquitin system. Biochemical Society Transactions. 2016;44(1):212–227. https://doi.org/10.1042/BST20150209
5. Finley D. Recognition and Processing of Ubiquitin-Protein Conjugates by the Proteasome. Annual Review of Biochemistry. 2009;78:477–513. https://doi.org/10.1146/annurev.biochem.78.081507.101607
6. Crowe C., Ciulli A. Methods to Study the Molecular Mechanism and Drive the Design of Protein Degraders. Chemical Reviews. 2026;126:5755–5791. https://doi.org/10.1021/acs.chemrev.5c00800
7. Towbin H., Staehelin T., Gordon J. Electrophoretic transfer of proteins from polyacrylamide gels to nitrocellulose sheets. Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA. 1979;76(9):4350–4354. https://doi.org/10.1073/pnas.76.9.4350
8. Anderson G. J., Cipolla C. M., Kennedy R. T. Western blotting using capillary electrophoresis. Analytical Chemistry. 2011;83(4):1350–1355. https://doi.org/10.1021/ac102671n
9. Engvall E., Perlmann P. Enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA): quantitative assay of immunoglobulin G. Immunochemistry. 1971;8(9):871–874. https://doi.org/10.1016/0019-2791(71)90454-X
10. Riching K. M. et al. Quantitative Live-Cell Kinetic Degradation and Mechanistic Profiling of PROTAC Mode of Action. ACS Chemical Biology. 2018;13(9):2758–2770. https://doi.org/10.1021/acschembio.8b00692
11. Hall M. P. et al. Engineered Luciferase Reporter from a Deep Sea Shrimp Utilizing a Novel Imidazopyrazinone Substrate. ACS Chemical Biology. 2012;7(11):1848–1857. https://doi.org/10.1021/cb3002478
12. Schwinn M. K. et al. CRISPR-Mediated Tagging of Endogenous Proteins with a Luminescent Peptide. ACS Chemical Biology. 2018;13(2):467–474. https://doi.org/10.1021/acschembio.7b00549
13. Aebersold R., Mann M. Mass-spectrometric exploration of proteome structure and function. Nature. 2016;537(7620):347–355. https://doi.org/10.1038/nature19949
14. Gillet L. C. et al. Targeted data extraction of the MS/MS spectra generated by data-independent acquisition. Molecular & Cellular Proteomics. 2012;11(6):O111.016717. https://doi.org/10.1074/mcp.O111.016717
15. Ward J. A. et al. Biophysical and Computational Approaches to Study Ternary Complexes. ChemBioChem. 2023;24(14):e202300163. https://doi.org/10.1002/cbic.202300163
16. Wiseman T. et al. Rapid measurement of binding constants and heats of binding using a new titration calorimeter. Analytical Biochemistry. 1989;179(1):131–137. https://doi.org/10.1016/0003-2697(89)90213-3
17. Jameson D. M., Ross J. A. Fluorescence polarization/anisotropy in diagnostics and imaging. Chemical Reviews. 2010;110(5):2685–2708. https://doi.org/10.1021/cr900267p
18. Martinez Molina D. et al. Monitoring drug target engagement in cells and tissues using the cellular thermal shift assay. Science. 2013;341(6141):84–87. https://doi.org/10.1126/science.1233606

19. Kou Z. et al. Tracking the PROTAC degradation pathway in living cells highlights the importance of ternary complex measurement for PROTAC optimization. Cell Chemical Biology. 2023;30(7):753–765.e8. https://doi.org/10.1016/j.chembiol.2023.06.002
20. Przytulski K. et al. Comparative analysis of biophysical methods for monitoring protein proximity induction in the development of small molecule degraders. Biochimica et Biophysica Acta - General Subjects. 2023;1867(9):130398. https://doi.org/10.1016/j.bbagen.2023.130398
21. Lin W., Chen T. General Stepwise Approach to Optimize a TR-FRET Assay for Characterizing the BRD/PROTAC/CRBN Ternary Complex. ACS Pharmacology & Translational Science. 2021;4(3):941–952. https://doi.org/10.1021/acsptsci.1c00032
22. Dixon A. S. et al. NanoLuc Complementation Reporter Optimized for Accurate Measurement of Protein Interactions in Cells. ACS Chemical Biology. 2016;11(2):400–408. https://doi.org/10.1021/acschembio.5b00753
23. Lin J. S., Lai E. M. Protein-Protein Interactions: Co-Immunoprecipitation. Methods in Molecular Biology. 2017;1615:211–219. https://doi.org/10.1007/978-1-4939-7033-9_17
24. Gadd M. S. et al. Structural basis of PROTAC cooperative recognition for selective protein degradation. Nature Chemical Biology. 2017;13(5):514–521. https://doi.org/10.1038/nchembio.2329
25. Roy M. J., Ciulli A. Breaking free from the crystal lattice: Structural biology in solution to study protein degraders. Current Opinion in Structural Biology. 2023;79:102534. https://doi.org/10.1016/j.sbi.2023.102534
26. Kim W. et al. Systematic and quantitative assessment of the ubiquitin-modified proteome. Molecular Cell. 2011;44(2):325–340. https://doi.org/10.1016/j.molcel.2011.08.025
27. Nowak R. P. et al. Plasticity in binding confers selectivity in ligand-induced protein degradation. Nature Chemical Biology. 2018;14(7):706–714. https://doi.org/10.1038/s41589-018-0055-y
28. Rock K. L. et al. Inhibitors of the proteasome block the degradation of most cell proteins. Cell. 1994;78(5):761–771. https://doi.org/10.1016/S0092-8674(94)90462-6
29. Mayor-Ruiz C. et al. Plasticity of the Cullin-RING Ligase Repertoire Shapes Sensitivity to Ligand-Induced Protein Degradation. Molecular Cell. 2019;75(4):849–858.e8. https://doi.org/10.1016/j.molcel.2019.07.013



**Відомості про авторів:**

**Васильченко О. В.** — к. х. н., н. с. лабораторії експериментальної хіміотерапії вірусних інфекцій ДУ «Інститут епідеміології та інфекційних хвороб ім. Л. В. Громашевського НАМН України».
ORCID: 0000-0002-8631-6203

**Трохимчук Т. Ю.** — к. б. н., с. н. с. лабораторії експериментальної хіміотерапії вірусних інфекцій ДУ «Інститут епідеміології та інфекційних хвороб ім. Л. В. Громашевського НАМН України».
ORCID: 0009-0008-8208-0855

**Архипова М. А.** — к. б. н., с. н. с. лабораторії експериментальної хіміотерапії вірусних інфекцій ДУ «Інститут епідеміології та інфекційних хвороб ім. Л. В. Громашевського НАМН України».
ORCID: 0000-0001-5860-2870

**Старосила Д. Б.** — к. б. н., завідувачка лабораторії експериментальної хіміотерапії вірусних інфекцій ДУ «Інститут епідеміології та інфекційних хвороб ім. Л. В. Громашевського НАМН України», завідувачка лабораторії ТОВ «НВК «Екофарм».
ORCID: 0000-0003-0210-2361

**Григор'єва С. М.** — к. мед. н., с. н. с. лабораторії експериментальної хіміотерапії вірусних інфекцій ДУ «Інститут епідеміології та інфекційних хвороб ім. Л. В. Громашевського НАМН України».
ORCID: 0009-0003-7560-6429

**Дерябін О. М.** — н. с. лабораторії експериментальної хіміотерапії вірусних інфекцій ДУ «Інститут епідеміології та інфекційних хвороб ім. Л. В. Громашевського НАМН України».
ORCID: 0000-0001-5702-0190

**Information about the authors:**

**Vasylchenko O. V.** — PhD in Chemistry, Researcher, Laboratory of Experimental Chemotherapy of Viral Infections, SI "L. V. Hromashevsky Institute of Epidemiology and Infectious Diseases of the NAMS of Ukraine".
ORCID: 0000-0002-8631-6203

**Trokhymchuk T. Yu.** — PhD in Biology, Senior Researcher, Laboratory of Experimental Chemotherapy of Viral Infections, SI "L. V. Hromashevsky Institute of Epidemiology and Infectious Diseases of the NAMS of Ukraine".
ORCID: 0009-0008-8208-0855

**Arkhypova M. A.** — PhD in Biology, Senior Researcher, Laboratory of Experimental Chemotherapy of Viral Infections, SI "L. V. Hromashevsky Institute of Epidemiology and Infectious Diseases of the NAMS of Ukraine".
ORCID: 0000-0001-5860-2870

**Starosyla D. B.** — PhD in Biology, Head of the Laboratory of Experimental Chemotherapy of Viral Infections SI "L. V. Hromashevsky Institute of Epidemiology and Infectious Diseases of the NAMS of Ukraine", Head of Laboratory, LLC "SPC "Ekopharm".
ORCID: 0000-0003-0210-2361

**Hryhorieva S. M.** — PhD in Medicine, Senior Researcher, Laboratory of Experimental Chemotherapy of Viral Infections, SI "L. V. Hromashevsky Institute of Epidemiology and Infectious Diseases of the NAMS of Ukraine".
ORCID: 0009-0003-7560-6429

**Deriabin O. M.** — Researcher, Laboratory of Experimental Chemotherapy of Viral Infections, SI "L. V. Hromashevsky Institute of Epidemiology and Infectious Diseases of the NAMS of Ukraine".
ORCID: 0000-0001-5702-0190



**Конфлікт інтересів.** Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.
**Conflict of interest.** The authors declares no conflict of interest.

**Дата надходження статті:** 28.05.2026 р. **Дата рецензування:** 08.06.2026 р. **Дата публікації:** 01.10.2026 р.




УДК: 616.9-036.22:001.9:615.371:614.441:316.774
DOI: https://doi.org/10.61948/prevmed-2026-2-31

Т. О. Чумаченко

# ІНФОДЕМІЯ ЯК ЗАГРОЗА ГРОМАДСЬКОМУ ЗДОРОВ'Ю: ВПЛИВ ДЕЗІНФОРМАЦІЇ НА ПОШИРЕННЯ ІНФЕКЦІЙ ТА СТРАТЕГІЇ ПРОТИДІЇ В МЕДИЧНІЙ ПРАКТИЦІ

*Харківський національний медичний університет*

*У статті проаналізовано феномен інфодемії та механізми впливу медичної дезінформації на розвиток епідемічного процесу інфекційних хвороб. Висвітлено три головні вектори впливу фейків: руйнування колективного імунітету через антивакцинальні наративи, популяризація небезпечного самолікування та саботаж протиепідемічних заходів. Особливу увагу приділено когнітивним і психологічним тригерам віри в медичні міфи в умовах хронічного стресу та ворожих інформаційно-психологічних спеціальних операцій (ІПСО) під час повномасштабної війни в Україні.*

*Оцінено наслідки інфодемії для системи охорони здоров'я, зокрема штучне перевантаження ліжко-фонду та професійне вигорання медичних кадрів. Запропоновано прикладні доказові інструменти для практикуючих лікарів, такі як техніка «сендвіч-фактів» та емпатична комунікація, що спрямовані на ефективне подолання скепсису пацієнтів та підвищення рівня інформаційної гігієни у суспільстві.*

***Ключові слова:*** *інфодемія, дезінформація, інфекційні хвороби, вакцинація, ІПСО, психологічні тригери, комунікація лікаря, громадське здоров'я.*

T. O. Chumachenko

# INFODEMIC AS A PUBLIC HEALTH THREAT: THE IMPACT OF MISINFORMATION ON THE SPREAD OF INFECTIONS AND COUNTERACTION STRATEGIES IN MEDICAL PRACTICE

*Kharkiv National Medical University*

*The article analyzes the phenomenon of the infodemic and the mechanisms through which medical misinformation impacts the epidemic process of infectious diseases. It highlights three main vectors of misinformation influence: the erosion of herd immunity via anti-vaccine narratives, the promotion of dangerous self-treatment, and the sabotage of public health containment measures. Particular attention is paid to the cognitive and psychological triggers of belief in medical myths under chronic stress and hostile information-psychological operations (IPSOs) during the full-scale war in Ukraine.*

*The consequences of the infodemic on the healthcare system are evaluated, including the artificial overloading of hospital bed capacity and the professional burnout of medical personnel.*

*Practical, evidence-based tools for medical practitioners, such as the "fact sandwich" technique and empathetic communication, are proposed to effectively counter patient skepticism and improve public health literacy.*

***Keywords:*** *infodemic, misinformation, infectious diseases, vaccination, IPSO, psychological triggers, physician communication, public health.*




Стрімкий розвиток цифрових комунікацій суттєво змінив інформаційний простір у сфері охорони здоров'я. Поряд із безпрецедентними можливостями оперативного поширення наукових знань та медичних рекомендацій значно зросли масштаби циркуляції недостовірної інформації, що створює нові виклики для громадського здоров'я. У відповідь на це Всесвітня організація охорони здоров'я (ВООЗ) запровадила поняття **«інфодемія» (infodemic)**, яке визначає надлишок інформації, включаючи невірогідні або маніпулятивні повідомлення, що ускладнюють доступ населення до достовірних даних та перешкоджають прийняттю обґрунтованих рішень щодо здоров'я під час надзвичайних ситуацій у сфері охорони здоров'я [1–4].

Накопичені наукові дані свідчать, що медична дезінформація є не лише комунікаційною проблемою, а й важливим поведінковим чинником, здатним впливати на перебіг епідемічного процесу. Поширення неправдивих відомостей щодо вакцинації, етіології інфекційних захворювань, методів лікування та профілактики може спричиняти зниження прихильності населення до імунопрофілактики, відмову від доказових методів лікування, необґрунтоване застосування антибактеріальних препаратів, недотримання протиепідемічних заходів і, як наслідок, погіршення епідемічної ситуації. Такі зміни поведінки населення асоціюються зі зниженням рівня колективного імунітету, зростанням ризику виникнення спалахів контрольованих інфекцій, формуванням антимікробної резистентності та збільшенням навантаження на систему охорони здоров'я [5–9].

Особливої актуальності проблема інфодемії набула в умовах пандемії COVID-19, коли швидкість поширення недостовірної інформації нерідко випереджала поширення офіційних рекомендацій органів охорони здоров'я [7, 10–15]. Водночас в Україні додатковим фактором ризику стала повномасштабна війна, яка супроводжується масштабними інформаційно-психологічними операціями, спрямованими на підрив довіри населення до державних інституцій, медичної системи та програм громадського здоров'я. Хронічний стрес, вимушене переміщення населення, руйнування медичної інфраструктури та інформаційна перенасиченість створюють сприятливі умови для поширення медичної дезінформації та підвищують вразливість населення до маніпулятивного контенту [16, 17].

У сучасних умовах ефективна протидія інфодемії розглядається як один із важливих компонентів гарантування біобезпеки та зміцнення системи громадського здоров'я. Провідна роль у цьому процесі належить медичним працівникам, які залишаються найбільш авторитетним джерелом медичної інформації для пацієнтів. Від рівня їхньої комунікативної компетентності, здатності аргументовано спростовувати недостовірні твердження та використовувати доказові стратегії ризик-комунікації значною мірою залежить прихильність населення до профілактичних заходів, вакцинації та виконання рекомендацій щодо профілактики інфекційних захворювань [18–20].

**Метою роботи** є аналіз основних механізмів впливу медичної дезінформації на поширення інфекційних захворювань, оцінка її наслідків для системи охорони здоров'я та узагальнення сучасних доказових стратегій протидії інфодемії, які можуть бути інтегровані у повсякденну практику медичних працівників.

***Основні механізми впливу дезінформації на поширення інфекційних захворювань.*** Вплив дезінформації на громадське здоров'я реалізується не безпосередньо, а через зміну поведінкових моделей населення, які визначають ефективність профілактичних, лікувальних та протиепідемічних заходів. На відміну від біологічних чинників, інформаційні впливи не змінюють властивостей збудника, проте

можуть істотно змінювати сприйнятливість популяції, рівень прихильності до медичних рекомендацій та інтенсивність передачі інфекцій. Таким чином, дезінформація є важливим соціально-поведінковим фактором, що здатний модифікувати перебіг епідемічного процесу [2, 3, 5, 16, 17].

Узагальнення результатів сучасних досліджень дозволяє виділити три основні механізми, за допомогою яких медична дезінформація сприяє поширенню інфекційних захворювань: зниження охоплення вакцинацією та руйнування колективного імунітету; поширення практик нераціонального самолікування, що сприяють розвитку антимікробної резистентності; недотримання населенням протиепідемічних заходів. Концептуальну схему трансформації інформаційного впливу у негативні наслідки для громадського здоров'я наведено на рисунку 1.

***Руйнування колективного імунітету внаслідок дезінформації щодо вакцинації.*** Найбільш дослідженим наслідком медичної дезінформації є її вплив на прихильність населення до вакцинації. За визначенням ВООЗ, нерішучість щодо вакцинації (vaccine hesitancy) є однією з провідних загроз громадському здоров'ю, оскільки призводить до зниження рівня охоплення профілактичними щепленнями та створює умови для відновлення циркуляції вакциноконтрольованих інфекцій [6, 7, 17–20].

Основою антивакцинальної дезінформації залишаються давно спростовані твердження про нібито причинно-наслідковий зв'язок між вакцинацією та розвитком аутизму, а також численні конспірологічні теорії, що набули широкого розповсюдження під час пандемії COVID-19. Незважаючи на відсутність наукових доказів, багаторазове відтворення таких повідомлень у цифровому середовищі негативно впливає на довіру населення до програм імунопрофілактики.

Зменшення рівня вакцинації нижче порогових значень, необхідних для формування колективного імунітету, створює передумови для виникнення локальних спалахів та епідемій кору, кашлюку, дифтерії та інших інфекцій, профілактика яких забезпечується засобами специфічної імунізації. Таким чином, дезінформація опосередковано впливає на епідемічний процес через збільшення частки сприйнятливого населення.

***Поширення нераціонального самолікування та формування антимікробної резистентності.*** Другим важливим механізмом негативного впливу інфодемії є популяризація недоказових методів лікування та необґрунтованого застосування лікарських засобів. Під впливом недостовірної інформації пацієнти нерідко відкладають звернення по медичну допомогу, надаючи перевагу альтернативним методам лікування, біологічно активним добавкам, гомеопатичним препаратам або іншим засобам, ефективність яких не підтверджена клінічними дослідженнями.

Такі поведінкові практики можуть призводити до прогресування захворювання, збільшення тривалості інфекційного процесу та подовження періоду контагіозності, що підвищує ризик подальшої передачі збудника.

Особливу проблему становить поширення неправдивої інформації щодо застосування антибактеріальних препаратів при вірусних інфекціях. Незважаючи на відсутність терапевтичної ефективності антибіотиків при гострих респіраторних вірусних інфекціях та COVID-19, їх необґрунтоване використання залишається поширеною практикою. Безконтрольне застосування антибактеріальних препаратів створює селективний тиск на бактеріальні популяції, прискорюючи формування та поширення штамів із множинною лікарською стійкістю [8, 22, 23].

В умовах України ця проблема набуває особливого значення через збільшення кількості пацієнтів із тяжкими бойовими пораненнями та високою поширеністю інфекцій, викликаних мультирезистентними мікроорганізмами. Зростання рівня антимікробної резистентності суттєво ускладнює лікування таких пацієнтів і збільшує навантаження на систему охорони здоров'я.

***Недотримання протиепідемічних заходів.*** Ефективність заходів інфекційного контролю значною мірою залежить від готовності населення виконувати рекомендації органів охорони здоров'я. Використання засобів індивідуального захисту, самоізоляція, своєчасне тестування, дотримання правил гігієни

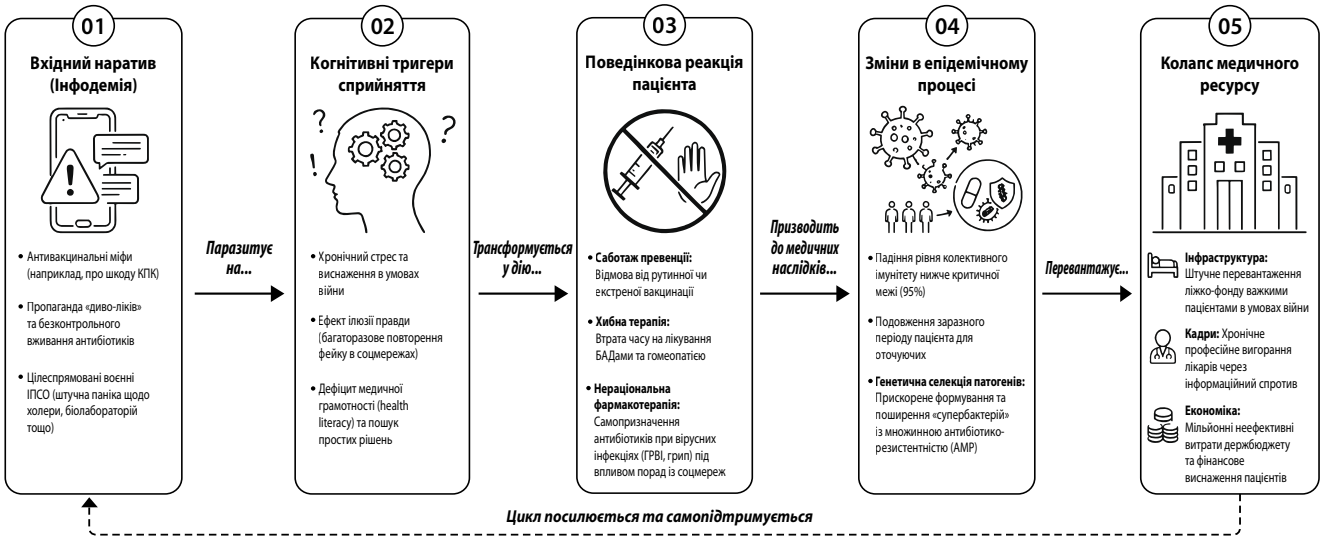



*Рис. 1. Механізм трансформації дезінформації у кризу громадського здоров'я*

та вакцинація є основними складовими профілактики поширення інфекцій.

Поширення дезінформації щодо природи інфекційних захворювань, ефективності карантинних заходів або безпечності профілактичних втручань сприяє зниженню рівня прихильності населення до виконання цих рекомендацій. У результаті збільшується кількість контактів між інфікованими та сприйнятливими особами, що створює передумови для інтенсифікації епідемічного процесу та виникнення масштабних спалахів [3, 5, 7, 24].

Отже, сучасні дані свідчать, що дезінформація є важливою поведінковою детермінантою поширення інфекційних захворювань. Її негативний вплив реалізується через зниження охоплення вакцинацією, поширення нераціонального застосування лікарських засобів, прискорення розвитку антимікробної резистентності та погіршення виконання населенням протиепідемічних рекомендацій. Розуміння цих механізмів є необхідною передумовою для розроблення ефективних стратегій ризик-комунікації та протидії інфодемії у практиці громадського здоров'я.

***Психологічні та когнітивні механізми сприйняття медичної дезінформації.*** Ефективність поширення медичної дезінформації значною мірою визначається не лише особливостями інформаційного середовища, а й психологічними та когнітивними характеристиками людини. Сучасні дослідження у галузі когнітивної психології, поведінкової медицини та наук про комунікацію свідчать, що сприйняття недостовірної інформації рідко є наслідком виключно недостатнього рівня освіти або медичної грамотності. Натомість воно формується під впливом комплексу когнітивних упереджень, емоційних реакцій та соціальних чинників, які визначають спосіб оцінювання ризиків і прийняття рішень щодо власного здоров'я [25–27].

***Вплив стресу та дефіциту контролю на сприйняття інформації.*** Спалахи інфекційних захворювань, пандемії та інші надзвичайні ситуації у сфері охорони здоров'я супроводжуються високим рівнем невизначеності, що сприяє виникненню тривоги та відчуття втрати контролю. За таких умов люди схильні шукати прості пояснення складних подій, навіть якщо вони не мають наукового підґрунтя. Психологічні дослідження демонструють, що в умовах підвищеного стресу зростає схильність до формування ілюзорних причинно-наслідкових зв'язків, пошуку прихованих закономірностей та прийняття конспірологічних пояснень.

Для багатьох людей альтернативні версії походження інфекційних захворювань або теорії змови створюють ілюзію передбачуваності подій, що суб'єктивно знижує рівень тривоги. Водночас такі переконання можуть зменшувати довіру до доказової медицини та офіційних рекомендацій органів охорони здоров'я [25–28].

***Особливості сприйняття інформації в умовах війни.*** В Україні проблема медичної дезінформації набуває додаткової актуальності внаслідок повномасштабної війни. Хронічний стрес, постійна загроза життю, вимушене переміщення населення та руйнування звичних соціальних зв'язків негативно впливають на когнітивні процеси та здатність критично оцінювати інформацію.

Одночасно інформаційний простір використовується як складова гібридного протистояння. Поширення неправдивих повідомлень щодо біологічних загроз, дефіциту лікарських засобів, спалахів особливо небезпечних інфекцій або діяльності системи охорони здоров'я може бути елементом інформаційно-психологічних операцій, спрямованих на формування панічних настроїв, підрив довіри до державних інституцій та дестабілізацію системи громадського здоров'я. За таких умов медична дезінформація виходить за межі комунікаційної проблеми та розглядається як один із чинників інформаційної безпеки держави.

***Когнітивні упередження як чинники поширення дезінформації.*** Одним із найбільш вивчених механізмів сприйняття неправдивої інформації є **ефект ілюзії правдивості (Illusion of Truth Effect).** Його сутність полягає в тому, що багаторазове повторення однакових повідомлень підвищує їхню суб'єктивну достовірність незалежно від фактичної правильності. Алгоритми сучасних соціальних мереж значно посилюють цей ефект, неодноразово демонструючи користувачам однотипний контент відповідно до їхніх інформаційних уподобань.

Не менш важливу роль відіграє **підтверджувальне упередження (confirmation bias)**, відповідно до якого люди схильні шукати, інтерпретувати та запам'ятовувати інформацію, що узгоджується з їхніми попередніми переконаннями, і водночас ігнорувати відомості, які їм суперечать. У сфері охорони здоров'я це проявляється у вибірковому сприйнятті інформації про вакцинацію, медикаментозне лікування або профілактику інфекційних захворювань. Пацієнти можуть надавати перевагу окремим емоційним свідченням або повідомленням із соціальних мереж навіть тоді, коли вони суперечать результатам масштабних клінічних досліджень.

Крім того, прийняття рішень нерідко ґрунтується на **мотивованому мисленні (motivated reasoning)**, за якого оцінювання інформації визначається не лише її доказовістю, а й особистими переконаннями, світоглядом, попереднім досвідом або соціальним оточенням. У результаті наукові докази можуть оцінюватися критичніше, ніж інформація, яка відповідає сформованим уявленням людини [3–5].

***Роль медичної грамотності.*** Важливим чинником стійкості населення до медичної дезінформації є рівень медичної грамотності (health literacy), що включає здатність знаходити, розуміти, критично оцінювати та використовувати інформацію для прийняття рішень щодо здоров'я. Низький рівень медичної грамотності ускладнює інтерпретацію статистичних показників, оцінку ризиків, розуміння принципів доказової медицини та критичний аналіз джерел інформації.

На відміну від наукової інформації, яка часто містить складні статистичні та клінічні поняття, дезінформаційні повідомлення зазвичай характеризуються простими поясненнями, емоційною аргументацією та апеляцією до особистого досвіду. Саме така форма подання

інформації полегшує її сприйняття та розповсюдження серед широких верств населення.

Отже, сучасні наукові дані свідчать, що сприйняття медичної дезінформації є результатом взаємодії психологічних, когнітивних та соціальних чинників. Розуміння механізмів формування довіри до недостовірної інформації має принципове значення для розроблення ефективних стратегій ризик-комунікації, підвищення медичної грамотності населення та формування стійкості суспільства до інформаційних загроз у сфері громадського здоров'я [28, 29].

***Наслідки медичної дезінформації для системи охорони здоров'я.*** Інфодемія має не лише комунікаційні, а й суттєві організаційні, клінічні, економічні та кадрові наслідки для системи охорони здоров'я. Зміна поведінки населення під впливом недостовірної інформації призводить до зниження ефективності профілактичних програм, погіршення своєчасності звернення по медичну допомогу, нераціонального використання ресурсів та додаткового навантаження на заклади охорони здоров'я. В умовах надзвичайних ситуацій, зокрема пандемій і воєнних конфліктів, зазначені наслідки можуть істотно обмежувати спроможність системи охорони здоров'я забезпечувати безперервне надання медичної допомоги [5, 9, 13, 17, 27, 29].

***Зростання навантаження на медичну інфраструктуру.*** Одним із найбільш очевидних наслідків поширення медичної дезінформації є збільшення навантаження на медичну інфраструктуру. Недовіра до вакцинації, несвоєчасне звернення по медичну допомогу та використання недоказових методів лікування сприяють зростанню кількості пацієнтів із тяжчим перебігом інфекційних захворювань, які потребують госпіталізації, інтенсивної терапії та тривалішого лікування.

Додаткове навантаження формується також унаслідок виникнення локальних спалахів вакциноконтрольованих інфекцій, ліквідація яких потребує мобілізації кадрових, лабораторних, фінансових та матеріально-технічних ресурсів. У таких умовах частина ресурсів системи охорони здоров'я перерозподіляється на проведення протиепідемічних заходів, що може негативно впливати на доступність планової медичної допомоги.

Для України ця проблема є особливо актуальною через наслідки повномасштабної війни. Пошкодження або руйнування закладів охорони здоров'я, дефіцит медичних кадрів, порушення логістичних маршрутів і необхідність одночасного надання допомоги пораненим та цивільному населенню істотно обмежують резервні можливості системи. За таких умов будь-яке збільшення кількості випадків інфекційних захворювань, пов'язане зі зниженням прихильності населення до профілактичних заходів, створює додаткові ризики для функціонування медичної інфраструктури.

***Вплив на професійну діяльність медичних працівників.*** Поширення медичної дезінформації суттєво змінює характер взаємодії між лікарем і пацієнтом. Значна частина консультацій дедалі частіше включає не лише клінічне обстеження та визначення лікувальної тактики, а й необхідність спростування недостовірної інформації, отриманої пацієнтами із соціальних мереж, месенджерів або неперевірених інтернет-ресурсів.

Додаткове комунікативне навантаження збільшує тривалість консультацій, ускладнює процес спільного прийняття клінічних рішень та може знижувати ефективність взаємодії між лікарем і пацієнтом. У ситуаціях, коли дезінформація супроводжується високим рівнем недовіри до доказової медицини, зростає ризик конфліктних ситуацій, відмови від лікування або невиконання медичних рекомендацій.

Постійна необхідність працювати в умовах інформаційного протистояння поряд із високим клінічним навантаженням може бути одним із чинників професійного вигорання медичних працівників. Особливої актуальності ця проблема набуває в умовах кадрового дефіциту, коли зростання психологічного навантаження безпосередньо впливає на стійкість системи охорони здоров'я.

***Економічні наслідки інфодемії.*** Поширення дезінформації супроводжується значними економічними втратами як для системи охорони здоров'я, так і для суспільства загалом. Зростання кількості госпіталізацій, проведення додаткових протиепідемічних заходів, лабораторного моніторингу та лікування ускладнених випадків інфекційних захворювань потребують значних фінансових ресурсів.

Нераціональна поведінка населення також супроводжується прямими економічними витратами. Під впливом недостовірної інформації пацієнти можуть витрачати значні кошти на препарати або методи лікування без доведеної клінічної ефективності, необґрунтовано закуповувати антибактеріальні препарати чи інші лікарські засоби «про запас», що не лише створює додаткове фінансове навантаження на домогосподарства, а й сприяє дефіциту окремих медикаментів та посиленню проблеми антимікробної резистентності.

***Вплив на ефективність системи громадського здоров'я.*** Одним із найсерйозніших наслідків інфодемії є зниження ефективності програм громадського здоров'я. Недовіра до офіційних джерел інформації може зменшувати участь населення у програмах імунопрофілактики, епідеміологічного нагляду, скринінгових дослідженнях та інших профілактичних заходах. Це ускладнює своєчасне виявлення випадків інфекційних захворювань, знижує ефективність протиепідемічних втручань та збільшує ризик виникнення масштабних спалахів.

Крім того, дезінформація негативно впливає на рівень суспільної довіри до державних інституцій, професійної медичної спільноти та доказової медицини загалом. Втрата такої довіри може суттєво знижувати результативність навіть добре організованих програм громадського здоров'я, оскільки їх успішність значною мірою залежить від добровільної участі населення та виконання медичних рекомендацій.

Таким чином, інфодемія є не лише інформаційним феноменом, а й важливим фактором, що впливає на ефективність функціонування системи охорони здоров'я. Її наслідки проявляються у збільшенні навантаження на медичну інфраструктуру,

ускладненні професійної діяльності медичних працівників, додаткових економічних витратах та зниженні результативності програм громадського здоров'я. Це обґрунтовує необхідність інтеграції заходів із протидії медичній дезінформації до стратегій зміцнення стійкості систем охорони здоров'я та гарантування біобезпеки.

***Стратегії протидії медичній дезінформації у клінічній практиці.*** Ефективна протидія медичній дезінформації потребує комплексного підходу, який поєднує принципи доказової медицини, ризик-комунікації, поведінкових наук та громадського здоров'я. Сучасні рекомендації ВООЗ розглядають управління інфодемією (infodemic management) як невід'ємну складову системи епідемічної готовності, а медичних працівників — як ключових учасників формування довіри населення до науково обґрунтованих профілактичних та лікувальних заходів.

У клінічній практиці боротьба з дезінформацією не повинна обмежуватися простим спростуванням неправдивих тверджень. Дослідження свідчать, що безпосереднє заперечення переконань пацієнта нерідко викликає психологічний опір і може посилювати недовіру до медичного працівника. Значно ефективнішими є комунікативні стратегії, спрямовані на формування партнерських відносин із пацієнтом, пояснення механізмів виникнення міфів та послідовне представлення науково обґрунтованої інформації.

***Використання доказових моделей ризик-комунікації.*** Однією з найбільш ефективних методик спростування медичної дезінформації вважається модель **«сендвіч-фактів» (Fact Sandwich)**, запропонована в межах когнітивної психології та рекомендована для використання під час кризових комунікацій.

Основний принцип цієї моделі полягає в тому, що комунікація повинна починатися з достовірної інформації, після чого коротко пояснюється сутність поширеного міфу із зазначенням його недостовірності, а завершується повторним акцентуванням на науково підтверджених фактах. Така структура повідомлення зменшує ризик закріплення неправдивої інформації у пам'яті пацієнта та сприяє кращому засвоєнню достовірних медичних рекомендацій.

Водночас під час консультування доцільно уникати багаторазового повторення міфів або детального їх обговорення, оскільки це може ненавмисно підвищувати їхню впізнаваність і посилювати ефект ілюзії правдивості.

***Емпатична комунікація як основа формування довіри.*** Ефективність клінічної комунікації значною мірою залежить від рівня довіри між лікарем і пацієнтом. У більшості випадків причиною сприйняття медичної дезінформації є не відсутність знань, а високий рівень тривоги, невизначеності та страху щодо можливих наслідків захворювання або медичних втручань.

Тому сучасні підходи до консультування рекомендують використовувати принципи емпатичного слухання та валідації емоцій пацієнта. Визнання його переживань, уважне вислуховування запитань і пояснення причин виникнення сумнівів сприяють формуванню терапевтичного альянсу та знижують психологічний опір під час обговорення доказових медичних рекомендацій.

Після встановлення довірливого контакту доцільно переходити до аргументованого пояснення наукових фактів із використанням зрозумілої для пацієнта мови, уникаючи надмірної спеціальної термінології.

***Підвищення медичної грамотності пацієнтів.*** Важливою складовою профілактики інфодемії є розвиток медичної грамотності населення. Медичний працівник має не лише надавати інформацію щодо конкретного захворювання, а й формувати у пацієнта навички критичного оцінювання джерел медичної інформації.

Доцільно рекомендувати використання офіційних інформаційних ресурсів Міністерства охорони здоров'я України, Центру громадського здоров'я України, ВООЗ та інших авторитетних професійних організацій. Під час консультації корисно пояснювати принципи оцінювання достовірності інформації, звертаючи увагу на наявність посилань на наукові дослідження, експертне рецензування матеріалів та відповідність сучасним клінічним рекомендаціям.

Формування навичок інформаційної гігієни дозволяє зменшити вплив неперевірених повідомлень із соціальних мереж, анонімних месенджерів та інших джерел, що не здійснюють наукової експертизи контенту.

***Комунікація поза межами клінічного прийому.*** У сучасному цифровому середовищі роль лікаря не обмежується індивідуальним консультуванням пацієнтів. Медичні працівники дедалі активніше виступають як комунікатори громадського здоров'я, використовуючи соціальні мережі, вебресурси закладів охорони здоров'я, засоби масової інформації та освітні заходи для поширення доказової медичної інформації.

Регулярне інформування населення щодо вакцинації, профілактики інфекційних захворювань, раціонального застосування антибактеріальних препаратів та інших актуальних питань сприяє підвищенню довіри до медичної спільноти й формує стійкість населення до дезінформаційних впливів. Особливу ефективність мають повідомлення, підготовлені медичними працівниками, які користуються довірою місцевої громади, оскільки саме персоналізована комунікація значною мірою визначає сприйняття медичної інформації.

***Інституційний підхід до протидії інфодемії.*** Протидія медичній дезінформації потребує системної підтримки на рівні закладів охорони здоров'я та державної політики. Доцільним є включення принципів управління інфодемією до програм безперервного професійного розвитку медичних працівників, розроблення стандартизованих алгоритмів ризик-комунікації, створення інформаційних матеріалів для пацієнтів та забезпечення швидкого доступу медичного персоналу до актуальних доказових рекомендацій.

В умовах надзвичайних ситуацій особливого значення набуває міжсекторальна взаємодія між системою охорони здоров'я, органами державної влади, установами громадського здоров'я, науковими установами та засобами масової інформації.

Такий підхід забезпечує оперативне виявлення інформаційних загроз, координацію комунікаційних заходів та своєчасне інформування населення.

Таким чином, сучасні стратегії протидії інфодемії мають ґрунтуватися на поєднанні доказової ризик-комунікації, емпатичного консультування, підвищення медичної грамотності населення, активної інформаційної діяльності медичних працівників та інституційної підтримки заходів з управління інфодемією. Комплексне застосування цих підходів сприятиме підвищенню довіри до системи охорони здоров'я, покращенню прихильності населення до профілактичних програм і зменшенню негативного впливу дезінформації на поширення інфекційних захворювань.

***Етичні, професійні та інституційні аспекти протидії медичній дезінформації.*** Ефективне управління інфодемією потребує не лише використання сучасних комунікативних технологій, але й дотримання високих стандартів професійної етики, міжвідомчої взаємодії та інформаційної відповідальності. В умовах стрімкого поширення цифрової інформації медичний працівник виконує не лише клінічну, а й суспільно значущу комунікативну функцію, виступаючи одним із ключових джерел достовірної інформації для населення [30].

***Професійна відповідальність медичних працівників.*** Рівень довіри населення до системи охорони здоров'я значною мірою залежить від послідовності професійної позиції медичної спільноти. Поширення недостовірної інформації самими медичними працівниками може суттєво знижувати ефективність програм громадського здоров'я, формувати недовіру до профілактичних заходів та ускладнювати реалізацію державної політики у сфері охорони здоров'я.

Особливої уваги потребують випадки публічного поширення представниками медичної професії тверджень, що суперечать принципам доказової медицини та сучасним клінічним рекомендаціям. Необґрунтовані медичні відмови від вакцинації, рекомендації щодо застосування методів лікування без доведеної ефективності або публічна підтримка псевдонаукових концепцій можуть негативно впливати на прихильність населення до профілактичних програм і сприяти поширенню медичної дезінформації. У цьому контексті професійна етика передбачає постійне оновлення знань, критичне оцінювання нової інформації, дотримання принципів доказової медицини та відповідальне використання публічних комунікаційних платформ.

***Роль професійної спільноти.*** Протидія інфодемії є колективним завданням медичної спільноти. Важливими складовими цього процесу є функціонування систем безперервного професійного розвитку, впровадження сучасних клінічних настанов, внутрішній професійний аудит якості медичної допомоги та формування єдиних підходів до комунікації з пацієнтами.

Наукові установи, заклади вищої медичної освіти, професійні асоціації та заклади охорони здоров'я мають відігравати провідну роль у формуванні культури доказової медицини, розвитку медіаграмотності медичних працівників та впровадженні сучасних методів ризик-комунікації. Систематичне навчання медичних працівників питанням управління інфодемією повинно розглядатися як складова забезпечення якості медичної допомоги.

***Міжсекторальна взаємодія.*** З огляду на масштаби поширення медичної дезінформації її ефективне стримування можливе лише за умови міжсекторальної співпраці. Протидія інфодемії потребує координації діяльності органів державної влади, установ громадського здоров'я, наукових організацій, професійних медичних спільнот, засобів масової інформації та цифрових платформ.

В Україні важливу роль у цьому процесі відіграють Міністерство охорони здоров'я України, Центр громадського здоров'я, Центр протидії дезінформації при Раді національної безпеки і оборони України, Центр стратегічних комунікацій та інформаційної безпеки, а також регіональні центри контролю та профілактики хвороб. Їхня діяльність спрямована на моніторинг інформаційного простору, оперативне виявлення недостовірної інформації, підготовку офіційних роз'яснень та координацію інформаційного реагування під час надзвичайних ситуацій у сфері громадського здоров'я.

Водночас практикуючі лікарі залишаються важливою складовою цієї системи, оскільки саме вони першими виявляють зміни інформаційних запитів населення, появу нових міфів або зростання рівня недовіри до медичних рекомендацій. Такий зворотний зв'язок може використовуватися для оперативного вдосконалення комунікаційних стратегій та адаптації інформаційних кампаній до актуальних потреб населення.

***Медична дезінформація як виклик біобезпеці.*** В останні роки інфодемія дедалі частіше розглядається як один із чинників забезпечення біобезпеки та стійкості систем охорони здоров'я. У період пандемій, надзвичайних ситуацій та воєнних конфліктів цілеспрямоване поширення неправдивої інформації може істотно ускладнювати проведення протиепідемічних заходів, знижувати ефективність вакцинації, формувати панічні настрої серед населення та порушувати функціонування системи медичної допомоги.

У зв'язку з цим сучасні міжнародні підходи до гарантування біобезпеки дедалі частіше включають управління інфодемією як один із компонентів готовності системи громадського здоров'я до кризових ситуацій. Інтеграція принципів ризик-комунікації, моніторингу інформаційного середовища та підвищення медичної грамотності населення повинна стати складовою державної політики у сфері громадського здоров'я поряд із традиційними заходами епідеміологічного нагляду.

Отже, ефективна протидія медичній дезінформації потребує поєднання професійної відповідальності медичних працівників, розвитку культури доказової медицини, міжсекторальної взаємодії та інституційної підтримки. Комплексна реалізація цих заходів сприятиме підвищенню довіри до системи охорони здоров'я, зміцненню інформаційної стійкості суспільства та підвищенню ефективності профілактики інфекційних захворювань.

**Висновки**

Інфодемія є одним із найбільш значущих викликів сучасної системи громадського здоров'я, оскільки її наслідки виходять далеко за межі інформаційного простору та безпосередньо впливають на перебіг епідемічного процесу. Аналіз сучасних наукових даних свідчить, що медична дезінформація здатна змінювати поведінкові моделі населення, знижувати прихильність до профілактичних заходів, погіршувати виконання рекомендацій щодо вакцинації, сприяти нераціональному застосуванню антибактеріальних препаратів та, як наслідок, підвищувати ризик поширення інфекційних захворювань і формування антимікробної резистентності.

Поширення дезінформації зумовлене взаємодією інформаційних, психологічних і соціальних чинників. Когнітивні упередження, низький рівень медичної грамотності, інформаційне перевантаження та високий рівень тривожності в умовах пандемій, надзвичайних ситуацій і воєнних конфліктів підвищують сприйнятливість населення до неправдивої інформації. За таких умов інфодемія стає важливим поведінковим детермінантом, який може впливати на ефективність програм громадського здоров'я не меншою мірою, ніж окремі біологічні фактори.

Встановлено, що негативний вплив медичної дезінформації проявляється на всіх рівнях функціонування системи охорони здоров'я. На індивідуальному рівні він призводить до прийняття пацієнтами рішень, які не відповідають принципам доказової медицини; на рівні закладів охорони здоров'я — до збільшення клінічного та комунікаційного навантаження на медичних працівників; на популяційному рівні — до зниження ефективності профілактичних програм, ускладнення епідеміологічного нагляду та зростання економічних витрат системи охорони здоров'я.

Ефективна протидія інфодемії потребує комплексного підходу, що поєднує сучасні методи ризик-комунікації, розвиток медичної грамотності населення, впровадження принципів доказової медицини, використання поведінкових наук та систематичне навчання медичних працівників навичкам комунікації з пацієнтами. Важливим компонентом цього процесу є інтеграція управління інфодемією до системи епідемічної готовності та реагування відповідно до сучасних рекомендацій ВООЗ.

Особливого значення зазначені підходи набувають для України в умовах повномасштабної війни, коли інформаційні загрози поєднуються з високим навантаженням на систему охорони здоров'я, переміщенням населення та ризиками виникнення спалахів інфекційних захворювань. У цих умовах забезпечення інформаційної стійкості населення, зміцнення довіри до медичних працівників і підвищення якості ризик-комунікації слід розглядати як невід'ємні складові забезпечення біобезпеки та національної безпеки у сфері громадського здоров'я.

Перспективними напрямами подальших досліджень є оцінка ефективності різних моделей управління інфодемією, розроблення стандартизованих алгоритмів комунікації для медичних працівників, створення інструментів моніторингу поширення медичної дезінформації, а також вивчення можливостей застосування технологій штучного інтелекту для раннього виявлення інформаційних загроз, аналізу інформаційних потоків та підтримки прийняття рішень у сфері громадського здоров'я.

***Література***


1. World Health Organization. Managing infodemics in the 21st century: Report of the WHO Infodemic Management Conference. Geneva: WHO; 2020. https://research-management.mq.edu.au/ws/portalfiles/portal/331233293/Publisher_version.pdf
2. World Health Organization. Infodemic management: An overview of infodemic management during COVID-19, January 2020–May 2021. Geneva: WHO; 2021. https://www.who.int/publications/b/60149
3. Eysenbach G. How to Fight an Infodemic: The Four Pillars of Infodemic Management. J Med Internet Res. 2020 Jun 29;22(6):e21820. https://doi.org/10.2196/21820 PMID: 32589589; PMCID: PMC7332253.
4. Zarocostas J. How to fight an infodemic. Lancet. 2020 Feb 29;395(10225):676. https://doi.org/10.1016/s0140-6736(20)30461-x PMID: 32113495; PMCID: PMC7133615.
5. Swire-Thompson B., Lazer D. Public Health and Online Misinformation: Challenges and Recommendations. Annu Rev Public Health. 2020 Apr 2;41:433–451. https://doi.org/10.1146/annurev-publhealth-040119-094127 Epub 2019 Dec 24. PMID: 31874069.
6. Brewer N. T., Chapman G. B., Rothman A. J., Leask J., Kempe A. Increasing Vaccination: Putting Psychological Science Into Action. Psychol Sci Public Interest. 2017 Dec;18(3):149–207. https://doi.org/10.1177/1529100618760521 PMID: 29611455.
7. World Health Organization. Behavioural considerations for acceptance and uptake of COVID-19 vaccines. 18 p. Geneva: WHO; 2020. https://www.who.int/publications/i/item/9789240016927 ISBN: 978-92-4-001692-7
8. Jesudason T. Updated Global Action Plan on Antimicrobial Resistance. The Lancet Infectious Diseases, July 2026; Volume 26, Issue 7: E286 https://www.thelancet.com/journals/laninf/article/PIIS1473-3099(26)00312-9/abstract
9. Wang Y., McKee M., Torbica A., Stuckler D. Systematic Literature Review on the Spread of Health-related Misinformation on Social Media. Soc Sci Med. 2019 Nov;240:112552. https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2019.112552 Epub 2019 Sep 18. PMID: 31561111; PMCID: PMC7117034.
10. Cinelli M., Quattrociocchi W., Galeazzi A., Valensise C. M., Brugnoli E., Schmidt A. L., Zola P., Zollo F., Scala A. The COVID-19 social media infodemic. Sci Rep. 2020 Oct 6;10(1):16598. https://doi.org/10.1038/s41598-020-73510-5 PMID: 33024152; PMCID: PMC7538912.
11. Islam M. S., Sarkar T., Khan S. H., Mostofa Kamal A. H., Hasan S. M. M., Kabir A., Yeasmin D., Islam M. A., Amin Chowdhury K. I., Anwar K. S., Chughtai A. A., Seale H. COVID-19-Related Infodemic and Its Impact on Public Health: A Global Social Media Analysis. Am J Trop Med Hyg. 2020 Oct;103(4):1621–1629. https://doi.org/10.4269/ajtmh.20-0812 PMID: 32783794; PMCID: PMC7543839.
12. Kouzy R., Abi Jaoude J., Kraitem A. et al. (March 13, 2020) Coronavirus Goes Viral: Quantifying the COVID-19 Misinformation Epidemic on Twitter. Cureus 12(3): e7255. https://doi.org/10.7759/cureus.7255
13. World Health Organization. Risk communication and community engagement (RCCE) readiness and response toolkit. Geneva: WHO; 2021
14. United Nations. United Nations Global Principles for Information Integrity. New York: United Nations; 2024.
15. World Health Organization. Health emergency preparedness, response and resilience (HEPR) framework. Geneva: WHO; 2024.
16. Центр протидії дезінформації при РНБО. Рф продовжує брехати про «секретні американські біолабораторії» в Україні. 23.05.2026 https://cpd.gov.ua/international-direction/yevropa/rf-prodovzhuye-brehaty-pro-sekretni-amerykanski-biolaboratoriyi-v-ukrayini/
17. Nutbeam D., Lloyd J. E. Understanding and Responding to Health Literacy as a Social Determinant of Health. Annu Rev Public Health. 2021 Apr 1;42:159–173. https://doi.org/10.1146/annurev-publhealth-090419-102529 Epub 2021 Oct 9. PMID: 33035427.
18. Jenkins C. L., Wills J., Sykes S. Settings for the development of health literacy: A conceptual review. Front Public Health. 2023

Feb 16;11:1105640. https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1105640 PMID: 36875396; PMCID: PMC9978221.
19. MacDonald N. E.; SAGE Working Group on Vaccine Hesitancy. Vaccine hesitancy: Definition, scope and determinants. Vaccine. 2015 Aug 14;33(34):4161-4. https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2015.04.036 Epub 2015 Apr 17. PMID: 25896383.
20. Dubé E., Vivion M., MacDonald N. E. Vaccine hesitancy, vaccine refusal and the anti-vaccine movement: influence, impact and implications. Expert Rev Vaccines. 2015 Jan;14(1):99–117. https://doi.org/10.1586/14760584.2015.964212 Epub 2014 Nov 6. PMID: 25373435.
21. Sander van der Linden. Foolproof: Why misinformation infects our minds and how to build immunity. W. W. Norton & Company. 2023. Amsterdam University Press Source: Tijdschrift voor Communicatiewetenschap, Jun 2024; Volume 52, Issue 2: p. 256–259 https://doi.org/10.5117/TCW2024.X.002.SCHA
22. The WHO AWaRe (Access, Watch, Reserve) antibiotic book. Geneva: World Health Organization; 2022. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.
23. Holmes A. H., Moore L. S., Sundsfjord A., Steinbakk M., Regmi S., Karkey A., Guerin P. J., Piddock L. J. Understanding the mechanisms and drivers of antimicrobial resistance. Lancet. 2016 Jan 9;387(10014):176-87. https://doi.org/10.1016/s0140-6736(15)00473-0 Epub 2015 Nov 18. PMID: 26603922.
24. Центр протидії дезінформації при РНБО. Звіт Центру протидії дезінформації при РНБО України «Антивакцинна пропаганда – інформаційна кампанія проти України» 03.12.2021
25. Pennycook G. & Rand D. G. The psychology of fake news. Trends in Cognitive Sciences, 2021; 25(5): 388–402. https://doi.org/10.1016/j.tics.2021.02.007
26. Vosoughi S., Roy D., Aral S. The spread of true and false news online. Science. 2018 Mar 9;359(6380):1146–1151. https://doi.org/10.1126/science.aap9559 PMID: 29590045.
27. Roozenbeek J., van der Linden S. How to Combat Health Misinformation: A Psychological Approach. Am J Health Promot. 2022 Mar;36(3):569–575. https://doi.org/10.1177/08901171211070958. PMID: 35164546.
28. Abuhaloob L., Purnat T. D., Tabche C., Atwan Z., Dubois E. and Rawaf S. Management of infodemics in outbreaks or health crises: a systematic review. Front. Public Health 2024; 15(12):1343902. https://doi.org/10.3389/fpubh.2024.1343902
29. Purnat Tina D., Nguyen Tim and Briand Sylvie (eds Managing Infodemics in the 21st Century: Addressing New Public Health Challenges in the Information Ecosystem [Internet]. Cham (CH): Springer; 2023.; https://doi.org/10.1007/978-3-031-27789-4 PMID: 39556674 Bookshelf ID: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK609023/
30. Germani F., Spitale G., Machiri S. V., Ho C. W. L., Ballalai I., Biller-Andorno N., Reis A. A. Ethical Considerations in Infodemic Management: Systematic Scoping Review. JMIR Infodemiology. 2024;4:e56307 https://doi.org/10.2196/56307 PMID: 39208420; PMCID: PMC11393515.

**Відомості про авторів:**

**Чумаченко Т. О.** – д. мед. н., професор, завідувач кафедри епідеміології Харківського національного медичного університету, Харків, Україна.
ORCID: 0000-0002-4175-2941

**Information about the authors:**

**Chumachenko T. O.** – Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of Epidemiology department of Kharkiv National Medical University, Kharkiv, Ukraine
ORCID: 0000-0002-4175-2941

**Подяки.** Дослідження було профінансовано Національним фондом досліджень України в межах дослідницького проєкту 2025.07/0270 на тему «Мультидисциплінарна методологія моделювання синдемії війни: інфекційні захворювання, інформаційні маніпуляції та виклики неповноти медичних даних під час конфліктів».
**Конфлікт інтересів.** Автор заявляє про відсутність конфлікту інтересів.

**Дата надходження статті:** 03.04.2026 р. **Дата рецензування:** 30.04.2026 р. **Дата публікації:** 01.10.2026 р.



УДК: 616-036.82/.85-057.36:614.253.1:615.15
DOI: https://doi.org/10.61948/prevmed-2026-2-40

В. В. Крутов[1], О. Й. Гриневич[2,3]

# СІМЕЙНО-ОРІЄНТОВАНА МОДЕЛЬ ВІДНОВЛЕННЯ УЧАСНИКІВ БОЙОВИХ ДІЙ НА РІВНІ ПЕРВИННОЇ МЕДИЧНОЇ ДОПОМОГИ: РОЛЬ СІМЕЙНОГО ЛІКАРЯ, ФАРМАЦЕВТА ТА РОДИНИ

[1] *Академія наук вищої школи України, Київ, Україна*
[2] *Національний медичний університет імені О. О. Богомольця, Київ, Україна*
[3] *ТОВ «НВК «Екофарм», Київ, Україна*

***Мета***. *Обґрунтувати сімейно-орієнтовану модель тривалого відновлення учасників бойових дій на рівні первинної медичної допомоги та чітко визначити роль сімейного лікаря, фармацевта, родини й інших членів міждисциплінарної команди.*

***Матеріали та методи***. *Проведено наративний огляд нормативних документів України, матеріалів Всесвітньої організації охорони здоров'я та рецензованих публікацій 2016–2025 рр., індексованих у PubMed/Medline і Crossref. Пошук охоплював теми відновлення учасників бойових дій, первинної допомоги, участі родини, фармацевтичної опіки, ПТСР, якості життя та телемедицини. Перевагу надавали систематичним оглядам, метааналізам, рандомізованим дослідженням, клінічним настановам і чинним нормативним актам. Дані узагальнювали за етапами маршруту пацієнта: залучення, комплексне оцінювання, спільне планування, проведення втручань, моніторинг і перегляд плану.*

***Результати.*** *Наслідки бойового досвіду часто поєднують фізичні, психічні, медикаментозні та соціальні проблеми. Вони впливають не лише на самого учасника бойових дій, а й на партнерів, дітей і доглядальників. У запропонованій моделі сімейний лікар є першим контактом і координатором маршруту, фармацевт відповідає за безпеку фармакотерапії, а родина бере участь у визначенні цілей і спостереженні за змінами за згодою пацієнта. Модель містить шість повторюваних етапів. Її результати оцінюють не лише за симптомами, а й за функціонуванням, якістю життя, сімейною стійкістю, навантаженням доглядальника та соціальною участю. Цифрові інструменти можуть підтримувати безперервність допомоги, якщо є клінічний нагляд, захист даних і чіткий порядок реагування на ризики.*

***Висновки***. *Сімейно-орієнтована модель допомагає перейти від окремих, неузгоджених послуг до безперервного відновлення учасника бойових дій і його родини. Для її впровадження потрібні стандартизоване первинне оцінювання, спільний план допомоги, визначений координатор, регулярний перегляд фармакотерапії, чіткі маршрути реагування на ризики та повторне вимірювання результатів, важливих для пацієнта і родини. Перед широким застосуванням модель доцільно випробувати в українських громадах.*

***Ключові слова:*** *учасники бойових дій; первинна медична допомога; сімейно-орієнтована допомога; реабілітація; сімейний лікар; фармацевтична опіка; психічне здоров'я; якість життя; телемедицина; соціальна реінтеграція.*



V. V. Krutov[1], O. Y. Hrynevych[2,3]

# FAMILY-ORIENTED MODEL FOR THE RECOVERY OF COMBATANTS IN PRIMARY HEALTH CARE: THE ROLE OF THE FAMILY PHYSICIAN, PHARMACIST AND FAMILY

[1] *Academy of Sciences of Higher Education of Ukraine, Kyiv, Ukraine*
[2] *Department of Pharmacology, Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine*
[3] *Scientific and Production Company Ecofarm LLC, Kyiv, Ukraine*

***Objective.*** *To substantiate a family-oriented model for the long-term recovery of combatants in primary care, define the roles of the family physician, pharmacist, family and other members of the interdisciplinary team, and propose a minimum set of process and outcome indicators for implementation.*
***Materials and methods.*** *A narrative review of Ukrainian regulations, World Health Organization documents and peer-reviewed publications from 2016–2025 indexed in PubMed/Medline and Crossref was conducted. Searches combined the terms veteran, combatant, rehabilitation, family, primary care, pharmacist, pharmaceutical care, PTSD, quality of life and telemedicine. Systematic reviews, meta-analyses, randomized studies, clinical guidance and current regulations were prioritized. Evidence was synthesized according to the patient pathway: engagement, comprehensive assessment, shared planning, coordinated interventions, monitoring and plan review.*
***Results.*** *Combat-related consequences form an interconnected set of physical, mental, medication-related and social problems affecting combatants, partners, children and caregivers. The proposed model positions the family physician as the first-contact professional responsible for multidomain assessment, shared care planning and pathway coordination. The pharmacist performs medication reconciliation, identifies interactions and therapeutic duplication, supports adherence and recognizes risky medication use. With informed consent, the family participates in goal setting and monitoring while receiving psychoeducation and support for its own needs. Six cyclical implementation stages were defined. Outcomes extend beyond symptom reduction to functioning, health-related quality of life, family resilience, caregiver burden and social participation. Digital tools may support continuity only when embedded in clinical oversight, data protection and a predefined response pathway for clinically significant alerts. Process indicators should be reported separately from outcomes important to combatants and families.*
***Conclusions.*** *A family-oriented approach shifts care from fragmented treatment of individual conditions to coordinated recovery of the combatant and family. Implementation requires a standardized minimum assessment, a shared care plan, a designated coordinator, medication review at transitions, explicit risk-escalation pathways and repeated measurement of meaningful outcomes. Pilot testing in Ukrainian communities is required to assess feasibility, acceptability, cost and effectiveness.*
***Keywords:*** *combatants; primary health care; family-oriented care; rehabilitation; family physician; pharmaceutical care; mental health; quality of life; telemedicine; social reintegration.*



Війна за незалежність України створила тривалий виклик для системи охорони здоров'я. Після завершення стаціонарного лікування учасники бойових дій часто живуть із наслідками поранень, ампутаціями, черепно-мозковою травмою, хронічним болем, порушеннями сну, посттравматичним стресовим розладом (ПТСР), депресією, тривогою або розладами, пов'язаними з використанням психоактивних речовин. Закон України «Про реабілітацію у сфері охорони здоров'я» визначає біопсихосоціальний підхід, роботу мультидисциплінарної команди та відновлення функціонування як основу реабілітаційної допомоги [1]. Цей підхід відповідає рекомендаціям ВООЗ [2].

Ці проблеми взаємно посилюють одна одну. Біль погіршує сон, нестача сну підсилює тривогу й дратівливість, психічні розлади ускладнюють дотримання лікування, а функціональні обмеження впливають на роботу і сімейні ролі. Тому окремі консультації без спільної мети не забезпечують повного відновлення. Потрібна модель, яка поєднує медичну, психологічну, фармацевтичну, реабілітаційну та соціальну допомогу навколо конкретних цілей пацієнта.

Родина має подвійне значення. Вона є головним джерелом щоденної підтримки, але водночас сама може зазнавати наслідків бойової травми. Метааналіз досліджень військових сімей показав, що симптоми ПТСР у батьків пов'язані з труднощами у вихованні дітей, погіршенням сімейного функціонування та проблемами у дітей [3]. Натомість соціальна підтримка пов'язана з вищою психологічною стійкістю учасників бойових дій [4]. Отже, ефективна допомога має враховувати стан партнерів, дітей і доглядальників.

**Мета роботи**. Обґрунтувати сімейно-орієнтовану модель відновлення учасників бойових дій на рівні первинної медичної допомоги, визначити роль сімейного лікаря, фармацевта та родини, а також запропонувати зрозумілі критерії оцінювання результатів.

**Матеріали та методи.** Роботу виконано як наративний огляд із концептуальним узагальненням доказів. Проаналізовано чинні нормативні акти України, документи ВООЗ та англомовні рецензовані публікації 2016–2025 рр. Пошук у PubMed/Medline і Crossref проводили за п'ятьма тематичними блоками: відновлення й первинна допомога; родина, ПТСР і стійкість; фармацевтична опіка та поліпрагмазія; телемедицина; якість життя, пов'язана зі здоров'ям.

До огляду насамперед включали систематичні огляди, метааналізи, рандомізовані дослідження, міжнародні настанови та нормативні документи. Відбирали джерела, які безпосередньо стосувалися організації комплексної допомоги, впливу бойової травми на родину, безпеки фармакотерапії або оцінювання результатів. Джерела з неперевірюваними реквізитами або такі, що не підтверджували твердження рукопису, вилучали.

Модель будували відповідно до реального маршруту пацієнта: перший контакт із системою, комплексне оцінювання, спільне планування, проведення втручань, моніторинг результатів і корекція плану. Оскільки робота не містила втручань за участю людей або персоніфікованих даних, схвалення комісії з питань етики не вимагалося.

**Від лікування ушкоджень до відновлення функціонування**

Сучасна реабілітація оцінює не лише загоєння ушкоджень або зменшення симптомів, а й те, наскільки людина може жити, працювати, навчатися, спілкуватися та бути самостійною. За глобальними оцінками, щонайменше кожна третя людина у світі має стан, за якого реабілітація може бути корисною [5]. Для учасників бойових дій це особливо важливо через поєднання фізичних і психічних порушень, переходи між різними закладами та необхідність повернення до сімейних, професійних і громадських ролей.

Одним із практичних показників є якість життя, пов'язана зі здоров'ям (health-related quality of life, HRQoL). Вона показує як стан здоров'я впливає на повсякденне життя. HRQoL варто оцінювати разом із болем, сном, психічним станом і функціональними можливостями. У первинній ланці можна використовувати EQ-5D-5L, який охоплює мобільність, самообслуговування, звичайну діяльність, біль або дискомфорт, тривогу або депресію [6]. Важливо застосовувати валідовану українську версію та дотримуватися ліцензійних умов.

HRQoL не замінює клінічних показників. Вона доповнює їх і допомагає зрозуміти, чи дало лікування реальний результат у повсякденному житті. У сімейно-орієнтованій моделі до індивідуальних показників додають оцінку сімейного функціонування, навантаження доглядальника, безпеки вдома, соціальної участі та досягнення цілей, визначених пацієнтом і родиною.

**Учасник бойових дій і родина як взаємопов'язана система**

ПТСР, підвищена настороженість, емоційне відсторонення, дратівливість і порушення сну змінюють повсякденну поведінку людини. Важливо пояснити родині, що це можуть бути симптоми, а не прояви поганого характеру. Водночас жодні симптоми не виправдовують насильство або небезпечну поведінку. Сімейно-орієнтована допомога має поєднувати повагу до автономії учасника бойових дій, його згоду на залучення близьких і можливість конфіденційного звернення для кожного члена родини.

Ризик сімейних труднощів визначає не сам бойовий досвід, а його поєднання із симптомами, нестачею підтримки та проблемами адаптації. Метааналіз показав, що ПТСР у військового батька або матері має малий або помірний зв'язок із труднощами в сімейному середовищі та проблемами у дітей [3]. Це означає, що потреби партнерів і дітей слід активно виявляти, але без стигматизації.

Родина не повинна замінювати професійну команду. Її участь має бути добровільною, посильною і підкріпленою знаннями та доступом до допомоги. Необхідно звертати увагу на виснаження доглядальника, вторинний травматичний стрес, сімейне насильство, загрозу для дітей і доступ до зброї. Якщо є ризик для безпеки, він має пріоритет над звичним форматом сімейної взаємодії.

| ДОМЕН | ПРИКЛАДИ ПОКАЗНИКІВ | ОРІЄНТОВНА ЧАСТОТА |
|---|---|---|
| **Фізичне здоров'я** | • Біль, сон, мобільність<br>• Самообслуговування<br>• Загострення хронічних станів | На старті;<br>кожні 1–3 міс.<br>за потреби |
| **Психічне здоров'я** | • ПТСР, депресія, тривога<br>• Суїцидальний ризик<br>• Уживання речовин | На старті;<br>при зміні стану;<br>планово |
| **Фармакотерапія** | • Кількість препаратів<br>• Дублювання, взаємодії<br>• Побічні реакції, прихильність | Після кожного переходу та зміни схеми |
| **Функціонування і HRQoL** | • EQ-5D-5L або інший валідований інструмент<br>• Досягнення індивідуальних цілей | На старті;<br>кожні 3–6 міс. |
| **Родина і соціальна участь** | • Сімейне функціонування<br>• Навантаження доглядальника<br>• Праця/навчання, участь у громаді | На старті;<br>кожні 3–6 міс. |

*Рис. 1. Частка осіб із захисним рівнем антитіл до вірусу кору серед дітей, дорослих та загалом у динаміці (2015–2024 рр.)*

Сімейна стійкість не означає відсутність конфліктів. Це здатність родини змінювати ролі, підтримувати спілкування, звертатися по допомогу та зберігати спільне бачення майбутнього. Вона залежить не лише від психологічної роботи, а й від доступності послуг, соціальної підтримки та повернення учасника бойових дій до активного життя в громаді.

**Сімейний лікар як координатор маршруту**

Первинна медична допомога є зручною точкою входу, тому що вона доступна, безперервна і дає змогу одночасно оцінювати фізичне та психічне здоров'я. ВООЗ рекомендує будувати допомогу навколо потреб людини, а не окремих хвороб чи установ [7]. У цій моделі сімейний лікар виконує чотири основні завдання: проводить комплексне оцінювання, разом із пацієнтом формує план, координує направлення і переходи між закладами та регулярно переглядає результати.

Початкове оцінювання має охоплювати наслідки поранень і черепно-мозкової травми, біль, сон, слух і зір, серцево-судинні та метаболічні ризики, психічне здоров'я, уживання алкоголю й інших речовин, суїцидальний ризик, функціонування, соціальні умови та потреби родини. Скринінгові опитувальники не встановлюють діагноз, але допомагають вирішити, коли потрібне поглиблене обстеження. Для неспеціалізованих закладів корисними можуть бути алгоритми mhGAP ВООЗ [8].

План допомоги має бути коротким і зрозумілим. Він повинен містити кілька спільно визначених цілей, відповідальних осіб, строки та критерії перегляду. Наприклад, мета «зменшити біль» є надто загальною. Мета «протягом восьми тижнів відновити можливість щодня 20 хвилин гуляти з дитиною» поєднує симптом, функцію і важливий для родини результат. За згодою пацієнта копію плану отримують залучені фахівці та родина.

Координація не означає, що сімейний лікар має робити все сам. Його роль — забезпечити обмін інформацією, виявити суперечливі рекомендації, проконтролювати важливі направлення та організувати коротке командне обговорення у складних випадках. Негайної ескалації потребують суїцидальні наміри, психоз, тяжка інтоксикація або абстиненція, неконтрольований біль, гострий неврологічний дефіцит, насильство чи загроза безпеці дитини.

**Фармацевт як партнер безпечної фармакотерапії**

Учасники бойових дій із кількома захворюваннями часто отримують ліки від різних фахівців. Після виписки або переходу між стаціонаром, реабілітаційним закладом і домом у схемах можуть з'являтися помилки, дублювання або пропуски. Особливо небезпечними є комбінації опіоїдів, бензодіазепінів, інших седативних засобів та алкоголю. ВООЗ відносить поліпрагмазію до пріоритетних проблем безпеки лікарських засобів і рекомендує переглядати схему в кожній точці переходу [9].

Фармацевтична опіка має включати шість послідовних дій: зібрати повний список рецептурних і безрецептурних препаратів, добавок та алкоголю; перевірити показання, дози, дублювання, взаємодії і протипоказання; оцінити прихильність та практичні бар'єри; зрозуміло пояснити схему пацієнту і, за його згодою, родині; передати сімейному лікарю інформацію про виявлені проблеми; задокументувати результат.

Фармацевт не змінює призначення поза межами своїх повноважень, але має ініціювати перегляд схеми. До «червоних прапорців» належать дострокове придбання седативних або знеболювальних препаратів, отримання одного класу ліків від кількох лікарів, різке збільшення дози, виражена сонливість, падіння, сплутаність свідомості, ознаки абстиненції або висловлювання про самоушкодження.

Родина може допомагати організувати прийом ліків, але це не повинно перетворюватися на примус. Корисними є єдиний актуальний список препаратів, проста письмова схема, дозувальний органайзер, узгоджені нагадування та інструкція на випадок пропуску дози або побічної реакції. Після кожного




*Рис. 2. Розподіл ключових функцій у сімейно-орієнтованій моделі*

переходу між закладами необхідно проводити звірку ліків.

**Цифрові технології та безперервність допомоги**

Телемедицина, електронний рецепт, спільний електронний план і дистанційний моніторинг можуть спростити доступ до допомоги для людей із фізичними обмеженнями або тих, хто живе далеко від спеціалізованих центрів. Водночас ВООЗ розглядає цифрові технології як засіб посилення системи, а не як заміну очної допомоги [10].

Метааналіз інтернет-втручань для учасників бойових дій із ПТСР показав загалом позитивний ефект, але доказова база була невеликою — лише шість рандомізованих досліджень. Кращі результати мали програми з підтримкою фахівця, а не повністю автономні сервіси [11]. Тому застосунок або чат-бот не слід подавати як повноцінне лікування чи канал кризової допомоги.

Найкориснішими цифровими функціями можуть бути нагадування про ліки та вправи, щоденники болю і сну, заповнення валідованих опитувальників, відеоконсультації та сповіщення команді про суттєві зміни. Дані носимих пристроїв мають лише допоміжне значення. Перед використанням потрібно визначити, хто переглядає інформацію, як швидко реагує, які сигнали вважаються небезпечними і що робити при технічному збої.

Обов'язковими умовами є інформована згода, збирання лише необхідних даних, розмежування доступу, кібербезпека та доступність сервісу для людей із різними цифровими навичками. Родина може отримувати лише ту інформацію, на передачу якої погодився учасник бойових дій, крім передбачених законом випадків безпосередньої загрози.

**Профілактика залежностей і соціальної дезадаптації**

Алкоголь, ризикове використання призначених препаратів, азартні ігри та соціальна ізоляція іноді стають способом тимчасово уникнути болю, безсоння або травматичних спогадів. Тому профілактика залежностей не повинна обмежуватися заборонами. Вона має включати лікування симптомів, відновлення сенсу й соціальних ролей, доступ до доказової допомоги та зменшення стигми.

Сімейний лікар і фармацевт можуть першими помітити ранні зміни: пропуски візитів, часті звернення по седативні або знеболювальні засоби, погіршення сну, конфлікти, втрату роботи, відмову від звичних активностей. Розмова має бути неосудливою і зосередженою на безпеці. За наявності ризику формують спільний план: коротке втручання, лікування розладу вживання речовин, направлення до фахівця, перегляд небезпечних комбінацій ліків, кризові контакти та залучення близької людини за згодою.

Утримання людини в лікуванні є важливим результатом. У великому ретроспективному дослідженні Veterans Health Administration деякі формати сімейної психотерапії були пов'язані з вищою ймовірністю завершення достатнього курсу індивідуальної травмофокусованої терапії, хоча такий дизайн не доводить причинного зв'язку [12]. Залучення родини не є обов'язковим у кожному випадку: за наявності насильства, примусу, тяжкого конфлікту або небажання пацієнта потрібен інший формат допомоги.

Соціальна реінтеграція має починатися разом із лікуванням, а не після нього. Професійне навчання, адаптоване робоче місце, підтримане працевлаштування, спорт, ветеранські спільноти та

участь у громаді допомагають відновити структуру дня, мотивацію і соціальні зв'язки. Стратегія ветеранської політики до 2030 року також передбачає перехід від розрізнених послуг до людиноцентричної системи підтримки [13].

**Концептуальна сімейно-орієнтована модель**

Запропонована модель має шість етапів, які повторюються в міру зміни потреб людини. 1) Залучення: доступний перший контакт, повага до військового досвіду, пояснення конфіденційності та можливості залучення родини. 2) Комплексне оцінювання стану учасника бойових дій і, за його згодою, потреб родини. 3) Спільне визначення двох–чотирьох вимірюваних цілей. 4) Узгоджене проведення медичних, реабілітаційних, психологічних, фармацевтичних і соціальних втручань. 5) Моніторинг безпеки, функціонування та HRQoL. 6) Командний перегляд результатів і корекція плану.

У моделі є один координатор, але рішення не зосереджені лише в руках лікаря. Координатор стежить за обміном інформацією і наступним кроком, а рішення приймаються спільно з учасником бойових дій. Перегляд фармакотерапії обов'язковий після виписки, при додаванні психотропного або знеболювального засобу, а також при падіннях, сплутаності, надмірній седації чи сумнівах щодо прихильності.

Участь родини може мати три рівні. Інформаційний рівень — психоосвіта і навігація. Партнерський — спільні цілі та домашня підтримка. Терапевтичний — сімейні або парні втручання, якщо вони показані. Водночас потрібно окремо оцінювати потреби самої родини, щоб відновлення учасника бойових дій не відбувалося ціною виснаження партнера або погіршення благополуччя дітей.

Для оцінювання впровадження можна використовувати прості організаційні показники: частка пацієнтів із комплексним первинним оцінюванням, наявність письмового плану, звірка ліків протягом семи днів після переходу, оцінка психічного здоров'я та суїцидального ризику, повторне вимірювання HRQoL, завершені направлення і частка сімей, яким запропоновано психоосвіту. Водночас процесні показники потрібно відокремлювати від реальних результатів для пацієнта і родини.

У дослідженнях В. В. Крутова ментальне здоров'я, розвиток свідомості, саморегуляція та внутрішня стійкість розглядаються як взаємопов'язані складові особистісного відновлення [14–19]. У цій моделі такі положення використовуються як додатковий гуманітарний контекст для психоосвіти, формування особисто значущих цілей і підтримки мотивації. Вони не замінюють клінічної діагностики, доказової психотерапії, фармакотерапії або міжнародних настанов.

**Обговорення**

Головна перевага моделі — поєднання трьох напрямів безперервності: клінічного, медикаментозного та сімейно-соціального. У звичайній практиці розрив часто виникає саме між ними: кожен фахівець працює зі своєю проблемою, але ніхто не оцінює загальне навантаження, спільні цілі та вплив лікування на родину. Запропонований підхід робить ці зв'язки видимими і визначає відповідального за координацію.

Сімейна орієнтація не означає автоматичного розкриття медичної інформації. Вона ґрунтується на автономії учасника бойових дій, спільному прийнятті рішень і передачі лише мінімально необхідних даних. Це особливо важливо для тем психічного здоров'я, уживання речовин і репродуктивного здоров'я.

Для участі фармацевта в українській моделі потрібні прості й чіткі правила комунікації з первинною ланкою. Реалістичним першим кроком може бути стандартизована звірка ліків після виписки та коротке повідомлення сімейному лікарю про виявлені проблеми. Надалі доцільно розробити спільні локальні алгоритми для болю, безсоння, психотропної терапії та профілактики залежностей.

**Практичне значення запропонованої моделі**

Модель можна впроваджувати в чинній системі первинної медичної допомоги без створення окремої паралельної служби. Для цього потрібні стандартне первинне оцінювання, визначений координатор, спільний план, регулярна звірка ліків і налагоджений обмін інформацією між сімейним лікарем, фармацевтом, фахівцями з реабілітації, психічного здоров'я та соціальними службами. У громаді можна почати з локального маршруту для учасників бойових дій після виписки, а згодом розширити його до програми тривалого супроводу родини. Основними




*Рис. 3. Етапи впровадження моделі на рівні первинної медичної допомоги*

результатами мають бути функціональна незалежність, безпечна фармакотерапія, сімейна стійкість, повернення до праці та участі в житті громади.

Робота має декілька обмежень. Це наративний огляд без систематичного оцінювання ризику упереджень, а більшість використаних досліджень проведено у США та інших країнах з іншою організацією допомоги. Тому модель потребує перевірки в українських умовах. Доцільно оцінити її здійсненність, прийнятність, вартість і клінічні результати, зокрема в межах пілотних або кластерних досліджень у громадах.

**Висновки**

1. Відновлення учасників бойових дій має бути тривалим і комплексним. Воно має охоплювати не лише лікування окремих симптомів, а й фізичне та психічне здоров'я, повсякденне функціонування, якість життя, стосунки в родині та повернення до активної участі в житті громади.

2. Сімейний лікар має бути основним координатором допомоги. Його завдання полягає у комплексному оцінюванні стану пацієнта, формуванні спільного плану відновлення, координації роботи різних фахівців і своєчасному реагуванні на ризики.

3. Фармацевт є важливим учасником команди, оскільки допомагає зробити лікування безпечним і зрозумілим. Він може виявляти небезпечні взаємодії, дублювання препаратів, побічні реакції, проблеми з прихильністю до лікування та своєчасно передавати цю інформацію сімейному лікарю.

4. Родина має розглядатися як партнер у процесі відновлення, але її участь має бути добровільною і відбуватися за згодою учасника бойових дій. Водночас сама родина також потребує психоосвіти, підтримки та захисту від надмірного емоційного і фізичного навантаження.

5. Для практичного впровадження моделі необхідні єдині стандарти первинного оцінювання, спільний план допомоги, чіткий розподіл відповідальності між фахівцями, регулярний перегляд фармакотерапії, доступні цифрові інструменти та систематичне оцінювання результатів, важливих для самого учасника бойових дій і його родини.

6. Запропонована модель може допомогти перейти від розрізненого надання окремих послуг до безперервної, узгодженої та людиноцентричної системи відновлення. Перед широким упровадженням її доцільно випробувати в українських громадах та оцінити її практичність, прийнятність, вартість і результативність.

**Перспективи подальших досліджень**

Подальші дослідження мають перевірити, як запропонована модель працює в реальних умовах українських громад. Насамперед потрібно визначити й валідизувати мінімальний набір показників, за якими можна оцінювати результати відновлення, а також вивчити потреби учасників бойових дій та їхніх родин у різних регіонах. Наступним кроком має стати пілотний маршрут за участю сімейного лікаря, фармацевта, фахівців із реабілітації та психічного здоров'я. Окремо слід оцінити клінічну й економічну ефективність моделі, її вплив на якість життя, безпеку фармакотерапії, сімейну стійкість і соціальну реінтеграцію. Також потребують вивчення безпечний обмін медичними даними та ефективні форми підтримки родин і доглядальників.

***Література***


1. Верховна Рада України. Про реабілітацію у сфері охорони здоров'я: Закон України від 03.12.2020 № 1053-IX. URL: https://zakon.rada.gov.ua/go/1053-20.
2. World Health Organization. Rehabilitation in health systems: guide for action. Geneva: World Health Organization; 2019. URL: https://www.who.int/publications/i/item/9789241515986.
3. Kritikos T. K., Comer J. S., He M., Curren L. C., Tompson M. C. Combat experience and posttraumatic stress symptoms among military-serving parents: a meta-analytic examination of associated offspring and family outcomes. J Abnorm Child Psychol. 2019;47(1):131–148. doi:10.1007/s10802-018-0427-5.
4. Rakesh G., Clausen A. N., Buckley M. N. et al. The role of trauma, social support, and demography on veteran resilience. Eur J Psychotraumatol. 2022;13(1):2058267. doi:10.1080/20008198.2022.2058267.
5. Cieza A., Causey K., Kamenov K., Hanson S. W., Chatterji S., Vos T. Global estimates of the need for rehabilitation based on the Global Burden of Disease Study 2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. Lancet. 2021;396(10267):2006–2017. doi:10.1016/S0140-6736(20)32340-0.
6. EuroQol Research Foundation. EQ-5D-5L user guide. Version 4.0. Rotterdam: EuroQol Research Foundation; 2025. URL: https://euroqol.org/information-and-support/documentation/user-guides/.
7. World Health Organization. Framework on integrated, people-centred health services: report by the Secretariat. Geneva: World Health Organization; 2016. URL: https://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/WHA69/A69_39-en.pdf.
8. World Health Organization. mhGAP intervention guide for mental, neurological and substance use disorders in non-specialized health settings. Version 2.0. Geneva: World Health Organization; 2016. URL: https://www.who.int/publications/i/item/9789241549790.
9. World Health Organization. Medication safety in polypharmacy: technical report. Geneva: World Health Organization; 2019. URL: https://www.who.int/publications/i/item/WHO-UHC-SDS-2019.11.
10. World Health Organization. Global strategy on digital health 2020–2027. Geneva: World Health Organization; 2025. URL: https://www.who.int/publications/i/item/9789240116870.
11. Zhou Y., Bai Z., Wu W. et al. Impacts of internet-based interventions for veterans with PTSD: a systematic review and meta-analysis. Front Psychol. 2021;12:711652. doi:10.3389/fpsyg.2021.711652.
12. Dodge J., Sullivan K., Grau P. P. et al. Retention in individual trauma-focused treatment following family-based treatment among US veterans. JAMA Netw Open. 2023;6(12):e2349098. doi:10.1001/jamanetworkopen.2023.49098.
13. Кабінет Міністрів України. Про схвалення Стратегії ветеранської політики на період до 2030 року та затвердження операційного плану заходів з її реалізації у 2024–2027 роках: розпорядження від 29.11.2024 № 1209-р. URL: https://zakon.rada.gov.ua/go/1209-2024-%D1%80.
14. Крутов В. В. Повернення до себе. Основи розвитку свідомості і управління мисленням. Київ: Ґенеза; 2014. 400 с.
15. Крутов В. В. Деякі підходи до вирішення проблеми профілактики та подолання посттравматичного стресового розладу. Вісник Національного університету оборони України. 2018;(2):59–64.
16. Крутов В. В., Горовий В. М. Інформаційні основи квантової психології: монографія. Київ; 2024. 204 с.
17. Крутов В. В. Шлях твоєї перемоги. Слово до воїна по духу та нездоланній дії. Київ: Ґенеза; 2024. 104 с.
18. Крутов В. В. Ментальне здоров'я – стратегічний аспект державної політики України. У: Комплементарна, народна медицина, освіта, культура: від традиційних практик до клінічного дослідження: збірник матеріалів. Київ: Міністерство освіти і науки України; 2024. С. 167–175.
19. Крутов В. В. Ментальне здоров'я: фундамент людини, джерело життя. У: Комплементарна, народна медицина, освіта, культура: від традиційних практик до клінічного дослідження: збірник матеріалів. Київ: Міністерство освіти і науки України; 2024. С. 161–165.

## Відомості про авторів:

**Крутов В. В.** — кандидат педагогічних наук, доктор юридичних наук, професор, почесний академік НАПН України, академік-секретар Академії наук вищої школи України, віцепрезидент Глобальної спілки вчених за мир, голова Благодійного фонду «Сила Жити».
ORCID: 0000-0003-0972-4200

**Гриневич О. Й.** — доктор медичних наук, заслужений діяч науки і техніки України, лауреат Премії Кабінету Міністрів України, доцент кафедри фармакології Національного медичного університету імені О. О. Богомольця, заступник генерального директора ТОВ «НВК «Екофарм».
ORCID: 0000-0001-6542-8102

## Information about the authors:

**Krutov V. V.** — Candidate of Pedagogical Sciences (PhD), Doctor of Law, Professor, Honorary Academician of the National Academy of Educational Sciences of Ukraine, Academician-Secretary of the Academy of Sciences of Higher Education of Ukraine, Vice-President of the Global Union of Scientists for Peace, Chair of the Charitable Foundation "Power to Live".
ORCID: 0000-0003-0972-4200

**Hrynevych O. Y.** — Doctor of Medical Sciences, Honored Worker of Science and Technology of Ukraine, Laureate of the Cabinet of Ministers of Ukraine Award, Associate Professor at the Department of Pharmacology, Bogomolets National Medical University, Deputy Director General of Scientific and Production Company Ecofarm LLC.
ORCID: 0000-0001-6542-8102


## Внесок авторів:

**Крутов В. В.** — концептуалізація розділів, присвячених ментальному здоров'ю, психологічній стійкості, розвитку свідомості та саморегуляції; добір і змістова верифікація авторських джерел; критичне редагування рукопису; затвердження фінальної версії.

**Гриневич О. Й.** — концепція та дизайн роботи; пошук і аналіз джерел; формування моделі; підготовка первинного тексту; критичне редагування; затвердження фінальної версії.

## Author contributions:

**Krutov V. V.** — conceptualization of sections on mental health, resilience, consciousness and self-regulation; source selection and verification; critical revision; final approval.

**Hrynevych O. Y.** — study concept and design; literature search and analysis; model development; original draft; critical revision; final approval.


**Конфлікт інтересів.** О. Й. Гриневич повідомляє про місце роботи в ТОВ «НВК «Екофарм». Рукопис не містить оцінювання або просування конкретних лікарських засобів. В. В. Крутов заявляє про відсутність конфлікту інтересів. Інших конфліктів інтересів не заявлено.
**Фінансування.** Зовнішнє фінансування роботи не залучалося.
**Етичні аспекти.** Робота є оглядовою та не містить досліджень за участю людей, тварин або персоніфікованих даних.

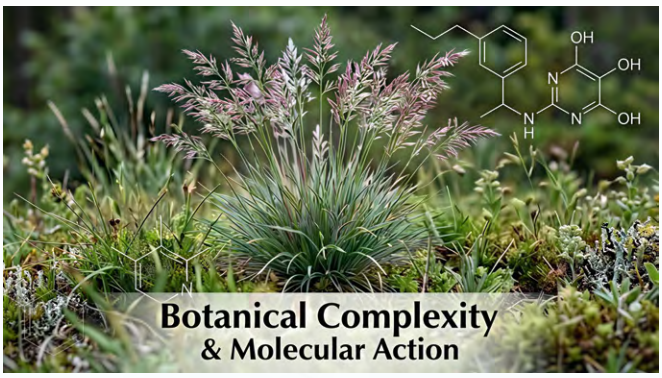
**Дата надходження статті:** 03.06.2026 р. **Дата рецензування:** 10.06.2026 р. **Дата публікації:** 01.10.2026 р.




**До відома сімейних лікарів, педіатрів, терапевтів, інфекціоністів та лікарів інших спеціальностей. Вийшла з друку книга:**

# PROTEFLAZID®: clinical experience

**(scientific editor — O. Y. Hrynevych, Kyiv. — 2025. — 478 p. — ISBN 978-617-8532-11-6).**







У книзі обґрунтовано та викладено основи прямої противірусної дії широкого спектра лікарського засобу ПРОТЕФЛАЗІД® (краплі) та лікарських форм на його основі — ФЛАВОВІР® (сироп) та ПРОТЕФЛАЗІД® (супозиторії) в клінічних умовах їх застосування при інфекціях, спричинених вірусами гострих респіраторних інфекцій (зокрема грипу та SARS-CoV-2), а також вірусами герпесу, папіломи людини, гепатитів В і С та при змішаних формах вірусно-бактеріальних інфекцій.

Науковий матеріал і відповідні висновки подано на основі багаторічного клінічного досвіду застосування зазначених лікарських засобів із використанням систематичних оглядів та метааналізів. Це демонструє доказовість отриманих клінічних даних щодо лікування захворювань, спричинених різними вірусними етіологічними чинниками, у терапії яких практикуючі лікарі застосовували лікарський засіб ПРОТЕФЛАЗІД® у різних лікарських формах (краплі, сироп, супозиторії).

Книга адресована сімейним лікарям, педіатрам, терапевтам, інфекціоністам та лікарям інших спеціальностей. Видання також буде цікавим для всіх, хто піклується про здоров'я й довголіття як особисте, так і своїх рідних та близьких.

Науковий редактор:
Гриневич Олександр Йосипович — доктор медичних наук, лауреат Премії Кабінету Міністрів України, заслужений діяч науки і техніки України.

*Читайте книгу на сайті журналу «Превентивна медицина» у розділі «Література» за посиланням* ***https://preventmed.com.ua/literatura***

# Комплексна допомога при ГРВІ

НОВИНКА




## ЗАГАЛЬНА

## МІСЦЕВА

### Флавовір® СИРОП
### Флавовір® КРАПЛІ

**Прямо на віруси**
без посередників і не залежить від стану імунної системи

**Широкий спектр**
впливає на специфічні вірусні ферменти розмноження та розповсюдження

**Мультимішенева дія**
має декілька точок впливу на вірус, що підвищує ефективність

### Флавовір® Спрей НАЗАЛЬНИЙ

**Очищення носової порожнини**
розріджує густий слиз та відновлює вільне дихання

**Захист слизових оболонок від вірусів та бактерій** підвищує неспецифічний захист та створює мукоадгезивну плівку

**Зволоження**
зменшує сухість слизової та підтримує її цілісність

### Флавовір® Спрей ДЛЯ ГОРЛА

**Очищення та захист слизових оболонок горла** підвищує неспецифічний захист та створює мукоадгезивну плівку

**Зменшення симптомів:**

- **Заспокоює горло:** чинить обволікаючий та в'яжучий ефект, м'яку знеболювальну, протинабрякову, протизапальну дію, сприяє регенерації тканини
- **Полегшує кашель:** має м'яку відхаркувальну дію, зменшує кашльовий рефлекс та пом'якшує сухий та подразливий кашель

**ІНСТРУКЦІЯ ДЛЯ ЗАСТОСУВАННЯ лікарського засобу, Флавовір® краплі (витяг)**

**Склад:** 1 мл крапель містить 1 мл рідкого екстракту Протефлазід (вміст флавоноїдів 0,85 мг/мл у перерахунку на рутин, вміст карбонових кислот не менше 0,30 мг/мл у перерахунку на яблучну кислоту) із трави Щучки дернистої (*Herba Deschampsia caespitosa L.*) та трави Війника наземного (*Herba Calamagrostis epigeios L.*) (1:1). *Розчинник екстракції:* етанол 96 %. **Лікарська форма.** Краплі. **Фармакотерапевтична група.** Противірусні засоби прямої дії. Код АТХ J05A X. Імуностимулятори. Код АТХ L03A X. **Показання.** Етіотропне лікування та профілактика ГРВІ; Етіотропне лікування та профілактика грипу, в тому числі спричиненого вірусами пандемічних штамів. **Протипоказання.** Підвищена чутливість до компонентів препарату. Виразкова хвороба шлунка або дванадцятипалої кишки у стадії загострення. Аутоімунні захворювання. **Спосіб застосування та дози.** Перед вживанням флакон – необхідно збовтати. Препарат дозується за допомогою крапельниці. Необхідну кількість препарату накапати у воду (об'єм води – 1–2 столові ложки), приймати за 10–15 хвилин до їди. Дози та тривалість лікування залежать від характеру захворювання та віку пацієнта. **Побічні реакції.** *Алергічні реакції:* в осіб із підвищеною чутливістю, можуть мати місце реакції гіперчутливості. Можуть виникати алергічні реакції, включаючи висипання, свербіж, набряк шкіри, кропив'янку, гіперемію шкіри. *З боку травної системи:* спостерігаються випадки шлунково-кишкових розладів – біль в епігастральній ділянці, нудота, блювання, діарея (при наявності даних симптомів необхідно приймати краплі через 1,5-2 години після їди). У пацієнтів з хронічним гастродуоденітом можливе загострення гастродуоденіту, виникнення гастроезофагеального рефлюксу (рефлюкс-езофагіту). *Загальні розлади:* можливе транзиторне підвищення температури тіла до 38 °С на 3-10-й день терапії препаратом, головний біль *У разі виникнення будь-яких небажаних реакцій необхідно звертатися за консультацією до лікаря.* **Категорія відпуску.** Без рецепта. **Виробник.** ТОВ «НВК «Екофарм».
Реєстраційне посвідчення на лікарський засіб № UA/5510/02/01 (наказ МОЗУ №1404 від 08.09.2025).

**ІНСТРУКЦІЯ ДЛЯ ЗАСТОСУВАННЯ лікарського засобу, сиропу Флавовір® (витяг)**

**Склад:** 1 мл сиропу містить: 0,02 мл рідкого екстракту Протефлазід, отриманого із суміші трав (1:1) Щучки дернистої (*Herba Deschampsia caespitosa L.*) та Війника наземного (*Herba Calamagrostis epigeios L.*) (розчинник екстракції – етанол 96%), що еквівалентно не менше 0,0035 мг флавоноїдів у перерахунку на рутин; допоміжні речовини: пропіленгліколь, етанол 96%, сорбіт (Е 420), метилпарабен (Е 218), пропілпарабен (Е 216), натрію сульфіт (Е 221), вода очищена. **Лікарська форма.** Сироп. **Фармакотерапевтична група.** Противірусні засоби прямої дії. Код АТХ J05A X. Імуностимулятори. Код АТХ L03A X. **Показання.** Етіотропне лікування та профілактика ГРВІ; етіотропне лікування та профілактика грипу, у тому числі спричиненому вірусами пандемічних штамів. **Протипоказання.** Підвищена чутливість до компонентів препарату. Виразкова хвороба шлунка або дванадцятипалої кишки у стадії загострення. Аутоімунні захворювання. **Спосіб застосування та дози.** Сироп слід дозувати за допомогою дозуючої ємності та приймати перорально за 20-30 хвилин до їди. Дози та тривалість лікування залежать від характеру захворювання та віку пацієнта. *Діти.* Флавовір® застосовувати дітям від народження. **Побічні реакції.** *Алергічні реакції:* в осіб із підвищеною чутливістю можуть мати місце реакції гіперчутливості. Можуть виникати алергічні реакції, включаючи висипання, свербіж, набряк шкіри, кропив'янку, гіперемію шкіри. *З боку травної системи:* спостерігаються випадки шлунково-кишкових розладів – біль в епігастральній ділянці, нудота, блювання, діарея (при наявності даних симптомів необхідно приймати сироп через 1,5-2 години після їди). У пацієнтів з хронічним гастродуоденітом можливе загострення гастродуоденіту, виникнення гастроезофагеального рефлюксу (рефлюкс-езофагіту). *Загальні розлади:* можливе транзиторне підвищення температури тіла до 38 °С на 3-10-й день терапії препаратом, головний біль. *У разі виникнення будь-яких небажаних реакцій необхідно звертатися за консультацією до лікаря.* **Категорія відпуску.** Без рецепта. **Виробник.** ТОВ «НВК «Екофарм».
Реєстраційне посвідчення на лікарський засіб №UA5510/01/01 (наказ МОЗУ №794 від 07.05.2024).

*ФЛАВОВІР® спрей назальний – засіб профілактично-гігієнічний. Не є лікарським засобом. Детальну інформацію див. в інструкції по застосуванню. ТУ У 20.4-25589583-002:2024.*
*ФЛАВОВІР® спрей для горла – засіб профілактично-гігієнічний. Не є лікарським засобом. Детальну інформацію див. в інструкції по застосуванню. ТУ У 20.4-25589583-002:2024.*

*Лютий 2026 року. Інформація для використання виключно у професійній діяльності працівниками медичної та фармацевтичної галузей і розповсюдження на спеціалізованих семінарах, конференціях, симпозіумах з медичної тематики.*

Флавовір®

**ТОВ «Науково-виробнича компанія «Екофарм».**
Україна, 03045, м. Київ, вул. Набережно-Корчуватська, 136-Б.
Тел/факс: (044) 594-05-96. office@ecopharm.ua www.ecopharm.ua

ЕКОФАРМ

MyHeal

# ПРОГРАМА ЗДОРОВОГО ЖИТТЯ

## ДЛЯ ЛІКАРІВ І ПАЦІЄНТІВ

**MyHeal** – принципово нова медична онлайн-система, орієнтована на профілактику для збереження здоров'я і співпрацю між пацієнтом та лікарем. Вона надає унікальні можливості – вбудовані системи скринінгу і моніторингу здоров'я, а також багатофункціональний особистий медичний архів, за допомогою якого саме пацієнт керує станом свого здоров'я, а сімейний лікар йому в цьому допомагає.

**Система об'єднує весь сучасний інструментарій для ефективної роботи сімейного лікаря або клініки.**

- **Максимально ефективне використання робочого часу лікаря.** Швидке та дистанційне надання медичних послуг, створення робочого графіку, запрошення пацієнта на консультацію або відповідь на його запит. Забезпечена функція розсилки для всіх пацієнтів або окремих груп одночасно ситуативних загальних медичних рекомендацій та онлайн-контролю стану здоров'я своїх пацієнтів.
- **Забезпечена система відеозв'язку для прийому пацієнтів онлайн** має функцію постійної та безстрокової архівації записів результатів консультацій. За необхідності лікар і пацієнт мають можливість переглядати онлайн-консультації, що відбулись.
- **Постійний та швидкий доступ до електронного медичного архіву пацієнта –** для аналізу історії призначень, контролю результатів аналізів і досліджень, у повному об'ємі або в динаміці за окремими показниками. Редагування планів скринінгу та моніторингу пацієнта з метою оцінки поточного стану його здоров'я. Завдяки зручному рубрикатору доступ до медичного архіву пацієнта лікар має постійно та швидко.
- **Голосовий набір тексту:** лікар може надиктовувати діагноз, висновок консультації, рекомендації щодо лікування, – програма може надати готовий текст. Рутинна підготовка документації відійшла у минуле!

**MyHeal** може використовуватись клініками як медична інформаційна система – платформа оснащена модулями для роботи з державною електронною системою охорони здоров'я eHealth



**Повнофункціональний мобільний додаток**

Available on the App Store

GET IT ON Google Play

*https://myheal.com.ua*