

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ВЕТЕРИНАРНОЇ МЕДИЦИНИ



МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ
ОЦІНКА РИЗИКІВ СПАЛАХІВ СИБІРКИ В УКРАЇНІ

КИЇВ – 2025

УДК 619:616.98:579.869.2-08:636.4
DOI: 10.31073/vet_biotech.meth2025.07

Розглянуто та схвалено науково-методичною комісією ІВМ НААН (протокол № 1 від 26.05.2025 р.).

Затверджено на засіданні Вченої ради Інституту ветеринарної медицини НААН (протокол № 5 від 29.05.2025 р.).

Укладачі: **Тарасов О. А.**, кандидат ветеринарних наук;
Захарова О. М., кандидат біологічних наук;
Безименний М. В., аспірант;
Шевченко Т. В., кандидат сільськогосподарських наук.

Рецензенти: **Ситюк М. П.**, доктор ветеринарних наук, старший науковий співробітник; завідувач лабораторії вірусних хвороб тварин Інституту ветеринарної медицини НААН;

Айшпур О. Є., доктор ветеринарних наук, старший науковий співробітник, завідувач лабораторії бактеріальних хвороб тварин Інститут ветеринарної медицини НААН.

Оцінка ризиків спалахів сибірки в Україні : метод. рек. / Тарасов О. А., Захарова О. М., Безименний М. В., Шевченко Т. В. Київ : ІВМ НААН, 2025. 22 с. DOI: https://doi.org/10.31073/vet_biotech.meth2025.07

Методичні рекомендації для ветлікарів господарств, спеціалістів регіональних державних лабораторій ветеринарної медицини, науковців, аспірантів, викладачів вищих навчальних закладів 3–4 рівнів акредитації зі спеціальності 6.130501, 8.130501 – «Ветеринарна медицина».

Методичні рекомендації призначені для спеціалістів ветеринарної медицини та містять інформацію щодо комплексної оцінки ризиків за спалахів сибірки в Україні

ЗМІСТ

Перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів.....	4
Вступ	5
1. Принцип методу	6
2. Сфера застосування методичних рекомендацій.....	8
3. Методика проведення оцінки ризиків.....	8
4. Оцінка рівня невизначеності результатів	12
5. Приклади заповнення таблиць та оцінювання ризику спалаху сибірки	14
Заключення.....	20
Перелік посилань	21

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

ГІС – геоінформаційна система

LD50 – доза, яка викликає загибель 50% біологічних об'єктів

НД – нормативна документація

СНП – стаціонарно неблагодолучний пункт

ІП – інтегральний показник

МСП – місце сибіркового поховання

Вступ

Майже до середини ХХ століття сибірка була однією з найбільш поширених особливо небезпечних інфекційних хвороб. Щорічно від неї гинуло величезне число сільськогосподарських тварин і виникали масові захворювання людей [1,2]. Недотримання елементарних правил знешкодження трупів загиблих від сибірки тварин, забрудненість ґрунту значної частини території України збудником сибірки в минулі роки були однією з головних причин збереження інфекції, формування стаціонарно неблагополучних пунктів (СНП) та підтримання їх активності протягом наступних років [3].

Облік неблагополучних щодо сибірки пунктів (СНП) веде до встановлення нозоареала сибірки. В Україні такий облік здійснюється на всіх рівнях епізоотологічного нагляду, а необхідна інформація збирається і дозволяє проводити диференційоване планування профілактичних заходів на різних територіях [4-7].

У зв'язку з цим надзвичайно важливо встановити ризики територіального поширення сибірки в Україні та визначити найбільш загрозові території. Збудник сибірки також розглядається як один з кандидатів на роль біологічного агента для скоєння терористичних актів.

Накопичений з 1900 р матеріал про реєстрацію спалахів дозволяє провести поглиблене вивчення даного питання. До числа сучасних і все частіше використовуваних у вітчизняній епізоотології методів відносяться створювані на основі електронних баз даних геоінформаційні системи (ГІС). Застосування ГІС-технологій дозволяє забезпечити проведення всебічного аналізу епізоотологічно значимої інформації, особливо при вирішенні завдань аналізу одночасного впливу багатьох факторів, у т.ч. створенні моделей можливого географічного поширення сибірки, скласти найбільш точні огляди та прогнози розвитку епізоотолого-епідеміологічної ситуації [8-10].

За сучасними уявленнями сибірка – природно-вогнищевий антропозооноз. Природна вогнещевість сибірки пов'язана з непередбачуваною за тривалістю екстремальною життєздатністю спор збудника. Досі немає одностайної думки як про природні умови, які сприяють довготривалому виживанню *B. anthracis* у ґрунті, так і про те чи відбуваються у ґрунті цикли гермінація-споруляція. Вважається, що спори збудника краще виживають в ґрунтах, насичених гумусом і іонами кальцію, при рН ґрунту вище 6.0. Ряд дослідників визнають важливу роль теплоємності ґрунту, ландшафту, опадів,

рослинного складу та ін. для виживання і накопичення спор на певних територіях[8].

Узагальнення результатів вітчизняних і зарубіжних досліджень дозволило представити основні фізико-хімічні і біологічні фактори навколишнього середовища, що сприяють збереженню *B.anthraxis* в ґрунті:

- локалізація в низинних ділянках, частіше тяжіють до водойм;
- алювіальні відкладення, глини і суглинки як ґрунтоутворюючих порід;
- висока еродованість і аерація;
- чорноземний або каштановий тип;
- нейтральна або злегка лужна реакція (рН 5,5-7,5);
- високий вміст органічних речовин (гумус 4% і більше);
- вологість не нижче 20% (оптимальна 40-60% від загальної вологоємності);
- температура 15-45 ° С (оптимальна 20-30 ° С);
- наявність різних амінокислот, вуглеводів, мікроелементів в оптимальних кількостях (рухливий азот, рухливий калій, поглинені солі натрію, магнію, кальцію, рухлива фосфорна кислота та ін.) [8].

В даний час в умовах використання занедбаних раніше земель, розширення житлової забудови населених пунктів назріла необхідність детального вивчення даної небезпеки, яка, як визнають дослідники, зберігається в зв'язку з умовами утримання місць сибіркових поховань. За наявними даними в масштабах країни в середньому 45% місць утилізації біологічних відходів знаходиться в незадовільному ветеринарно-санітарному стані

Підтримці неблагополуччя щодо сибірки сприяє дію інших різних за своїм походженням і значущості ризиків. Найчастіше їх оцінка обмежується виявленням традиційно прийнятих в епідеміології територій, груп, контингентів і часу ризику.

Методологія оцінки факторів ризику здоров'ю в даний час визнана одним з максимально важливих інструментів в сфері забезпечення ветеринарного та санітарно-епідеміологічного благополуччя.

1. Принцип методу

Запропонований в цих методичних рекомендаціях метод оцінки ризиків базується на проведенні системного багатофакторного аналізу, що дозволяє виявити весь комплекс причин і умов, що визначають тенденції розвитку епізоотичного та епідемічного процесу. Для сибірки такими детермінантами, що підлягають моніторингу, є природні, соціальні та біологічні фактори.

В основу покладено принцип оцінки за сумарним показником, який вираховується за допомогою формули (1) виходячи з критеріїв небезпеки з урахуванням коефіцієнтів, визначених за допомогою експертних оцінок :

$$R_{\text{antrax}} = S + P + 1,5 \times NF + 1,25 \times SF + 1,25 \times BF, \text{ де} \quad (1)$$

R_{antrax} – показник небезпеки спалахів сибірки

S- Оцінка епізоотичної ситуації щодо сибірки (таблиця 2)

P – Оцінка потенційної епізоотичної небезпеки спалаху сибірки (таблиця 3)

NF – Оцінка природних факторів ризику спалаху сибірки (таблиця 4)

SF- Оцінка соціальних факторів ризику (таблиця 5)

BF – Оцінка біологічних факторів ризику спалаху сибірки (таблиця 6)

1.1 Підстави вибору коефіцієнтів у формулі.

Коефіцієнти ваги для природних ($NF \times 1,5$), біологічних ($BF \times 1,25$) та соціальних ($SF \times 1,25$) факторів були визначені на основі двоетапного експертного оцінювання, проведеного за модифікованою методикою Delphi з елементами аналізу ієрархій [11,12].

Процедура ранжування:

Підставлені коефіцієнти протестовано на історичних даних України за 2000–2020 рр. ($n = 118$ спалахів). Індивідуальні матриці були агреговані за геометричним середнім. Для кожної узагальненої матриці розраховувалися локальні ваги (eigenvectors) і індекс узгодженості (CI).

Отримане значення $CI = 0,08 < 0,10$ засвідчило високу узгодженість.

Згладжене масштабування:

З метою практичного застосування у формулі R_{antrax} локальні ваги були перетворені на коефіцієнти, згладжені до зручних чисел:

$NF \rightarrow 0,397 \rightarrow 1,5$,

$BF \approx 0,197 \rightarrow 1,25$,

$SF \approx 0,197 \rightarrow 1,25$,

$S, P \approx 0,105 \rightarrow 1,0$ (базовий рівень).

Таким чином, множник 1,5 для природних факторів (NF) відображає їх провідну роль у збереженні спор *B. anthracis* у ґрунті та активації під час антропогенного чи гідрологічного порушення; множник 1,25 для біологічних факторів (BF) та соціальних факторів (SF) враховує значний, але менш домінуючий вплив популяційної щільності сприйнятливої худоби, ензоотичного фону та вакцинопрофілактики.

2. Сфера застосування методичних рекомендацій

Методичні рекомендації призначені для оцінки ризику спалаху сибірки (*Bacillus anthracis*) з метою ранньої ідентифікації небезпечних територій, планування профілактичних заходів і забезпечення міжвідомчої координації.

Основні напрямки застосування:

Визначення зон моніторингу, планування вакцинації проти сибірки, перевірок МСП (місць сибіркових поховань), формування зон нагляду та реалізації програм «єдиного здоров'я»;

Аналіз територій підвищеного ризику при гідрологічних катастрофах (наприклад, після підриву дамб), розробки протиепідемічних планів у прикордонних/прифронтних районах, а також у надзвичайних ситуаціях біологічного характеру;

Інтеграція у просторові моделі оцінки ризику, системи аналізу та візуалізації епізоотичних загроз на регіональному й національному рівнях.

Основні категорії користувачів:

Компетентні органи Держпродспоживслужби України;

Науково-дослідні установи ветеринарної медицини;

Органи місцевого самоврядування, ОТГ;

Заклади ветеринарної медицини, що проводять епізоотичний моніторинг;

Розробники національних планів реагування на надзвичайні ситуації біологічного характеру;

Освітні установи — для підготовки фахівців з епізоотології, ветеринарної санітарії та біозахисту.

3. Методика проведення оцінки ризиків

Для отримання результуючої суми балів послідовно заповнюються наведені нижче таблиці 2–6, отримані значення із урахуванням коефіцієнтів важливості (наведені в кожній таблиці) сумуються для кожної таблиці окремо.

Отримана кількість балів додається в рівняння формули 1 та вираховується результуюча кількість балів

За результуючою кількістю балів присвоюється категорія ризику згідно критеріїв, зазначених в таблиці 1. від дуже високої до низької.

Всі інтервали не перекриваються і зручні для автоматизованої класифікації.

Значення >85 дозволяє швидко ідентифікувати критичні зони, що потребують моніторингу та реагування в першу чергу.

Таблиця 1

Загальна комплексна оцінка ризику спалаху сибірки

№	Інтегральний показник R_{antrax} (R), кількість балів	Рівень ризику	Пояснення
1	0 – 30	Низький	Райони з історично поодинокими випадками або відсутністю МСП, невисоким тваринницьким навантаженням і стабільною соціальною ситуацією.
2	31– 60	Помірний	Наявність поодиноких факторів ризику (наприклад, близькість до МСП без зареєстрованих спалахів).
3	61 – 85	Високий	Комбінація двох або більше факторів: незнешкоджені МСП, ензоотичне минуле, велика кількість тваринницьких господарств
4	> 85	Дуже високий	Стійкий комплексний ризик: один або кілька МСП, спалахи в останні 10–20 років, активне сільськогосподарське використання територій, соціальні чинники.

Таблиця 2

Оцінка епізоотичної ситуації щодо сибірки (S)

№	Показник	Фактична наявність показника	Бали
1	Наявність зареєстрованих випадків серед тварин за останні 10 років	+	3
2	Наявність зареєстрованих випадків серед людей за останні 10 років	+	3
3	Нові стаціонарно неблагополучні пункти за останні 10 років	+	3
4	Питома вага СНП від кількості населених пунктів	до 10% / 10–20% / понад 20%	1 / 2 / 3
5	Щільність СНП на 1000 км ²	1–2 / 2–5 / >5	1 / 2 / 3
6	Активність СНП (кількість повторних випадків)	відсутня / 1 / ≥ 2	0 / 2 / 3
			Макс 18

Оцінка потенційної епізоотичної небезпеки території (Р)

№	Показник	1 бал	2 бали	3 бали
1	Відстань до найближчого МСП/СНП від господарської або місця сільськогосподарської діяльності	>2 км	1–2 км	≤1 км
2	Частка сільськогосподарських угідь у радіусі 2 км навколо МСП/СНП	<10%	10–30%	>30%
3	Підтоплення території (повені) за останні 5 років	Не підтоплювалась	Часткове підтоплення	Повне/регулярне підтоплення
4	Ступінь антропогенного втручання на території МСП (орана, забудована, розорана під городи тощо)	Відсутнє	Часткове	Активне/масштабне
5	Випадки виявлення кісткових залишків/ органічного матеріалу трупів тварин у ґрунті	Відсутні	Поодинокі випадки	Повторювані або підтвержені випадки на глибині <1 м
6	Юридичний статус скотомогильника або місця сибіркового поховання (відомість про об'єкт, доступ, охорона)	Офіційний облік, доступ обмежено	Частково контрольований статус	Статус невідомий, доступ відкритий
				Макс 18

Таблиця 4

Оцінка природних факторів ризику (NF)

№	Показник	1 бал	2 бали	3 бали
1	Природні особливості, які сприяють збереженню безпеки (овраги, підтоплована зона, балки, зсуви шарів ґрунту тощо)	Відсутні	Поодинокі або локалізовані	Виражені, поширені
2	Наявність водойм в 1000 м зоні	Відсутні	Є, на відстані 500–1000 м	Є, ближче ніж 500 м
3	Вологість ґрунту / близькість до ґрунтових вод	Сухі, дреновані	Помірно вологі	Постійно вологі / заболочені
4	Тип ґрунту	Легкі піщані, супіщані, суглинкові	Каштанові	Чорноземні
5	Кислотність ґрунту, значення рН	<6,0 або >8,0	6,0–6,9	7,0–8,0
6	Наявність вегетуючої рослинності (як показник стабільності середовища)	Відсутня	Слабко виражена	Стійка, добре розвинена
				Макс 18

Таблиця 5

Оцінка соціальних факторів ризику (SF)

№	Показник	1 бал	2 бали	3 бали
1	Наявність офіційно затвердженної програми моніторингу/контролю щодо сибірки на рівні ОТГ	Є, регулярно виконується	Є, але виконується частково	Відсутня або формальна без практичного впровадження
2	Наявність ветеринарної служби (дільничного лікаря) у громаді	Постійно діюча/повна штатна одиниця	Тимчасово/часткова присутність	Відсутня або лише номінально присутня
3	Рівень обізнаності населення про сибірку та безпечну поведінку при падежі тварин	Високий: проводяться інформкампанії	Середній: інформація доступна, але нерегулярно	Низький: обмежена поінформованість населення
4	Практика поводження з трупам тварин за загибелі	Згідно з інструкцією (ізоляція, діагностика, утилізація)	Часткове дотримання процедур	Самовільне захоронення, спалювання або залишення у полі
5	Доступ до протиепізоотичних засобів (деззасоби, інструкції, зв'язок з компетентним органом)	Повний доступ і забезпечення	Часткове забезпечення	Відсутність або залежність від зовнішніх джерел
6	Рівень тіньового/нелегального обігу продукції тваринного походження	Відсутній або одиничні випадки	Існує, але контрольований	Поширений, без контролю
				Макс 18 балів

Оцінка біологічних факторів ризику спалаху сибірки (BF)

№	Показник	Рівень небезпеки		
		1 бал	2 бали	3 бали
1	Кількість проб досліджених бактеріологічним методом	Більше 100	100	Менше 100
2	Кількість проб досліджених молекулярно-генетичними методами	Більше 100	100	Менше 100
3	Наявність виділеного збудника	-	Сумнівні результати	+
4	Наявність специфічних антитіл в сироватці крові диких кабанів	-	Сумнівні результати	+
5	Наявність специфічних антитіл у невакцинованих сільськогосподарських тварин	-	Сумнівний результат	+
6	Недостатній або відсутній специфічний імунітет (титр специфічних антитіл) у вакцинованих тварин	-	-	+
				Макс 18 балів

4. Оцінка рівня невизначеності результатів

Оцінка ризику — це не лише числове значення, а й ступінь впевненості в ньому. Навіть високий Рантрах може бути ненадійним, якщо більшість даних є оціночними. Для цього вводиться поняття рівня невизначеності (UI — Uncertainty Index), що базується на типі джерел даних для кожного блоку оцінки.

Класифікація подана в таблиці 7 .

Таблиця 7

Джерела та класифікація

Клас	Тип джерела	Приклади
A	Офіційні джерела	Електронна система реєстрації випадків, реєстр МСП, DANSSU, кадастрові карти
B	Наукові публікації, галузеві аналітичні звіти, експертна оцінка за формалізованими критеріями	Дані з атласів ґрунтів, наукові статті
C	Усні дані, інтуїтивні оцінки, припущення, неофіційні джерела	Інтерв'ю, припущення експертів без документального підтвердження

Розрахунок рівня невизначеності (UI) Далі обчислюється середнє значення Uncertainty Index (UI), за яким визначається рівень загальної невизначеності:

Після присвоєння кожному з 5 блоків відповідного рівня (A/B/C), їм надаються числові значення:

- A = 1
- B = 2
- C = 3

Розрахунок здійснюється за формулою: $UI = (S^2 + P^2 + NF^2 + BF^2 + SF^2) / 5$

Інтерпретація проводиться за таблицею 8 і для фінальної оцінки застосовується матриця можливих варіантів, надана в таблиці 9.

Таблиця 8

Інтерпретація рівня невизначеності

UI (середнє)	Рівень невизначеності	Рекомендація
1.0 – 1.4	Низький	Дані надійні, можна використовувати для прийняття рішень без обмежень
1.5 – 2.2	Середній	Рішення варто підтверджувати повторною перевіркою
> 2.2	Високий	Ризик може бути занижений або завищений; дані потребують верифікації

Таблиця 9

Матриця взаємозалежності ризику та невизначеності

Рівень ризику (Rantrax)	Низька невизначеність (UI 1.0–1.4)	Середня невизначеність (UI 1.5–2.2)	Висока невизначеність (UI > 2.2)
Низький (0–35)	Контроль раз на 3 роки. Звіт на архівне зберігання.	Уточнити окремі блоки перед зняттям з моніторингу.	Дані ненадійні. Повторна оцінка через польове обстеження.
Помірний (36–70)	Планова вакцинація. Щорічна перевірка МСП.	Моніторинг із акцентом на слабкі компоненти (S або NF).	Відтермінувати рішення. Призначити аудит джерел і повторну оцінку.
Високий (71–110)	Негайне планування протиепізоотичних заходів.	Паралельно проводити уточнення даних (наприклад, верифікація карти ґрунтів, кількості щеплень).	Призупинити управлінські дії до підтвердження достовірності.
Дуже високий (>110)	Повна реалізація плану реагування. Залучення СБРН-підрозділів при потребі.	Реагування в обмеженому режимі. Повторна оцінка протягом 1 міс.	Тимчасовий статус “Підвищений ризик (непідтверджений)”. Обов'язкова ревізія джерел.

UI не змінює значення Rantrax, але впливає на довіру до висновків та вибір тактики реагування (табл. 9)

5. Приклади заповнення таблиць та оцінювання ризику спалаху сибірки

5.1 Приклад оцінювання для району з низьким рівнем ризику

Таблиця 2

Оцінка епізоотичної ситуації щодо сибірки (S)

№	Показник	Бали
1	Наявність зареєстрованих випадків серед тварин за останні 10 років	0
2	Наявність зареєстрованих випадків серед людей за останні 10 років	0
3	Наявність нових СНП за останні 10 років	0
4	Питома вага СНП серед населених пунктів (%)	1 бал (до 10%)
5	Щільність СНП на 1000 км ²	1 бал (1–2)
6	Активність СНП (повторні випадки)	0

Таблиця 3

Оцінка потенційної епізоотичної небезпеки (P)

№	Показник	Бали
1	Рівень захоронень, що потребують обстеження	1
2	Доступність до старих поховань	1
3	Виявлення залишків або вивітрювання ґрунту	0
4	Забезпеченість огороженням/попередженням	1
5	Доступ домашніх тварин до МСП	0
6	Геологічні ризики (зсуви, ерозія)	0
	Разом	3 бали

Таблиця 4

Оцінка природних факторів ризику (NF)

№	Показник	Бали
1	Тип ґрунту (інший, каштановий, чорнозем)	1 (інший)
2	Глибина ґрунтових вод (>2 м / <2 м)	1
3	Наявність водойм у межах 1000 м	1
4	Коефіцієнт зволоження	1
5	Теплозабезпеченість	1
6	Захищеність водоносного горизонту	2
	Разом	7 балів

Таблиця 5

Оцінка соціальних факторів ризику (SF)

№	Показник	Бали
1	Поінформованість населення	0
2	Контроль за нелегальними тваринами	1
3	Якість епізоотичного моніторингу	1
4	Кадрове забезпечення ветеринарної служби	1
5	Стан реагування на надзвичайні ситуації	0
6	Превентивні заходи на рівні ОТГ	0
	Разом	3 бали

Таблиця 6

Оцінка біологічних факторів ризику (BF)

№	Показник	Бали
1	Щільність сприйнятливих тварин	1
2	Вакцинація проти сибірки	0
3	Умови утримання тварин	1
4	Імовірність нелегального забою або утилізації	0
5	Наявність дикої фауни (кабани, вовки)	1
6	Біобезпека на господарствах	1
	Разом	4 бали

Таблиця 7

Обрахунок R_{antrax}

Блок	Балів	Коефіцієнт	Внесок
S	2	1.0	2.0
P	3	1.0	3.0
NF	7	1.5	10.5
BF	4	1.25	5.0
SF	3	1.25	3.75
			24.25 балів

Таблиця 8

Оцінка рівня невизначеності (UI)

Блок	Джерело	Категорія (A/B/C)	UI-код
S	ДПСС / архів	A	1
P	Карта поховань / GPS	A	1
NF	Ґрунтова карта, кліматичні	B	2
BF	Ветеринарні обстеження	B	2
SF	Опитування, фокус-групи	B	2
			UI = 1.6

Таблиця 9

Узагальнення оцінки ризику

Показник	Значення
Rantrax	24.25
Рівень ризику	Низький
UI	1.6
Рівень UI	Середній
Рекомендації	Перевірка даних NF та BF. Повторне оцінювання через 2 роки.

5.2 Приклад оцінювання для району з помірним рівнем ризику

Таблиця 2

Оцінка епізоотичної ситуації щодо сибірки (S)

№	Показник	Бали
1	Наявність зареєстрованих випадків серед тварин за останні 10 років	0
2	Наявність зареєстрованих випадків серед людей за останні 10 років	0
3	Наявність нових СНП за останні 10 років	0
4	Питома вага СНП серед населених пунктів (%)	2 (10–20%)
5	Щільність СНП на 1000 км ²	2 (від 2 до 5)
6	Активність СНП (повторні випадки)	1
	Разом	5 балів

Таблиця 3

Оцінка потенційної епізоотичної небезпеки (P)

№	Показник	Бали
1	Рівень захоронень, що потребують обстеження	2
2	Доступність до старих поховань	1
3	Виявлення залишків або вивітрювання ґрунту	1
4	Забезпеченість огороженням/попередженням	1
5	Доступ домашніх тварин до МСП	1
6	Геологічні ризики (зсуви, ерозія)	1
	Разом	7 балів

Таблиця 4

Оцінка природних факторів ризику (NF)

№	Показник	Бали
1	Тип ґрунту (чорнозем)	3
2	Глибина ґрунтових вод (<2 м)	3
3	Наявність водойм у межах 1000 м	1
4	Коефіцієнт зволоження	2
5	Теплозабезпеченість	2
6	Захищеність водоносного горизонту	1
	Разом	12 балів

Таблиця 5

Оцінка соціальних факторів ризику (SF)

№	Показник	Бали
1	Поінформованість населення	1
2	Контроль за нелегальними тваринами	1
3	Якість епізоотичного моніторингу	2
4	Кадрове забезпечення ветеринарної служби	1
5	Стан реагування на надзвичайні ситуації	0
6	Превентивні заходи на рівні ОТГ	1
	Разом	6 балів

Таблиця 6

Оцінка біологічних факторів ризику (BF)

№	Показник	Бали
1	Щільність сприйнятливих тварин	2
2	Вакцинація проти сибірки	1
3	Умови утримання тварин	1
4	Імовірність нелегального забою або утилізації	1
5	Наявність дикої фауни (кабани, вовки)	1
6	Біобезпека на господарствах	2
	Разом	8 балів

Таблиця 7

Обрахунок Rantrax

Блок	Балів	Коефіцієнт	Внесок
S	5	1.0	5.0
P	7	1.0	7.0
NF	12	1.5	18.0
BF	8	1.25	10.0
SF	6	1.25	7.5
			47.5 балів

Таблиця 8

Оцінка рівня невизначеності (UI)

Блок	Джерело	Категорія (A/B/C)	UI-код
S	ДПСС / архів	A	1
P	GPS-фіксація, супровідні документи	A	1
NF	Локальні спостереження + карта	A	1
BF	Обстеження ферм, документи	A	1
SF	Аналітичні звіти ДПСС	A	1
			UI = 1.0

Таблиця 9

Узагальнення оцінки ризику

Показник	Значення
Rantrax	47.5
Рівень ризику	Помірний
UI	1.0
Рівень UI	Низький
Рекомендації	Регулярний моніторинг та оновлення даних щороку. Планування пріоритетних превентивних заходів.

5.3 Приклад оцінювання для району з високим рівнем ризику

Таблиця 2

Оцінка епізоотичної ситуації щодо сибірки (S)

№	Показник	Бали
1	Наявність зареєстрованих випадків серед тварин за останні 10 років	3
2	Наявність зареєстрованих випадків серед людей за останні 10 років	0
3	Наявність нових СНП за останні 10 років	3
4	Питома вага СНП серед населених пунктів (%)	3 (21%+)
5	Щільність СНП на 1000 км ²	3 (≥5)
6	Активність СНП (повторні випадки)	2
	Разом	14 балів

Таблиця 3

Оцінка потенційної епізоотичної небезпеки (P)

№	Показник	Бали
1	Рівень захоронень, що потребують обстеження	2
2	Доступність до старих поховань	2
3	Виявлення залишків або вивітрювання ґрунту	1
4	Забезпеченість огороженням/попередженням	2
5	Доступ домашніх тварин до МСП	1
6	Геологічні ризики (зсуви, ерозія)	2
	Разом	10 балів

Таблиця 4

Оцінка природних факторів ризику (NF)

№	Показник	Бали
1	Тип ґрунту (чорнозем)	3
2	Глибина ґрунтових вод (<2 м)	3
3	Наявність водойм у межах 1000 м	3
4	Коефіцієнт зволоження	3
5	Теплозабезпеченість	3
6	Захищеність водоносного горизонту	2
	Разом	17 балів

Таблиця 5

Оцінка соціальних факторів ризику (SF)

№	Показник	Бали
1	Поінформованість населення	2
2	Контроль за нелегальними тваринами	2
3	Якість епізоотичного моніторингу	2
4	Кадрове забезпечення ветеринарної служби	2
5	Стан реагування на надзвичайні ситуації	1
6	Превентивні заходи на рівні ОТГ	2
	Разом	11 балів

Таблиця 6

Оцінка біологічних факторів ризику (BF)

№	Показник	Бали
1	Щільність сприйнятливих тварин	3
2	Вакцинація проти сибірки	0
3	Умови утримання тварин	2
4	Імовірність нелегального забою або утилізації	2
5	Наявність дикої фауни (кабани, вовки)	2
6	Біобезпека на господарствах	2
	Разом	11 балів

Таблиця 7

Обрахунок R_{antrax}

Блок	Балів	Коефіцієнт	Внесок
S	14	1.0	14.0
P	10	1.0	10.0
NF	17	1.5	25.5
BF	11	1.25	13.75
SF	11	1.25	13.75
			77.0 балів

Таблиця 8

Оцінка рівня невизначеності (UI)

Блок	Джерело	Категорія (A/B/C)	UI-код
S	Архівні звіти ДПСС	A	1
P	Неповні польові описи	B	2
NF	Старі карти / супутникова оцінка	B	2
BF	Оцінка за непрямими ознаками	B	2
SF	Опитування, неповна анкета	C	3
			UI = 2.0

Узагальнення оцінки ризику

Показник	Значення
Rantrax	77.0
Рівень ризику	Високий
UI	2.0
Рівень UI	Середній
Рекомендації	Негайна розробка заходів з моніторингу та дезактивації поховань, вакцинація, аудит біобезпеки, повторна перевірка SF.

Заключення

Запропонована методика дозволяє здійснювати об'єктивну та кількісно обґрунтовану оцінку ризику спалаху сибірки в адміністративних одиницях України на основі єдиної системи критеріїв. Її структура забезпечує врахування комплексу ключових факторів — від епізоотичного фону й природно-географічних умов до біологічних характеристик тваринництва та соціальних аспектів управління.

Методика придатна для інтеграції у систему ветеринарного моніторингу Держпродспоживслужби, а також як основа для просторового аналізу в межах підходу «Єдине здоров'я». Вона дозволяє встановлювати пріоритети для санітарного нагляду, розробки карт ризику, планування вакцинації та визначення першочергових об'єктів для перевірок або санації.

Подальше вдосконалення інструменту включатиме:

- адаптацію формули до нових даних про спалахи та екологічні зміни;
- впровадження цифрових форм для автоматизованого заповнення;
- розширення показників у контексті біобезпеки та змін клімату;
- інтеграцію в ГІС-системи з відкритим інтерфейсом для користувачів різних рівнів.

Методика рекомендується до застосування як один із інструментів раннього виявлення та попередження спалахів небезпечних хвороб тварин, зокрема в умовах актуальних біологічних викликів.

СПИСОК ПОСИЛАНЬ

1. Subedi D, Pantha S, Jyoti S, Gautam B, Kaphle K, Yadav RK, Ghimire S, Dhakal S. Anthrax in Humans, Animals, and the Environment and the One Health Strategies for Anthrax Control. *Pathogens*. 2024 Sep 7;13(9):773. doi: 10.3390/pathogens13090773
2. Leendertz F.H., Ellerbrok H., Boesch C., Couacy-Hymann E., Mätz-Rensing K., Hakenbeck R., Bergmann C., Abaza P., Junglen S., Moebius Y., et al. Anthrax Kills Wild Chimpanzees in a Tropical Rainforest. *Nature*. 2004;430:451–452. doi: 10.1038/nature02722
3. Recht J., Schuenemann V.J., Sánchez-Villagra M.R. Host Diversity and Origin of Zoonoses: The Ancient and the New. *Animals*. 2020;10:1672. doi: 10.3390/ani10091672
4. World Health Organization The Control of Neglected Zoonotic Diseases: From Advocacy to Action: Report of the Fourth International Meeting Held at WHO Headquarters, Geneva, Switzerland, 19–20 November 2014. [(accessed on 26 July 2024)]. Available online: <https://iris.who.int/handle/10665/183458>.
5. Vora N.M., Hannah L., Walzer C., Vale M.M., Lieberman S., Emerson A., Jennings J., Alders R., Bonds M.H., Evans J., et al. Interventions to Reduce Risk for Pathogen Spillover and Early Disease Spread to Prevent Outbreaks, Epidemics, and Pandemics. *Emerg. Infect. Dis.* 2023;29:E1–E9. doi: 10.3201/eid2903.221079
6. Hattendorf J., Bardosh K.L., Zinsstag J. One Health and Its Practical Implications for Surveillance of Endemic Zoonotic Diseases in Resource Limited Settings. *Acta Trop.* 2017;165:268–273. doi: 10.1016/j.actatropica.2016.10.009
7. Williamson E.D., Dyson E.H. Anthrax Prophylaxis: Recent Advances and Future Directions. *Front. Microbiol.* 2015;6:1009. doi: 10.3389/fmicb.2015.01009.
8. Beyer W., Turnbull P.C.B. Anthrax in Animals. *Mol. Asp. Med.* 2009;30:481–489. doi: 10.1016/j.mam.2009.08.004
9. Žmak L., Bošnjak S., Pem Novosel I., Juzbašić T., Vilibić-Čavlek T., Tabain I., Miškić T., Lohman Janković I., Brkić I., Gverić Grginić A. Large Anthrax Outbreak in a New Locality in Croatia, 2022. *Life*. 2024;14:349. doi: 10.3390/life14030349
10. Bengis R.G., Frean J. Anthrax as an Example of the One Health Concept. *OIE Rev. Sci. Tech.* 2014;33:593–604. doi: 10.20506/rst.33.2.2309.
11. Saaty, T. L. (1980). *The analytic hierarchy process: Planning, priority setting, and resource allocation*. New York: McGraw-Hill.
12. Saaty, T. L., & Vargas, L. G. (2012). *Models, methods, concepts & applications of the analytic hierarchy process*. Cham: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-1-4614-3597-6>

ТАРАСОВ Олександр Анатолійович

кандидат ветеринарних наук, старший науковий співробітник, завідувач лабораторією зоонозних інфекцій та оцінки ризиків ІВМ НААН

ЗАХАРОВА Ольга Михайлівна

кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник лабораторії «Науково-дослідний навчальний центр діагностики хвороб тварин» ІВМ НААН

БЕЗИМЕННИЙ Максим Валентинович

Аспірант лабораторії зоонозних інфекцій та оцінки ризиків ІВМ НААН

ШЕВЧЕНКО Тамара Василівна

кандидат сільськогосподарських наук, старший дослідник, заступниця начальника управління – начальниця відділу інформаційно-консалтингового забезпечення НОУ апарату Президії НААН

**МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ
ОЦІНКА РИЗИКІВ СПАЛАХІВ СИБІРКИ В УКРАЇНІ**
В авторській редакції

Підписано до друку 09.09.25
Ум. друк. арк. 1,3
Наклад 100 прим.

Формат 60x84\16
Зам. № 250575

Віддруковано у редакційно-видавничому відділі НУБіП України
вул. Героїв Оборони, 15, Київ, 03041
тел.: 527-81-55