

ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ ПРЕВЕНЦІЇ СКАЗУ ТВАРИН

І. Ф. МАКОВСЬКА, аспірант

E-mail: iryna.makovska@nubip.edu.ua

М. О. ЖУКОВСЬКИЙ, асистент

E-mail: nfvm@ukr.net

В. В. НЕДОСЄКОВ, доктор ветеринарних наук, професор

E-mail: nedosekov1@rambler.ru

Національний університет біоресурсів і природокористування України

<https://doi.org/10.31548/dopovidi2020.06.016>

***Анотація.** У статті досліджено економічні збитки від сказу серед сільськогосподарських тварин на території України за минуле десятиріччя і показано економічну доцільність проведення профілактичних заходів. Вихідними даними для визначення економічних збитків від сказу слугували офіційні річні звіти обласних відділень Держпродспожислужби України.*

Протягом 2009-2018 років сказ було підтверджено у 1762 сільськогосподарських тварин, серед яких частка ВРХ становила 85,8 %.

Загалом, внаслідок загибелі сільськогосподарських тварин від сказу власники тварин отримали загальні економічні збитки на суму 81 701 590 грн., з яких 98,7 % належить до збитків від падежу ВРХ.

Встановлено, що проведення щеплення всього поголів'я корів, що знаходяться у приватних господарствах 5-ти областях України з найбільш напруженою епізоотичною ситуацією щодо сказу ВРХ не тільки знизить до мінімуму кількість випадків сказу серед цього виду тварин в цілому по країні, а і буде мати досить високу економічну ефективність (9,03 грн. попереджених на 1,0 грн. ветеринарних витрат).

Рекомендовано посилити контроль за чисельністю безпритульних тварин та диких, та контроль за вакцинацією домашніх м'ясоїдних, як потенційних джерел сказу для сільськогосподарських тварин, а також запровадити добровільну програму імунізації великої та дрібної рогатої худоби у фермерських господарствах та господарствах населення, спираючись на досвід протиепізоотичної каси країн ЄС.

Перспективами подальших досліджень буде проведення оцінки ризиків щодо сказу домашніх та диких тварин в Україні.

***Ключові слова:** економічні збитки, сільськогосподарських тварин, попереджений збиток, економічний ефект, сказ домашніх тварин*

Актуальність. Зростання складності виробництва продукції тваринництва та пов'язаних з ним ланцюгів створення вартості призвело до змін у системах харчування, що, в свою чергу, несе нові виклики від зоонозних захворювань, зокрема їх впливу, а

також фінансових витрат на нагляд, контроль та профілактику. Прямі збитки для секторів охорони здоров'я тварин та громадського здоров'я, пов'язані головним чином із вартісними втратами внаслідок захворюваності та смертності людей та тварин, та непрямі збитки, такі як економічні витрати, спричинені реакцією на хворобу та обмеження її негативних наслідків, що призводить до негативного впливу [1,2].

Одним із основних зоонозів, який наносить значні соціальні та економічні збитки в сфері охорони здоров'я, розвитку тваринництва і для економіки в цілому, особливо в країнах, що розвиваються є сказ [3].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Як повідомляли Hampson (2015), Taylor (2015), Muller (2016), Robardet (2019), Hudson (2019), Brunker (2020), Blanton (2020), Wallace (2020), сказ у всьому світі викликає приблизно 59 000 смертей людей, понад 3,7 млн. років життя з урахуванням інвалідності (DALY) і 8,6 млрд. USD економічних збитків щороку [4-9].

Найбільша складова економічного збитку пов'язана з передчасною смертю (55%), слідом за якою йдуть прямі витрати на пост-експозиційну профілактику (PEP, 20 %) та втрата доходів під час пошуку PEP (15,5 %), з мінімальними витратами на вакцинацію собак (1,5 %) та додаткових виплат

власникам через втрату худоби (6 %) [10,11].

Згідно Regea, 2017, витрати пов'язані з ризиком людської смертності у всьому світі призвели до загальної вартості сказу, опосередкованого собаками до 120 мільярдів доларів на рік [12].

Як зазначав Fooks (2014), загальні річні глобальні витрати на сказ собак становить близько десятків мільярди доларів [13]. За іншими підрахунками загальні збитки від собачого сказу становить приблизно 124 мільярди доларів на рік [14]. Враховуючи, що у світі гине близько 1 млн тварин щороку, це доповнює колосальні економічні збитки для світової економіки. [15,16].

Однак, не зважаючи на те, що сказ диких та домашніх тварин спричиняє загрозу для життя людей та значні збитки через втрату худоби, на сьогодні існує мало досліджень, які вивчають економічний вплив сказу серед тварин [16-18].

Україна не є виключенням і для нашої держави значення сказу не можливо переоцінити, оскільки існує як ветеринарна, так і медико-соціальна складова. Враховуючи, що тваринництво є основою продовольчої бази та джерелом прибутку держави, то фінансові втрати від загибелі тварин потребують детального вивчення.

Мета дослідження – дослідити економічні збитки від сказу серед сільськогосподарських тварин на

Маковська І. Ф., Жуковський М. О., Недосєков В. В.

території України за минуле десятиріччя і показати економічну доцільних проведення профілактичних заходів.

Матеріали і методи.

Аналізуючи результати захворюваності зі сказу ми брали до уваги офіційні дані річних звітів обласних лабораторій ветеринарної медицини Держпродспожислужби України в період з 2009 по 2018 роки.

В роботі використані епізоотологічні методи досліджень, аналізу, синтезу, узагальнення науково-методичної та спеціальної літератури та статистичні методи. Для статистичних розрахунків використовували стандартні методи MS Excel.

Категорії економічних збитків були встановлені при аналізі основних методичних положень економіки ветеринарної справи у тваринництві [19]. Враховуючи той факт, що при сказі, на відміну від інших інфекційних хвороб, реєструється 100% летальність тварин, трупи яких, згідно з інструкцією, необхідно обов'язково спалювати [20], то категорії збитків внаслідок сказу диференціюються на збитки від загибелі, вимушеного забою та знищення тварин, збитки від недоотримання продукції, утилізації трупів та переробки сировини від підозрілих тварин, що вираховувались наступним чином:

1) **Збитки від загибелі тварини**, виражені у грошовій формі,

визначали за формулою: $Z_1 = M \times J \times C$,

де **M** – кількість загиблих, вимушено забитих або знищених тварин, гол.;

J – середня жива маса однієї тварини, кг;

C – закупівельна ціна одиниці продукції, грн.

Закупівельні ціни встановлювали згідно збірника «Аналітичні дослідження цінних тенденцій у сфері закупівлі цінних тенденцій у сфері закупівлі великої рогатої худоби, свиней і молока великої рогатої худоби, свиней і молока в Україні та країнах ЄС (станом на 15 січня 2019 року). Брали до уваги вартість корів середньої вгодованості, коней та свиней другої категорії,

2) **Збитки від недоотримання сировини** (молока, м'яса, вовни) визначали за наступною формулою: $Z_2 = M \times V_n \times C_n$,

де **M** – кількість загиблих, вимушено забитих, знищених тварин, гол.;

V_n – середньодобова кількість продукції (молока, м'яса, вовни) одержана від здорових тварин у розрахунку на одну голову, кг;

C_n – закупівельна ціна одиниці продукції, грн.

Вихідні дані по цінам на молоко брали з ресурсу - <http://milkua.info/uk/post/monitoring-cin-na-moloko-lipen-2018>.

Вихідні дані по цінам на вовну брали з ресурсу <https://agravery.com/uk/posts/show/ziti-kuceravo-ak-zarobiti-na-ovecij-sersti>.

3) **Збиток внаслідок утилізації** трупів сільськогосподарських тварин зумовлений необхідністю спалювання туш, як єдиного виду утилізації при сказі, розраховували за формулою: $Z_3 = M \times V_m \times C_y$,

де **M** – кількість загиблих, вимушено забитих, знищених тварин, гол.;

V_m – середня вага туші, кг;

C_y – вартість утилізації 1кг, грн.

4) **Загальна сума економічного збитку**, обумовленого сказом, визначалась, як сума всіх видів збитку: $Z = Z_1 + Z_2 + Z_3$

5) **Питому величину економічного збитку (Кзб)**, а саме, грошове вираження збитку на одну захворілу (загиблу, вимушено забиту, знищену) тварину визначали шляхом

ділення загальної суми збитків на кількість захворілих тварин за формулою: $Kz_6 = Z : Mz$,

де **Z** – загальна сума економічного збитку, грн.,

Mz – кількість захворілих тварин.

Результати дослідження та їх обговорення. Встановлено, що протягом 10 річного періоду (2009-2018рр.) згідно офіційних даних річних звітів обласних відділень Держпродспожислужби України на сказ захворіло 1762 сільськогосподарські тварини. З них серед ВРХ – 1512 гол., ДРХ– 200 гол., коней – 37 гол., свиней – 13 гол.

Згідно наших розрахунків, економічні збитки від загибелі чи вимушеного забою внаслідок захворювання на сказ всіх видів сільськогосподарських тварин в період з 2009 по 2018 рр. склали 17 228 874 грн. (Таб.1).

1. Розрахунок збитку внаслідок загибелі тварин (2009-2018рр.)

Вид тварин	Загинуло чи вимушено забиті, гол.	Середня жива маса 1 гол., кг	Закупівельна ціна 1 кг живої маси, грн.	Збиток, $Z_1 = M * Ж * Ц$, грн
ВРХ	1512	376	29,03	16 503 903
ДРХ	200	39	41	319 800
Коні	37	359	26	345 358
Свині	13	107	43	59 813

Як бачимо з Таб. 1, найбільші збитки серед всіх перелічених видів тварин пов'язані із великою кількістю випадків сказу у ВРХ. Це, в першу чергу, спровоковане захворюванням ВРХ під час випасів у приватному секторі, де нещеплена худоба

наражається на небезпеку нападів дикими або безпритульними домашніми тваринами, а також при утриманні в невеликих господарствах, на територію якого можливе занесення збудника сказу домашніми м'ясоїдними тваринами,

хворими на сказ. Адже худоба, яка утримується у великих господарствах (по 500–1000 голів) здебільшого є захищеною від таких нападів, оскільки там заходи біозахисту й біобезпеки на належному рівні [21].

Як повідомлялося раніше, у сільській місцевості розмноження собак і котів є неконтрольованим, адже відсутні будь-які законодавчі акти, які обмежують або регламентують такі дії. Крім цього, вакцинація цих тварин також нижче потрібного рівня [22]. Щодо оральної вакцинації диких, то ефективність даних заходів в минулому десятиріччі також були вибірковою, а щільність лисиць, які є основним резервуаром і джерелом сказу місцями переважала

встановлені норми, що в сукупності впливало на високу захворюваність ВРХ [23].

Крім того, в наших попередніх дослідженнях з моделювання поширення сказу, було встановлено спроможність переносити сказ на відстані до 100 км і більше собаками, котами і лисицями саме в літній період, що також ускладнює епізоотичну ситуацію [24].

Розрахунок збитків від недоотримання сировини (молока, м'яса, вовни) проводили лише для великої і дрібної рогатої худоби. Згідно результатів, зазначених в Таблиці 2, збиток від недоотримання сировини для ВРХ значно перевищує збитки внаслідок загибелі тварин.

2. Збитки від недоотримання сировини (молока, м'яса, вовни) (2009-2018рр.)

Вид тварин	Загинуло чи вимушено забиті, гол.	Середній річна продуктивність однієї тварини, кг	Закупівельна ціна 1 кг одиниці продукції, грн	Збиток, $Z_2 = M \times V_{пх} \times Ц_{п}$, грн
ВРХ (молока)	1512	4922	7,55	56 187 583
ДРХ (вовни)	200	2,7	38	20 520

Оскільки ВРХ першочергово утримують для отримання молока, то даний факт звертає на себе увагу тим, що за 10 років згідно усереднених даних по ціновій градації на молочну продукцію [25], збитки становили понад 56 млн. грн., це приблизно 5 млн. грн. на рік.

Для ДРХ даний збиток не перевищував збитки внаслідок

загибелі тварин, але також є суттєвим за рахунок втрати як м'ясної й молочної продукції, так і зниження видобутку вовни (оскільки тварин необхідно спалювати разом зі шкурою, що веде до втрати і недоотримання вовни). Цей показник буде особливо значущий для Закарпатської та Одеської областей, в яких станом на 2019 рік відмічались

Маковська І. Ф., Жуковський М. О., Недосєков В. В.

найбільша чисельність поголів'я овець та кіз у господарствах населення [26].

Розрахунок збитку на утилізацію трупів, проводили із врахуванням того факту, що єдиний вид утилізації

при сказі є спалювання, і згідно з інструкцією, трупи тварин забитих, загиблих чи підозрілих на захворювання спалюють разом із шкурою (Таб.3.).

3. Збиток внаслідок утилізації трупів сільськогосподарських тварин за 2009-2018 рр.

Вид тварин	Кількість загиблих, вимушено забитих, знищених тварин, гол	Середня вага туші, кг	Вартість утилізації туші, грн.	Вартість утилізації 1 кг туші, грн.	Збиток, грн $Z_3 = M \times V_m \times C_y$
ВРХ	1512	376	5264	14	7 959 168
ДРХ	200	39	507	13	101 400
Коні	37	359	5026	14	185 962
Свині	13	107	1391	13	18 083

Як бачимо з таблиці 3, збитки від утилізації трупів усіх сільськогосподарських тварин загиблих від сказу за 10 років становили понад 8 млн.грн. (8264613 грн.), із них 7,9 млн.грн. лише внаслідок сказу у ВРХ, що занадто багато для хвороби, яка могла б бути

попереджена профілактичною вакцинацією.

Якщо ж розраховувати загальну суму економічного збитку, то для ВРХ за один рік збитки становлять понад 8 млн., а за 10 років, понад 80 млн. грн., відповідно (Таб.4.).

4. Загальна сума економічного збитку, обумовленого сказом, за видами тварин та питома величина економічного збитку (Кзб), грн.

Вид тварин	Загинуло чи вимушено забиті, гол.	Загальна сума економічного збитку, грн	Сума економічного збитку в середньому за один рік, грн	Питома величина економічного збитку (Кзб), грн.
ВРХ	1512	8 065 654,00	8 065 065,40	53340,38
ДРХ	200	441 720,00	44 172,00	2208,60
Коні	37	531 320,00	53 132,00	14360,00
Свині	13	77 896,00	7 789,61	5992,00

Виходячи із даних, зазначених в таблиці 4, можна зробити висновок,

що протягом 2009-2018 років внаслідок загибелі

сільськогосподарських тварин від сказу власники тварин отримали загальні економічні збитки на суму 81 701 590 грн., з яких 98,7 % належить до збитків від падежу ВРХ, по-перше, за рахунок найбільшої кількості хворих тварин, по-друге, за рахунок недоотримання від ВРХ крім м'ясної, ще й молочної продукції, по-третє, значних затрат на кремацію туші. Оскільки туші великі, а розтинати труп заборонено, то для спалювання ВРХ необхідні спеціальні великі печі або траншеї [27, 28].

Як зазначав Корнієнко Л. (2019), в період з 1998 по 2018 роки на сказ захворіло 19 687 свійських тварин (59,5% від загальної кількості захворілих) і 13392 диких тварини (40,5%). Найбільш значні показники захворюваності було зареєстровано серед котів – 25,3%, собак – 19,3%, великої рогатої худоби – 13%, лисиць – 36,7%. Серед свійських тварин хвороба була зареєстрована у 10 видів з найбільш значущими показниками у котів – 42,6%, собак – 32,4%, великої рогатої худоби – 21,89% [21]. Таким чином, ВРХ займали третє місце в категорії «свійські та домашні» після котів і собак.

Враховуючи, таку невтішну статистику, на нашу думку, має бути запроваджене обов'язкове щеплення великої та дрібної рогатої худоби у місцевостях з найвищим ступенем напруженості епізоотичної ситуації щодо сказу і де такі тварини йдуть на випасання у теплу пору року. В

більшості випадків це корови, що знаходяться у господарствах населення.

Під час проведення ядерної оцінки щільності випадків сказу протягом 2018 року було встановлено, що найбільша щільність серед диких тварин концентрувалась в західних областях України, охоплюючи всю територію Вінницької, Хмельницької, південну частину Житомирської та південно-східну частину Чернівецької областей. Серед домашніх тварин - у північно-східній частині Вінницької і у північно-східній частині Черкаської та Кіровоградської областей [29].

Станом на 2019 рік згідно офіційних даних Держпродспоживслужби, найбільш напруженою щодо сказу епізоотична ситуація була у п'яти областях: Вінницькій – 346, Черкаській – 231, Хмельницькій – 122, Запорізькій – 114, Житомирській – 68 випадки за рік. Тому, на нашу думку, запровадження щорічного щеплення проти сказу ВРХ, що знаходиться у господарствах населення саме у цих п'яти областях значно знизить кількість випадків серед великої рогатої худоби. Враховуючи кількість поголів'я в перелічених областях, за нашими підрахунками, кількість тварин, яку необхідно щепити налічує 570 тис. голів. Оскільки на державному рівні активно проводяться профілактичні заходи щодо сказу і згідно даних порталу

Маковська І. Ф., Жуковський М. О., Недосєков В. В.

«Прозоро» Держпродспоживслужба закупила вакцини «Рабістар» на суму 82,86 млн. гривень (кількість доз 5,03 млн., вартість однієї дози 13,14 грн.), то, з огляду на роботу служби, цілком реально планувати відповідні заходи, розуміючи, що ветеринарні витрати складатимуть: $570400 \times 13,14 \text{ грн.} = 7\,495\,056 \text{ грн.}$

Наступним кроком для розрахунку економічної ефективної заходів щодо профілактики сказу серед ВРХ є розрахунок попереджених економічних збитків в результаті профілактики хвороб тварин (ПзЗ), який ми визначали за формулою: $\text{ПзЗ} = ((\text{Мср} \times \text{Кз2} - \text{Мзр}) \times \text{Кзб}) - \text{З}$,

де **Мср** – кількість сприйнятливих тварин, гол.;

Кз2 – коефіцієнт можливого захворювання тварин;

Мзр – кількість захворілих тварин, гол.;

Кзб – питома величина економічного збитку в розрахунку на одну захворілу тварину, грн;

З – фактичний економічний збиток, грн. Розрахунки проводимо за один рік для ВРХ.

$\text{ПзЗ} = ((570400 \times 0,003 - 151,2) \times 53340,38) - 8065065,40 = 75\,145\,334,60 \text{ грн.}$

При цьому, економічний ефект обчислювали за формулою: $\text{Ее} = \text{Пз} - \text{Вв}$

де: **Пз** – попереджений економічний збиток, грн.;

Вв – витрати на ветеринарні заходи, грн.

$\text{Ее} = 75145334,60 - 7495056 = 67\,650\,278,60 \text{ грн.}$

В подальшому ми вираховували економічну ефективність на одну гривню витрат: $\text{Егрн} = \text{Ее} : \text{Вв}$,

де **Ее** – економічний ефект, отриманий в результаті здійснення профілактичних, оздоровчих і лікувальних заходів;

Вв – витрати на ветеринарні заходи, грн.

$\text{Егрн} = 67650278,60 : 7495056 = 9,03 \text{ грн.}$

Таким чином, проведення щеплення всього поголів'я корів, що знаходяться у господарствах населення у п'яти областях з найбільш напруженою епізоотичною ситуацією щодо сказу ВРХ не тільки б дозволило знизити до мінімуму кількість випадків сказу серед цього виду тварин в цілому по країні, а і мало б досить високу економічну ефективність. Так, кожна гривня ветеринарних витрат спрямована на профілактику сказу серед ВРХ у неблагополучних регіонах попереджує 9,03 грн. витрат у тваринництві.

Враховуючи той факт, що у господарствах населення коней утримується у шістнадцять з половиною разів більше ніж на підприємствах, то ризик контакту цих тварин з дикими доволі високий, тому, на нашу думку доцільно розрахувати економічну ефективність

Маковська І. Ф., Жуковський М. О., Недосєков В. В.

антирабічних заходів серед цього виду тварин і в разі економічної доцільності рекомендувати до застосування.

Проводити профілактику сказу серед свиней недоцільно, зважаючи на поодинокі випадки інфікування та мінімізовану можливість контакту з дикими тваринами.

Крім того, можна запровадити добровільну програму імунізації великої та дрібної рогатої худоби у фермерських господарствах та господарствах населення, спираючись на досвід протиепізоотичної каси країн ЄС [30-33]. Коли до власників ВРХ та ДРХ буде доступно донесено інформацію щодо економічної ефективності антирабічних заходів, це значно підвищить відсоток імунізованих тварин у господарствах населення.

Висновки і перспективи

1. Відповідно до офіційних даних річних звітів обласних відділень Держпродспожислужби України в період з 2009 по 2018 роки на сказ захворіло 1762 сільськогосподарські тварини. Левова частка з них 1512 гол або 85,8 % велика рогата худоба. Кількість ВРХ, що захворіла на сказ за останні 20 років склала 21,89%, тобто це третє місце після котів і собак в категорії «свійські та домашні».

2. Встановлено, що протягом 10 річного періоду (2009-2018рр.) сума економічного збитку, обумовленого сказом всіх видів

сільськогосподарських тварин склала 81701 тис грн. На ВРХ припадає 80650 тис грн.

3. Проведення щеплення всього поголів'я корів, що знаходяться у господарствах населення у п'яти областях з найбільш напруженою епізоотичною ситуацією щодо сказу ВРХ не тільки знизить до мінімуму кількість випадків сказу серед цього виду тварин в цілому по країні, а і буде мати досить високу економічну ефективність, а саме 9,03 грн. на одну гривню ветеринарних витрат.

4. Таким чином, необхідно розглянути

Держпродспоживслужбою України питання щеплення ВРХ та ДРХ у регіонах з напруженою епізоотичною ситуацією щодо сказу та провести оцінку ризиків щодо сказу.

5. Враховуючи складну епізоотичну ситуацію зі сказу в нашій державі потрібно планувати кошти у річному плані протиепізоотичних заходів на всеохоплюючу пероральну вакцинацію диких тварин у масштабах всієї держави обов'язково двічі на рік, продовжити регулювання чисельності безпритульних, та контроль за вакцинацією домашніх м'ясоїдних.

6. Пропонуємо розробити та імплементувати національну програму щодо контролю сказу в Україні, провести фахові та громадські слухання, де окремим питанням розглянути фінансування заходів контролю сказу, які повинні

Маковська І. Ф., Жуковський М. О., Недосєков В. В.

бути побудовані на базі SWOT аналізу, оцінці ризиків та моделювання процесів щодо сказу.

7. Перспективами подальших досліджень розглядаємо проведення

Список використаних джерел

1. Sing, A. Zoonoses—infections affecting humans and animals: Focus on public health aspects. *Zoonoses-Infections Affecting Humans and Animals: Focus on Public Health Aspects*. 2015. P.11-43.

2. Bruner, K., Jaswant, G., Thumbi, S. M., et al. Rapid in-country sequencing of whole virus genomes to inform rabies elimination programmes [version 1; peer review: 3 approved]. *Wellcome Open Research*. 2020. Vol. 5, No. May. P. 1–27.

3. Rupprecht, C. E., Freuling, C. M., Mani, R. S., et al. A history of rabies—The foundation for global canine rabies elimination: *Rabies*. Elsevier Inc. 2020. P.1–42.

4. Taylor, L. H., Nel, L. H. Global epidemiology of canine rabies : past , present , and future prospects. 2015. P. 361–371.

5. Hampson, K., Coudeville, L., Lembo, T., et al. Estimating the Global Burden of Endemic Canine Rabies. *PLoS Neglected Tropical Diseases*. 2015. Vol. 9, No. 4.P. 1-20.

6. Muller, T., Freuling, C. M., Stoffel, C., et al. Control and elimination of rabies in Europe: challenges and strategies for a rabies-free Europe. 2016 – Europe – OIE Regional Commission – Müller et al. 2016.

7. Robardet, Bosnjak, Englund, та ін. Zero Endemic Cases of Wildlife Rabies (Classical Rabies Virus, RABV) in the European Union by 2020: An Achievable Goal. *Tropical Medicine and Infectious Disease*. 2019. Vol. 4, No. 4. С. 124.

8. Hudson, E. G., Brookes, V. J., Dürr, S., et al. Targeted pre-emptive rabies vaccination strategies in a susceptible domestic dog population with heterogeneous roaming patterns. *Preventive Veterinary Medicine*. 2019. Vol. 172. P. 1–15.

9. Wallace, R. M., Blanton, J. *Epidemiology*: 2020.

10. Hampson, L., C., T., L., та ін. Estimating the Global Burden of Endemic Canine Rabies. *PLoS Neglected Tropical*

оцінки ризику поширення сказу від домашніх тварин та ревізію стану рівня вакцинації собак та котів з глибиною ретроспекції мінімум 10 років.

Diseases. 2015. Vol. 9, No. 4. P. 30–45.

11. WHO Expert Consultation on rabies. *World Health Organization. technical report series*. 2018. Vol. 931. P. 1–88.

12. Regea, G. Review on Economic Importance's of Rabies in Developing Countries and Its Controls. *Archives of preventive medicine*. 2017. Vol. 2, No. 1. P. 015–021.

13. Fooks, A. R., Banyard, A. C., Horton, D. L., et al. Current status of rabies and prospects for elimination. *The Lancet*. 2014. Vol. 384, No. 9951. P. 1389–1399.

14. Anderson, A., Shwiff, S. A. The Cost of Canine Rabies on Four Continents. *Transboundary and Emerging Diseases*. 2015. Vol. 62, No. 4. P. 446–452.

15. Гулюкин, А., Смолянинов, Ю., Шабейкин, А. Экономический ущерб, причиняемый бешенством сельскохозяйственных животных в России. *Русский журнал сельскохозяйственных и социально-экономических наук*. 2016. Т. 8, Август. С. 34–38.

16. Balako, G., Sisay, G., Hussein, M., et al. Rabies Outbreak among Livestock in a Pastoralist Community, Southern Ethiopia. *Ethiopian journal of health sciences*. 2018. Vol. 28, No. 6. P. 805–808.

17. Meltzer, M. I., Rupprecht, C. E. A review of the economics of the prevention and control of rabies: Part 2: Rabies in dogs, livestock and wildlife. *PharmacoEconomics*. 1998. Vol. 14, No. 5. С. 481–498.

18. Müller, T., Freuling, C. M. Rabies in terrestrial animals: Rabies. Elsevier, 2020.

19. Недосєков, В. В., Хаунхорст, Е., Ситнік, В. А., та ін. Організація та економіка ветеринарної справи: Київ, 2019. 396с.

20. Інструкція «Про заходи щодо боротьби зі сказом тварин», Міністерство сільськогосподарства і продовольства, 1994. URL:

<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0054-94#Text> (дата звернення: 14.11.2020).

21. Kornienko, L. E., Moroz, O. A.,

Маковська І. Ф., Жуковський М. О., Недосєков В. В.

Mezhensky, A. O., та ін. Epizootological and epidemiological aspects for rabies in Ukraine for the period from 1999 to 2018. *Veterinary science, technologies of animal husbandry and nature management*. 2019. No. 3. P. 90–109.

22. Makovska, I. F., Nedosekov, V. V., Polupan, I. M., та ін. Distribution trend rabies in cats in Ukraine. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies*. 2018. Vol. 20, No. 92. P. 18–23.

23. Makovska, I., Nedosekov, V., Kornienko, L., et al. Retrospective study of rabies epidemiology in Ukraine (1950–2019). *Theoretical and Applied Veterinary Medicine*. 2020. Vol. 8, No. 1. P. 36–49.

24. Makovska, I. Modelling the spread of rabies in ukraine. *Ukrainian journal of veterinary sciences*. 2020. Vol. 11, No. 3.

25. Демчак, І., Митченко, А. Аналітичні дослідження цінових тенденцій у сфері закупівлі великої рогатої худоби, свиней і молока в Україні та країнах ЄС: Київ: “Укראгропромпродуктивність”, 2019.

26. Прокопенко, О. Тваринництво України. Державна служба статистики України. Статистичний збірник. 2019. 166 с.

27. Корнієнко, Л., Корнієнко, Л., Ярчук, Б. Планування ветеринарних заходів: Біла Церква: 2016. 320 с.

28. Miller, L., & Flory, G. (2018). Disposal of carcasses of animals and birds that died or were forcibly slaughtered on small and medium livestock farms. *FAO, Focus on*. 2018. No. 13. P. 1–10.

29. Makovska, I. F. New approaches to the analysis on epizootic situation of rabies in Ukraine. *The Animal Biology*. 2020. Vol. 22, No. 1. P. 31–35.

30. Жуковський, М. О., Недосєков, В. В., Пєроцька, Л. В., Пивоварова, І. В. Досвід країн ЄС у фінансуванні протиєпізоотичних заходів та компенсацій за емерджентних ситуацій. *Аграрний вісник Причорномор'я*. 2019. С. 58–66.

31. Жуковський, М., Місніченко, В., Недосєков, В. Аналіз міжнародного досвіду фінансування протиєпізоотичних заходів. *Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України*. 2016. Т. 1. с. 58.

32. Жуковський, М. Фінансування

протиєпізоотичних заходів в країнах ЄС. Можливості для України. *Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України*. 2018, №6.

33. Недосєков, В. Жуковський, М. Система фінансування протиєпізоотичних заходів та забезпечення епізоотичного благополуччя України. *Наукові Доповіді НУБіП України*, 2017.Т.4. с.68.

References

1. Sing, A. (2015). Zoonoses— infections affecting humans and animals: Focus on public health aspects. *Zoonoses-Infections Affecting Humans and Animals: Focus on Public Health Aspects*, 1–1143. <https://doi.org/10.1007/978-94-017-9457-2>

2. Bruner, K., Jaswant, G., Thumbi, S. M., Lushasi, K., Lugelo, A., Czupryna, A. M., Ade, F., Wambura, G., Chuchu, V., Steenson, R., Ngeleja, C., Bautista, C., Manalo, D. L., Gomez, M. R. R., Chu, M. Y. J. V., Miranda, M. E., Kamat, M., Rysava, K., Espineda, J., Hampson, K. (2020). Rapid in-country sequencing of whole virus genomes to inform rabies elimination programmes [version 1; peer review: 3 approved]. *Wellcome Open Research*, 5(May), 1–27. <https://doi.org/10.12688/wellcomeopenres.15518.1>

3. Rupprecht, C. E., Freuling, C. M., Mani, R. S., Palacios, C., Sabeta, C. T., & Ward, M. (2020). A history of rabies—The foundation for global canine rabies elimination. In *Rabies* (4th ed.). Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-818705-0.00001-7>

4. Taylor, L. H., & Nel, L. H. (2015). *Global epidemiology of canine rabies: past, present, and future prospects*. 361–371.

5. Hampson, K., Coudeville, L., Lembo et al. (2015). Estimating the Global Burden of Endemic Canine Rabies. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, 9(4). <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0003709>

6. Muller, T., Freuling, C. M., Stoffel, C., & Torres, G. (2016). *Control and elimination of rabies in Europe: challenges and strategies for a rabies-free Europe*. <https://doi.org/10.20506/TT.2553>

7. Robardet, Bosnjak, Englund, Demetriou, Martín, & Cliquet. (2019). Zero Endemic Cases of Wildlife Rabies (Classical

Маковська І. Ф., Жуковський М. О., Недосєков В. В.

Rabies Virus, RABV) in the European Union by 2020: An Achievable Goal. *Tropical Medicine and Infectious Disease*, 4(4), 124. <https://doi.org/10.3390/tropicalmed4040124>

8. Hudson, E. G., Brookes, V. J., Dürr, S., & Ward, M. P. (2019). Targeted pre-emptive rabies vaccination strategies in a susceptible domestic dog population with heterogeneous roaming patterns. *Preventive Veterinary Medicine*, 172, 1–15. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2019.104774>

9. Wallace, R. M., & Blanton, J. (2020). *Epidemiology*. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-818705-0.00004-2>

10. Hampson, L. (2015). Estimating the Global Burden of Endemic Canine Rabies. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, 9(4), 30–45.

11. WHO. (2018). WHO Expert Consultation on rabies. *World Health Organization. Technical Report Series*, 931, 1–88, back cover. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16485446>

12. Regea, G. (2017). Review on Economic Importance's of Rabies in Developing Countries and Its Controls. *Archives of Preventive Medicine*, 2(1), 015–021. <https://www.peertechz.com/articles/review-on-economic-importance-s-of-rabies-in-developing-countries-and-its-controls.pdf>

13. Fooks, A. R., Banyard, A. C., Horton, D. L., Johnson, N., McElhinney, L. M., & Jackson, A. C. (2014). Current status of rabies and prospects for elimination. *The Lancet*, 384(9951), 1389–1399. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(13\)62707-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(13)62707-5)

14. Anderson, A., & Shwiff, S. A. (2015). The Cost of Canine Rabies on Four Continents. *Transboundary and Emerging Diseases*, 62(4), 446–452. <https://doi.org/10.1111/tbed.12168>

15. Gulyukin, A., Smolyaninov, Y., & Shabeykin, A. (2016). Economic damage caused by rage of agricultural animals in Russia the economic damage caused by rabies of agricultural animals in Russia. [Экономический ущерб, причиняемый болезнью селскохозяйственных животных]

v Rossy J. *Russian journal of agricultural and socio-economic sciences.*, 8(August), 34–38. <https://doi.org/DOI>

<http://dx.doi.org/10.18551/rjoas.2016-08.06>

16. Balako, G., Sisay, G., Hussein, M., & Asefa, D. (2018). Rabies Outbreak among Livestock in a Pastoralist Community, Southern Ethiopia. *Ethiopian Journal of Health Sciences*, 28(6), 805–808. <https://doi.org/10.4314/ejhs.v28i6.16>

17. Meltzer, M. I., & Rupprecht, C. E. (1998). A review of the economics of the prevention and control of rabies: Part 2: Rabies in dogs, livestock and wildlife. *PharmacoEconomics*, 14(5), 481–498. <https://doi.org/10.2165/00019053-199814050-00003>

18. Müller, T., & Freuling, C. M. (2020). Rabies in terrestrial animals. In *Rabies* (pp. 195–230). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-818705-0.00006-6>

19. Nedosekov, VV, Haunhorst, E., Sitnik, VA, Shevchuk, VM, & Zhukovsky, MO (2019). Orhanizatsiia ta ekonomika veterynarnoi spravy [Organization and economics of veterinary affairs] (NULES of Ukraine).

20. Instruktsiia «Pro zakhody shchodo borotby zi skazom tvaryn», (1994). Ministerstvo silskoho hospodarstva i prodovolstva. [Instruction "On measures to combat animal rabies" (1994). Ministry of Agriculture and Food.] Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0054-94#Text>

21. Kornienko, L. E., Moroz, O. A., Mezhenyky, A. O., Skorokhod, S. V., Datsenko, R. A., Karpulenko, M. S., Polupan, I. M., Dzyuba, Y. M., Nedosekov, V. V., Makovskaya, I. F., Hibaliuk, Y. O., Sonko, M. P., Tsarenko, T. M., & Pishchanskyi, O. V. (2019). Epizootological and epidemiological aspects for rabies in Ukraine for the period from 1999 to 2018. *Veterinary science, technologies of animal husbandry and nature management*, 3, 90–109. <https://doi.org/10.31890/vttp.2019.03.14>

22. Makovska, I. F., Nedosekov, V. V., Polupan, I. M., & Latmanizova, T. S. (2018). Distribution trend rabies in cats in Ukraine. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary*

Маковська І. Ф., Жуковський М. О., Недосеков В. В.

Medicine and Biotechnologies, 20(92), 18–23.

<https://doi.org/10.32718/nvlvet9204>

23. Makovska, I., Nedosekov, V., Kornienko, L., & Novokhatny, Y. (2020). Retrospective study of rabies epidemiology in Ukraine (1950-2019). *Theoretical and Applied Veterinary Medicine*, 8(1), 36–49.

<https://doi.org/10.32819/2020.81007>

24. Makovska, I. (2020). Modelling the spread of rabies in Ukraine. *Ukrainian Journal of Veterinary Sciences*, 11(3).

<https://doi.org/10.31548/ujvs2020.03.004>

25. Demchak, I., & Mitchenok, A. (2019). Analytical studies of price trends in the field of procurement of cattle, pigs and milk in Ukraine and EU countries. [Analitichni doslidzhennia tsinovykh tendentsii u sferi zakupivli velykoi rohatoi khudoby, svynei i moloka v Ukraini ta krainakh YeS]. "Ukragropromproductivity".

26. Livestock of Ukraine. State Statistics Service of Ukraine. (2019). [Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy. Statystychnyi zbirnyk]. Statistical collection, 166p.

27. Kornienko, L., Kornienko, L., & Yarchuk, B. (2016). Planning of veterinary measures. [Planuvannia veterynarnykh zakhodiv.] Bila Tserkva, 320.

28. Miller, L., & Flory, G. (2018). Disposal of carcasses of animals and birds that died or were forcibly slaughtered on small and medium livestock farms. *FAO, Focus On*, 13, 1–10.

29. Makovska, I. F. (2020). New approaches to the analysis on epizootic situation of rabies in Ukraine. *The Animal Biology*, 22(1), 31–35.

<https://doi.org/10.15407/animbio122.01.031>

30. Zhukovskyi, M.O, Nedosekov, V.V, Perotskaya, L.V, & Pivovarova, I.V (2019). The experience of EU countries in financing anti-epizootic measures and compensation in emergencies. [Dosvid krain YeS u finansuvanni protyepizootychnykh zakhodiv ta kompensatsii za emerdzhentnykh sytuatsii] *Agrarian Bulletin of the Black Sea Region*, 58–66.

31. Zhukovskyi, M., Misnichenko, V., & Nedosekov, V. (2016). ANALYSIS OF INTERNATIONAL EXPERIENCE OF FINANCING ANTI-EPIZOOTIC MEASURES. [Analiz mizhnarodnoho dosvidu finansuvannia protyepizootychnykh zakhodiv]. Scientific Reports of the National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, 1, 58.

32. Zhukovskyi, M. O. (2018). Financing of antiepizootic measures in the EU countries. Opportunities for Ukraine. [Finansuvannia protyepizootychnykh zakhodiv v krainakh YeS. Mozhlyvosti dlia Ukrainy]. Scientific Reports of the National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine 6, (76).

<https://doi.org/10.31548/dopovidi2018.06.024>

33. Nedosekov, V. Zhukovsky, M. (2017). The system of financing anti-epizootic measures and ensuring the epizootic well-being of Ukraine. [Systema finansuvannia protyepizootychnykh zakhodiv ta zabezpechennia epizootychnoho blahopoluchchia]. Scientific Reports of NULES of Ukraine, 4 (68).

<http://dx.doi.org/10.31548/dopovidi2017.04.020>

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРЕВЕНЦИИ БЕШЕНСТВА ЖИВОТНЫХ

И. Ф. Маковская, М. О. Жуковский, В. В. Недосеков

Аннотация. В статье исследованы экономические убытки от бешенства среди сельскохозяйственных животных на территории Украины за прошедшее десятилетие и показано экономическую целесообразность проведения профилактических мероприятий. Исходными данными для определения экономического ущерба от бешенства служили официальные данные годовых отчетов областных отделений Госпродпотребслужбы Украины.

В течение 2009-2018 годов бешенство было подтверждено в 1762 сельскохозяйственных животных, среди которых доля КРС составила 85,8%. В общем, в результате гибели сельскохозяйственных животных от бешенства владельцы животных получили общие экономические убытки на сумму 81701590 грн., из которых 98,7% принадлежит к убыткам от падежа КРС.

Установлено, что проведение профилактической вакцинации всего поголовья коров, находящихся в частных хозяйствах 5-ти областях Украины с наиболее напряженной эпизоотической ситуацией по бешенству КРС не только снизит до минимума количество случаев бешенства среди этого вида животных в целом по стране, а и будет иметь достаточно высокую экономическую эффективность (9,03 грн. на 1,0 грн. ветеринарных расходов).

Рекомендовано усилить контроль за численностью бездомных животных и диких, и контроль за вакцинацией домашних плотоядных, как потенциальных источников бешенства для животных, а также ввести добровольную программу иммунизации крупного и мелкого рогатого скота в фермерских хозяйствах и хозяйствах населения, опираясь на опыт противоэпизоотической кассы стран ЕС.

Перспективами дальнейших исследований будет проведение оценки рисков по бешенству домашних и диких животных в Украине.

Ключевые слова: *экономический ущерб, бешенство сельскохозяйственных животных, недопущенный убыток, экономический эффект, бешенство домашних животных*

ECONOMIC ASPECTS OF ANIMAL RABIES PREVENTION

I. Makovska, M. Zhukovskyi, V.Nedosekov

Abstract. *Rabies remains a global health threat, despite the fact that it is a preventable vaccination disease that requires effective and cost-effective approaches.*

This study was conducted to determine the economic losses from rabies among farm animals in Ukraine and showed the economic feasibility of preventive measures.

The data for determining the economic losses from rabies were the official data of the annual reports of the regional departments of the State Food and Consumer Service of Ukraine.

During 2009-2018 rabies was confirmed in 1762 farm animals, among which the share of cattle was 85.8%.

In general, as a result of the death of farm animals from rabies, animal owners received total economic losses in the amount of UAH 81,701,590, of which 98.7% were losses from the death of cattle. Vaccination of the cow herd in private farms in 5 regions of Ukraine with the most intense epizootic situation regarding cattle rabies will not only reduce to a minimum the number of cases of rabies among this species in the country as a whole, but will have a fairly high economic efficiency (UAH 9.03 per UAH 1.0 of veterinary costs).

It is recommended to strengthen the control over the number of homeless animals and wild animals, and the control over vaccination of domestic carnivores as potential

Маковська І. Ф., Жуковський М. О., Недосєков В. В.

sources of rabies for farm animals, as well as to introduce a voluntary program of immunization of cattle and farms based on epidemic control experience EU countries.

Prospects for further research will be to assess the risks of rabies in domestic and wild animals in Ukraine.

Key words: *economic losses, farm animals, prevented damage, economic effect, rabies of domestic animals*