

ЕПІДЕМІОЛОГІЧНЕ РАЙОНУВАННЯ ЕНЗООТИЧНИХ ТЕРИТОРІЙ ТУЛЯРЕМІЇ В УКРАЇНІ: АНАЛІЗ, РИЗИКИ ТА ТАКТИКА МОНІТОРИНГУ

¹ Філія «Протичумний інститут імені І. І. Мечнікова» Державної установи «Центр громадського здоров'я МОЗ України», Одеса, Україна

² Одеський національний медичний університет, Одеса, Україна

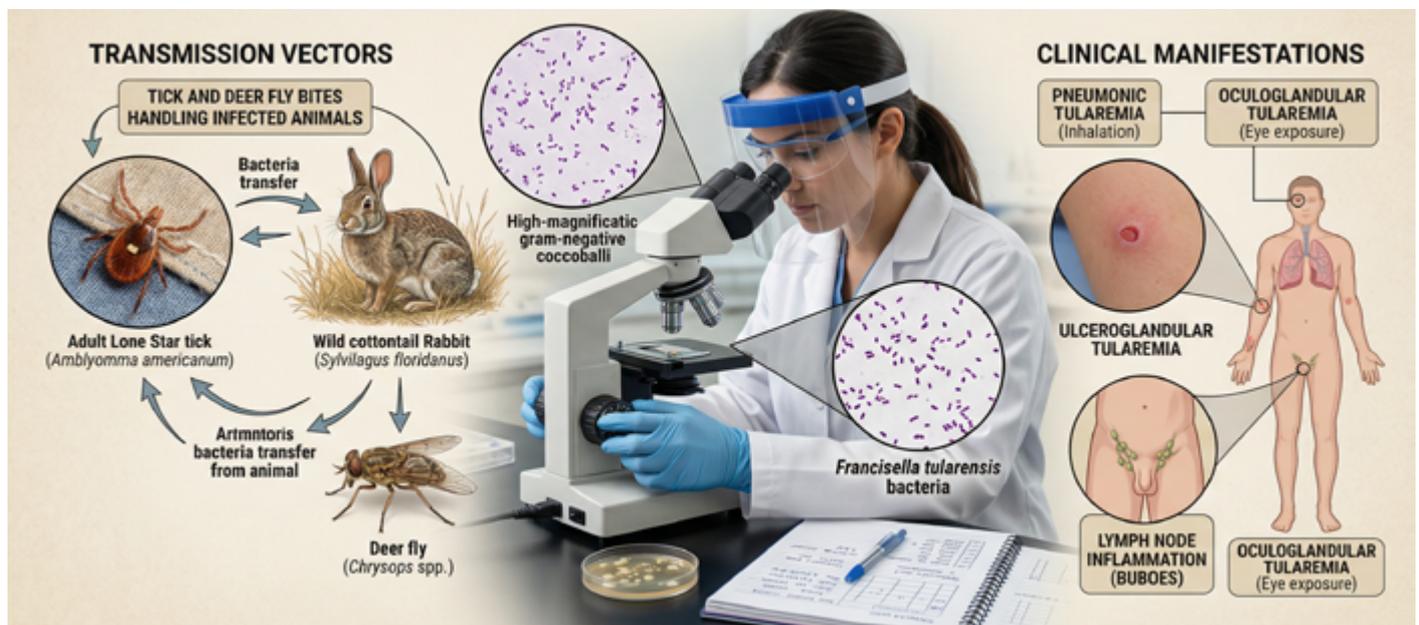
Мета дослідження. Оцінити епізоотичну активність природних осередків туляремії в Україні (1978–2024 роки) та провести епідеміологічне районування території за ступенем ризику зараження на туляремію, а також надати рекомендації з моніторингу й профілактики, враховуючи сучасні загрози.

Матеріали та методи. Проаналізовано архівні дані та звіти щодо епізоотичного моніторингу (природні осередки, гризуни, переносники, вода), отримані з архівів Протичумного інституту та відділів ОНІ за період 1978–2024 рр.; звіти ЦКПХ; локальні повідомлення; публікації наукових досліджень; розраховано індекс епізоотичної активності.

Результати та обговорення. Прояви епізоотичної активності зареєстровано в усіх областях України; найвищі значення індексу епізоотичної активності встановлено у Львівській, Чернігівській і Сумській областях ($Ind=0,80-0,74$), найнижчі – у Чернівецькій (0,02). Середній індекс становив 0,38. Виділили 4 типи епізоотичних з туляремії територій – дуже високого (3 області), високого (8), середнього (11) та низького (3) епідеміологічного ризику зараження. Отримані дані щодо розподілу адміністративних одиниць за рівнями ризику зараження людини представили картографічно. Розподіл ризику зараження відповідає біогеографічному зонуванню України: найвищий ризик – Полісся та Північний Лісостеп, де поєднуються лісові, болотні та заплавні біотопи; високий ризик – території зі стійкими популяціями польових гризунів у лісостепових і частково степових ландшафтах; середній ризик – зони перехідних ландшафтів та нестабільної циркуляції збудника; низький ризик – аридні степи та гірські території, де умови не сприяють сталим природним осередкам.

Висновки. Епідеміологічне районування території за ступенем ризику зараження на туляремію, використовуючи індекс епізоотичної активності, є ефективним інструментом планування протиепідемічних і моніторингових заходів. Території дуже високого ризику потребують щорічних комплексних досліджень; у зонах високого й середнього ризику необхідні регулярні польові та лабораторні роботи; у регіонах низького ризику – підтримувальний нагляд. Актуальним залишається посилення польових досліджень, міжвідомча взаємодія та оновлення системи районування з урахуванням сучасних екологічних та епідеміологічних змін.

Ключові слова: туляремія, природні осередки, епізоотична активність, епідеміологічне районування, ризик зараження, моніторинг.



EPIDEMIOLOGICAL ZONING OF ENZOOTIC TULARAEMIA TERRITORIES IN UKRAINE: ANALYSIS, RISKS AND MONITORING TACTICS

¹ Branch "Anti-Plague Institute named after I. I. Mechnikov" State Institution "Center for Public Health of the Ministry of Health of Ukraine", Odesa, Ukraine

² Odessa National Medical University, Odesa, Ukraine

Aim. To assess the epizootic activity of natural foci of tularemia in Ukraine (1978–2024) and to conduct epidemiological zoning of the territory according to the risk of human infection, as well as to provide monitoring and prevention recommendations considering current ecological and social threats.

Materials and Methods. Archival data and reports on epizootic monitoring (natural foci, rodents, vectors, water) from the archives of the Mechnikov Anti-Plague Institute and its EDI departments for 1978–2024 were analyzed; reports of the CDCP, local notifications, and scientific publications were reviewed. The epizootic activity index was calculated for each administrative region.

Results and Discussion. Epizootic activity was recorded in all regions of Ukraine. The highest indices were found in Lviv, Chernihiv, and Sumy regions ($Ind=0.80-0.74$), while the lowest value was observed in Chernivtsi region (0.02). The average national index was 0.38. Four types of tularemia-enzootic territories were identified: very high risk (3 regions), high risk (8), medium risk (11), and low risk (3). The distribution of administrative regions by risk level was visualized cartographically. The spatial pattern corresponds to the biogeographical zoning of Ukraine: the highest risk occurs in Polissia and the northern Forest-Steppe, characterized by forest, wetland, and floodplain biotopes; high risk is typical for territories with stable field-rodent populations in Forest-Steppe and partially Steppe landscapes; medium risk corresponds to transitional landscapes with unstable circulation of the pathogen; low risk is associated with arid Steppe and mountain regions, where conditions do not support persistent natural foci.

Conclusions. Epidemiological zoning of territories according to the risk of tularemia infection using the epizootic activity index is an effective tool for planning anti-epidemic and monitoring measures. Territories of very high risk require annual comprehensive surveys; high- and medium-risk zones need regular field and laboratory investigations; low-risk regions require supportive surveillance. Strengthening field studies, improving interdepartmental cooperation, and updating zoning systems in line with current ecological and epidemiological changes remain essential.

Keywords: tularemia, natural foci, epizootic activity, epidemiological zoning, infection risk, monitoring.



Туляремія – природно-осередкова (ензоотична) зоонозна інфекція, спричинена *Francisella tularensis*, яка циркулює в дикій фауні, переноситься членистоногими та може становити загрозу для людей.

Francisella tularensis належить до патогенів найвищого пріоритету, які мають найбільший вплив на людську популяцію внаслідок легкості поширення, високої летальності, створення панічних настроїв, і вимагають спеціальних заходів органів охорони здоров'я.

Джерелом збудника туляремії є більше ста п'ятдесяти видів тварин. На території України основними резервуарами бактерій туляремії служать гризуни (зайці, хом'яки, мишаки тощо). Зважаючи на стійкість природних осередків туляремії (50–80 років), значне поширення *F. tularensis* у природі, множинність шляхів передачі збудника, потенційну можливість його використання як біологічної зброї, залучення у циркуляцію патогенного агенту великої кількості теплокровних тварин і членистоногих, можливість контамінації води і харчових продуктів, складність діагностики і тяжкість клінічного перебігу туляремії визначають не лише важливість проблеми профілактики цього захворювання, а й її значущість у сучасній інфекційній патології.

Ареал збудника туляремії охоплює всі ландшафтні зони України. У літературі описано велику кількість видів реальних та потенційних носіїв і переносників збудника туляремії [1, 2]. Епідеміологічне районування ензоотичних територій, а саме розподіл адміністративних одиниць за рівнями ризику зараження людини є ключовим інструментом для планування епізоотологічного моніторингу, диференційованих профілактичних заходів і оперативного реагування. Використання такого підходу дозволяє ефективніше розподіляти ресурси, передбачати загострення епізоотичного процесу та запобігати можливим спалахам серед людей [3].

На тлі сучасних викликів – скорочення польової ентомологічної діяльності, обмеження фінансування лабораторій, зміни ландшафтів, впливу клімату та можливих геополітичних наслідків – районування набуває ще більшої значущості.

Дослідження Parasites&Vectors (2014) про історичний розподіл *F. tularensis* в Україні показало значну варіабельність у носіях, переносниках та ландшафтах осередків, але й недостатню сучасну характеристику цих осередків [2]. У систематичних дослідженнях використовувалися ретроспективний аналіз, ПЛР, молекулярно-генетичні методи, що виявляло сприятливі умови для стабільної циркуляції збудника, особливо в південних (степових) регіонах України [1, 4, 5]. У наукових доповідях і місцевих дослідженнях (наприклад, в Донецькій області) наголошено на нестабільності епідеміологічної ситуації, спорадичних випадках та необхідності серологічного, бактеріологічного моніторингу [6]. Офіційні джерела, наприклад, Центр громадського здоров'я України, повідомляють про проекти з виявлення та моніторингу *F. tularensis* в регіонах і підкреслюють важливість екологічного вивчення [7]. В Україні існують нормативні документи, які регламентують профілактику туляремії, включно з вимогами до розробки списку ензоотичних територій і забезпечення епізоотологічних обстежень, але ще за 2003 рік [8]. Місцеві повідомлення (наприклад,

обласні Центри контролю та профілактики хвороб) про випадки туляремії, виявлення збудника в кліщах, а також міграцію переносників під час конфліктних ситуацій підкреслюють актуальність постійного нагляду [9, 10].

Мета дослідження. Оцінити епізоотичну активність природних осередків туляремії в Україні (1978–2024 роки) та провести епідеміологічне районування території за ступенем ризику зараження на туляремію, а також надати рекомендації з моніторингу й профілактики, враховуючи сучасні загрози (зменшення досліджень, зміни екосистем, військові дії).

Матеріали та методи. У роботі проаналізовано: архівні дані та звіти щодо епізоотичного моніторингу (природні осередки, гризуни, переносники, вода), отримані з архівів Протичумного інституту та відділів ОНІ за період 1978–2024 рр.; звіти Центрів контролю та профілактики хвороб; локальні повідомлення; публікації наукових досліджень (включно з молекулярними, серологічними); статистичні дані щодо епізоотичної активності за 46-річний період для кожної області.

Епідеміологічне районування ензоотичних територій проводили за удосконаленою нами методикою інших авторів [3], згідно з якою, мірою визначення активності природного осередку слугували індекс епізоотичної активності та частота проявів епізоотичної активності. Кількість років прояву активності природного осередку визначали окремо для кожної області шляхом врахування наявності захворюваності серед населення, інфікованості тварин та кліщів. За результатами ретроспективного аналізу проявів епідемічної та епізоотичної активності з 1978 по 2024 рр. в областях України було побудовано динамічний ряд та визначено **індекс епізоотичної активності** для усіх областей за формулою:

$$Ind = a / n, \text{ де}$$

Ind – індекс епізоотичної активності;

n – кількість років спостереження за природними осередками;

a – кількість років прояву епізоотичної активності осередків.

На основі отриманих індексів епізоотичної активності окремих областей розраховано середній індекс для України:

$$M(Ind) = \sum Ind / n, \text{ де}$$

M(Ind) – середній індекс епізоотичної активності;

$\sum Ind$ – сума індексів епізоотичної активності всіх областей;

n – кількість областей.

Середня частота проявів епізоотичної активності дозволяє скласти уявлення про часовий (за роками) інтервал між можливими епізоотичними, а отже й епідемічними, ускладненнями для конкретного природного осередку:

$$S = n / a, \text{ де}$$

S – середня частота проявів епізоотичної активності;

n – загальна кількість років спостереження за осередками;

a – кількість років прояву епізоотичної активності.

Оригінальні дослідження

Залежно від співвідношення індексу епізоотичної активності в окремій області до середнього показника по Україні проведено ранжування території за ступенем ризику зараження на туляремію:

- 1) дуже високий ризик зараження = $\geq M(\text{Ind}) + \sigma$;
- 2) високий ризик зараження = $< M(\text{Ind}) + \sigma$, але $\geq M(\text{Ind})$;
- 3) середній ризик зараження = $< M(\text{Ind})$ $\geq M(\text{Ind}) - \sigma$;
- 4) низький ризик зараження = $< M(\text{Ind}) - \sigma$

Картографічні зображення виконано за допомогою програми 3D Paint.

Результати. За результатами ретроспективного аналізу проявів епізоотичної активності ензоотичних з туляремії територій в Україні визначено індекс епізоотичної активності для кожної області (табл. 1).

Дані, наведені в таблиці 1, свідчать, що протягом 1978–2024 рр. прояви епізоотичної активності відбувалися на території всіх областей України. Мінімальний рівень епізоотичної активності було зафіксовано в Чернівецькій області (лише протягом одного року за 46-річний період), тоді як максимальний – у Львівській та Чернігівській областях (протягом 37 та 36 років відповідно). Індекс епізоотичної активності туляремії для різних територій України коливався від 0,02 до 0,80 та в середньому склав 0,38. Частота проявів епізоотичної активності коливалась від 1,24 року до одного разу на 46 років.



Рис. Результати епідеміолого-епізоотологічного районування

Залежно від співвідношення індексу епізоотичної активності в окремій області до середнього по Україні було проведено районування території за ступенем ризику зараження на туляремію (рис.).

Виділено **4 типи ензоотичних з туляремії територій** – з дуже високим, високим, середнім та низьким ступенем епідеміологічного ризику зараження. Просторова структура цього ризику тісно пов'язана з ландшафтно-географічними зонами країни, особливостями біотопів, чисельністю та видовим різноманіттям популяцій

Таблиця 1. Прояви епізоотичної активності ензоотичних з туляремії територій (1978–2024 рр.)

№ п/п	Адміністративні території (області)	Кількість років прояву епізоотичної активності (A)	Середня частота проявів епізоотичної активності (S)	Індекс епізоотичної активності (Ind)	Ризик зараження
1.	Львівська	37	1,24	0,80	дуже високий $\geq M(\text{Ind}) + \sigma$
2.	Чернігівська	36	1,28	0,78	
3.	Сумська	34	1,35	0,74	
4.	Волинська	25	1,84	0,54	високий $< M(\text{Ind}) + \sigma$, але $\geq M(\text{Ind})$
5.	АР Крим	21	2,19	0,46	
6.	Донецька	21	2,19	0,46	
7.	Рівненська	21	2,19	0,46	
8.	Вінницька	19	2,42	0,41	
9.	Черкаська	19	2,42	0,41	
10.	Полтавська	18	2,56	0,39	
11.	Харківська	18	2,56	0,39	середній $< M(\text{Ind})$, але $\geq M(\text{Ind}) - \sigma$
12.	Хмельницька	15	3,07	0,33	
13.	Миколаївська	15	3,07	0,33	
14.	Закарпатська	15	3,07	0,33	
15.	Одеська	14	3,29	0,30	
16.	Дніпропетровська	14	3,29	0,30	
17.	Запорізька (крім Акимівського р-ну)	14	3,29	0,30	
18.	Київська	13	3,54	0,28	
19.	Івано-Франківська	12	3,83	0,26	
20.	Кіровоградська	12	3,83	0,26	
21.	Тернопільська	12	3,83	0,26	низький $< M(\text{Ind}) - \sigma$
22.	Житомирська	11	4,18	0,24	
23.	Луганська	8	5,75	0,17	
24.	Херсонська (крім Генічеського р-ну)	8	5,75	0,17	
25.	Чернівецька	1	46,00	0,02	
	Всього років спостереження	46		$M(\text{Ind}) = 0,38 \pm 0,04$ $\sigma = 0,19$	

гризунів-резерваторів, а також умовами циркуляції переносників.

I тип – території дуже високого епідеміологічного ризику зараження

Усі території, на яких індекс епізоотичної активності був більшим або дорівнював $M(Ind)+\sigma$, ми віднесли до осередкових територій з дуже високим ризиком зараження. Прояви епізоотичної активності, а отже й можливість зараження людини, тут виникали майже щорічно (в середньому один раз на 1,24–1,35 року). Це явище свідчить про існування на цих територіях стійких природних осередків туляремії з можливістю формування зон виносу у період активізації епізоотичного процесу. До зони дуже високого ризику зараження належать Львівська ($Ind=0,80$), Чернігівська ($Ind=0,78$) та Сумська області ($Ind=0,74$). Ці регіони характеризуються високою лісистістю, значною площею мішаних та широколистяних лісів, заболоченими ділянками та розвиненою заплавною системою річок. Львівська область розташована у межах Карпатської передгірної зони, Розточчя та Малеого Полісся, що зумовлює мозаїчність ландшафтів та наявність численних сприятливих біотопів для дрібних ссавців. Чернігівська та Сумська області належать до частина Поліської та Лісостепової зон, де переважають лісово-болотні масиви та річкові долини (Десна, Сейм), які є традиційними осередками природної циркуляції збудника. Наявність стабільних популяцій полівок, ховрахів, мишоподібних гризунів, а також сприятливі умови для існування іксодових кліщів і кровосисних комах підтримують тривалу активність природних осередків.

II тип – території високого епідеміологічного ризику зараження

До територій з високим ризиком зараження ми віднесли ті області, де індекс епізоотичної активності був більшим або дорівнював $M(Ind)$, але меншим за $M(Ind)+\sigma$. До цієї групи увійшли: Волинська, АР Крим, Донецька, Рівненська, Вінницька, Черкаська, Полтавська та Харківська області (Ind був від 0,39 до 0,54). Епізоотичні прояви тут виникають в середньому один раз на 1,84–2,56 року. Ці області розташовані переважно у межах Полісся та Лісостепу, частково – на межі зі Степом. Волинська й Рівненська області мають значні площі боліт, лісів та аграрних угідь – типової території для водно-болотних і польових осередків туляремії. Полтавська, Харківська, Вінницька та Черкаська області – зони агроландшафтів з розвиненою системою балок і ярів, де стабільно існують популяції польових гризунів. АР Крим і Донецька область мають степові та посушливі ландшафти, де домінують осередки гризунового типу – ховрахи, мишовидні гризуни, піщанки. Висока частота проявів епізоотичної активності зумовлена циклічністю масових спалахів чисельності гризунів у степових і лісостепових регіонах.

III тип – території середнього епідеміологічного ризику зараження

Середній рівень ризику зараження (індекс епізоотичної активності менший за середній, але більший або дорівнює $M(Ind)-\sigma$) був характерний для таких областей: Хмельницька, Миколаївська, Закарпатська, Одеська, Дніпропетровська, Запорізька (крім Акимівського р-ну), Київська, Івано-Франківська,

Кіровоградська, Тернопільська, Житомирська (Ind епізоотичної активності коливався в межах 0,24–0,33). Для цих територій характерне загострення епізоотичної ситуації з частотою один раз на 3,07–4,18 року. Цей тип охоплює регіони з різноманітною ландшафтною структурою, де природні осередки менш стабільні або проявляються рідше. Закарпатська та Івано-Франківська області – гірські та передгірні зони Карпат. Тут домінують лісові та гірсько-долинні осередки, активність яких залежить від гідрологічних циклів і мікроклімату. Одеська, Миколаївська, Дніпропетровська, Запорізька області – території південного степу із сухими кліматичними умовами та нестабільними популяціями гризунів. Київська, Тернопільська, Житомирська області мають лісостепові й поліські ландшафти, однак активність природних осередків епізодична та менш виражена. На цих територіях існують природні осередки туляремії у вигляді мікроосередків з оптимальними біотопами і зонами виносу в період активізації епізоотичного процесу.

IV тип – території низького епідеміологічного ризику зараження

Території, для яких індекс епізоотичної активності був меншим за $M(Ind)-\sigma$, віднесено до ензоотичних територій низького епідеміологічного ризику зараження на туляремію. До таких територій віднесено природні осередки Чернівецької, Херсонської (крім Генічеського р-ну) та Луганської областей (Ind коливався від 0,02 до 0,17). Луганська та Херсонська області – степові регіони з посушливим кліматом, що обмежує кількість вологих та лісових біотопів, необхідних для підтримки стійких природних осередків. Чернівецька область має здебільшого гірсько-лісистий рельєф, де природні умови не сприяють тривалій циркуляції переносників і гризунів-резерваторів. Рідкісні прояви активності (1 рік за 46-річний період) свідчать про ізолюваність та слабку стабільність осередків. Реальна можливість зараження людей туляремією на таких територіях є мінімальною.

Залежно від ступеню епідеміологічного ризику зараження пропонуємо таку тактику моніторингу:

– Для територій **дуже високого ризику** рекомендується щорічний комплексний епізоотологічний огляд: збір гризунів, кліщів, навколишнього середовища; серологічне, бактеріологічне та ПЛР дослідження.

– Для територій **високого ризику**: польові дослідження кожні 1–2 роки з пріоритетом у періоди прогнозованого загострення (наприклад, після кліматичних або гідрологічних змін).

– Для **середнього ризику**: облік чисельності носіїв (гризуни, кліщі), серологічні дослідження в роки пікової чисельності, бактеріологічні чи молекулярні дослідження за позитивними серологічними сигналами.

– Для **низького ризику**: спостереження має бути підтримувальним, з періодичними розвідувальними обстеженнями, особливо у випадку екологічних змін або появи нових даних.

Обговорення. Методика розподілу адміністративних одиниць за ступенем ризику зараження створює платформу для диференційованих заходів, дозволяє оптимізувати ресурси та підсилити епізоотичний нагляд там, де це найбільш необхідно.

Ензоотичні території мають перебувати під постійним наглядом територіальних відділів, що здійснюють контроль за особливо небезпечними інфекціями, центру контролю та профілактики хвороб, і підлягати диференційованому епізоотологічному моніторингу залежно від рівня їх епізоотичної активності та епідемічної безпеки.

Активні природні осередки потребують щорічного обстеження з метою встановлення рівня їх епізоотичної та епідемічної активності й кордонів за мінімально необхідних обсягів зоолого-паразитологічних і лабораторних досліджень. Завдання виявлення нових природних осередків туляремії на суміжних із відомими активними осередками територіях, що мають однакові ландшафтні та екологічні умови, вирішується шляхом епізоотологічної розвідки нових потенційно небезпечних територій на можливе виявлення природних осередків туляремії. На початкових етапах така розвідка може проводитися методом вивчення погадок, а за наявності позитивних результатів – збором основних носіїв та переносників з подальшим їх лабораторним бактеріологічним дослідженням.

У малоактивних природних осередках необхідно проводити облік чисельності основних носіїв та переносників, а у роки їх максимальної чисельності – проводити серологічне дослідження погадок. У разі отримання позитивних результатів проводять збір основних носіїв та переносників з подальшим їх лабораторним бактеріологічним дослідженням.

Дуже високий показник індексу епізоотичної активності в областях свідчить про існування там стійких природних осередків, які можуть бути джерелом епідемічних ускладнень для населення, особливо за несприятливих екологічних змін. Зниження рівня польових досліджень, нестача фінансування, кадрових ресурсів та лабораторних потужностей можуть призводити до замовчування активних осередків, що підвищує ризик неочікуваних спалахів. Військові дії, зміна ландшафтів (мобільність тварин, міграція гризунів), кліматичні зміни – всі ці фактори можуть змінювати епізоотичний ландшафт і створювати нові вогнища. Інтеграція екологічних, ветеринарних і медичних даних, а також спільне планування протиензоотичних заходів на адміністративних одиницях різного ступеня ризику є критичною для довгострокового контролю.

Висновки та рекомендації

Епідеміологічне районування території України за ступенем ризику зараження на туляремію з використанням індексу епізоотичної активності дає чітку основу для стратегічного планування епізоотичного моніторингу та профілактики туляремії.

Пріоритизація територій: необхідно щорічно обстежувати осередки дуже високого ризику, а також підтримувати діагностику, серологічні дослідження й молекулярний моніторинг у зонах з високим та середнім ризиком.

Відновлення польової діяльності: важливо не лише мати лабораторні потужності, але й регулярно здійснювати польові відлови гризунів і переносників, а також обстежувати довкілля, щоб не допустити тихих накопичень інфекції.

Моніторинг нових осередків: епізоотологічна розвідка на прикордонних або екологічно споріднених територіях сприятиме виявленню нових вогнищ до того, як вони загрожуватимуть людині.

Підтримка фінансування та інституційна співпраця: необхідне стабільне фінансування лабораторій, польових бригад, а також міжвідомча взаємодія (охорона здоров'я, екологія, ветеринарія).

Адаптація до змін: система районування має бути динамічною – регулярно оновлюватися з урахуванням нових даних, кліматичних змін, переміщення тварин і векторів.

Перспективи подальших досліджень

- Розробка й впровадження повногеномного секвенування (WGS) та секвенування без культивування (culture-free), щоб відстежувати циркуляцію штамів *F. tularensis* у різних осередках.
- Просторовий (геостатистичний) аналіз: моделювання ризику на основі екологічних, кліматичних та антропогенних факторів.
- Оцінка впливу конфліктів, міграції гризунів, змін землекористування на активність природних вогнищ.
- Інституційні дослідження: аналіз ресурсів, кадрового потенціалу, логістики польових груп і лабораторій – для оптимізації системи моніторингу.

Література

1. Nekhoroshykh M., Protsyshyna N. M., Samoilenko V. O., Mankovska M., Zagoruyko M. O., Bondarenko D. A. Molecular and genetic monitoring in the system of epidemic surveillance for tularemia/ Preventive Medicine: Theory and Practice, №4 (4) /2023 p. 18–26.
2. Historical distribution and host-vector diversity of *Francisella tularensis* in Ukraine. *Parasites & Vectors* 7, 453 (2014). <https://doi.org/10.1186/s13071-014-0453-2>
3. Herasyenko T. V., Mohylevskyi L. Ya., Khablo Z. N. Zoning of the territory of Ukraine by epidemiological risk of tularemia infection. *Infectious Diseases*. 2011;(2). <https://doi.org/10.11603/1681-2727.2011.2.575>
4. Golubyatnykov M. I., Bachynska O. V., Dzurtubaieva H. M., Melnyk O. A., Hrytsenko K. S., Gerasymenko O. A., Sovirda O. S. / Genotyping and Phylogenetic Analysis of *Francisella Tularensis* Holartica Strains Isolated on the Territory of Ukraine. ISSN 2079-8334. *World of Medicine and Biology*. 2024. № 2 (88). <https://doi.org/10.26724/2079-8334-2024-2-88-33-40>
5. Integrated ecological-epidemiological and microbiological research on natural foci of tularemia in Ukraine. (EDI natural foci). *Online Journal of Public Health Informatics*. ISSN 1947-2579, <http://ojphi.org>, 8(1):e147, 2016
6. Kocherha N. A., Davydenko I. O., Vasylieva O. A., Yukova H. V., Tereshchenko V. M. Tularemia in Donetsk Region in 2016–2018. In: Abstract Book of the Scientific and Practical Conference (14th Marzeiev Readings) "Topical Issues of Public Health and Environmental Safety of Ukraine", October 11–12, 2018. pp. 280–283.
7. Public Health Center of Ukraine. Information on strategies for detection of *F. tularensis*. Available from https://www.phc.org.ua/news/centr-gromadskogo-zdorovya-i-predstavniki-krain-partneriv-obgovorili-pitannya-viyavlennya-ta?utm_source=chatgpt.com
8. Ministry of Health of Ukraine. Order No. 342 of July 23, 2003 "On measures for the prevention of tularemia." Available from https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0342282-03?utm_source=chatgpt.com#Text
9. Donetsk Regional Center for Disease Control and Prevention. News on tularemia transmission routes. Available from https://dn.cdc.gov.ua/article/yak-ne-zahvority-na-tulyaremiyu/?utm_source=chatgpt.com
10. Kharkiv Regional Center for Disease Control and Prevention. Report on increased tularemia risk. Available from https://kh.cdc.gov.ua/news/tulyaremiya/?utm_source=chatgpt.com

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

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

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

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

Тюпа В. В. — лікар-епідеміолог Філії «Протичумний інститут ім. І. І. Мечнікова» Державної установи «Центр громадського здоров'я Міністерства охорони здоров'я України».
ORCID 0000-0002-6060-2025

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

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

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

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

Tiupa V. V. — Branch "Anti-Plague Institute named after I. I. Mechnikov" State Institution "Center for Public Health of the Ministry of Health of Ukraine", epidemiologist.
ORCID 0000-0002-6060-2025
Контактна особа: Мельник Ольга Анатоліївна
+380 (96) 592 06 21, pivtorak23@ukr.net

Дата надходження статті: 26.11.2025 р. Дата рецензування: 10.12.2025 р. Дата публікації: 28.01.2026 р.

