

**ПРОГНОЗУВАННЯ ЕПІЗООТІ СКАЗУ В ЧЕРНІГІВСЬКІЙ ОБЛАСТІ  
НА ОСНОВІ ГЕОІНФОРМАЦІЙНОГО АНАЛІЗУ**

**М. О. ГОЛІК**, головний спеціаліст

*Ріпкинське районне управління Головного управління*

*Держпродспоживслужби в Чернігівській області*

*E-mail: nikolaygolik03@gmail.com*

**І. М. ПОЛУПАН**, кандидат ветеринарних наук, старший науковий  
співробітник

*Державний науково-дослідний інститут лабораторної діагностики і  
ветеринарно-санітарної експертизи*

*E-mail: vetmedic@ukr.net*

**В. В. НЕДОСЄКОВ**, доктор ветеринарних наук, професор

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

*E-mail: nedosekov1@rambler.ru*

<https://doi.org/10.31548/dopovidi2018.06.025>

**Анотація.** *Актуальність.*  
Характеристика епізоотичної ситуації зі сказу на сучасному етапі повинна базуватися на використанні геоінформаційних систем, що дасть змогу здійснювати не тільки аналіз ситуації, а й формувати припущення / прогнози розвитку епізоотичного процесу та корегувати використання засобів специфічної профілактики сказу.

**Мета.** *Визначити географічні тенденції та зміни видової структури епізоотії сказу в Чернігівській області в 2017 році порівняно з попереднім роком.*

**Методи.**– *Проаналізовано дані щодо випадків сказу, що були діагностовано Чернігівською державною регіональною лабораторією ветеринарної медицини в 2012-2017 рр. Були застосовані описові методи просторової статистики: еліпси стандартних відхилень, оцінка*

*щільності ядра. Для перевірки пропорцій випадків сказу серед котів, собак і лисиць в 2016 та 2017 роках використовувався двостадійний z-тест для двох пропорцій.*

**Результати.** *У 2017 році в Чернігівській області було зареєстровано 72 випадки захворювання тварин на сказ, що на 39 випадків менше, ніж у 2016 році. Як і в попередні роки, переважали випадки сказу серед собак і котів. Координати випадків сказу в 2017 році поширювалися на північ і схід області. Оцінка щільності ядра визначила гарячі точки випадків сказу в центральних і східних районах.*

**Висновки.** *У 2017 році порівняно з попереднім роком абсолютна кількість випадків сказу знизилася у Чернігівській області. Центральний та західний райони демонстрували стаціонарність прояву сказу, а нові вогнища з'явилися у східних районах.*

Голік М. О., Полупан І. М., Недоссков В. В.

*Епізоотична ситуація характеризувалася незмінно високим антропоургічним проявом захворювання за рахунок*

*переважання у видовій структурі випадків серед собак і котів.*

**Ключові слова:** сказ, епізоотія, просторово-часовий аналіз, Чернігівська область

**Актуальність та постановка проблеми.** Сказ – особливо небезпечне спільне для теплокровних тварин і людини захворювання, яке займає особливо важливе місце в інфекційній патології.

В Україні, не дивлячись на значні фінансові витрати на пероральну імунізацію, на розроблені нормативні та методичні документи, досягти значних результатів у боротьбі зі сказом тварин не вдається. Нажаль, склалась надзвичайно негативна тенденція до збільшення в структурі захворюваності на сказ частки домашніх тварин. Наразі, Україна – єдина країна Європи, у якій більшість випадків захворювання на сказ приходить на домашніх тварин – собак та котів [1-6].

На основі результатів наших попередніх досліджень, в яких представлені результати просторово-часового аналізу епізоотії сказу за 2012-2016 рр. на території Чернігівської області [7], було розроблено короткостроковий прогноз на 2017-2021 рр. і зроблено ряд припущень щодо розвитку епізоотичної ситуації з цього захворювання в Чернігівській області в 2017 році:

- подальша стаціонарність сказу переважно в центральних, західних і південно-західних районах області: в Чернігівському, Куликівському, Борзнянському, Носівському, Козелецькому і Бобровицькому районах;

- можливе збільшення кількості випадків сказу на крайньому південному сході області по периметру та на території Варвинського району;

- високий антропоургічний прояв інфекції за рахунок значної частки захворюваності на сказ собак і котів.

**Мета роботи.** Визначити географічні і видові тенденції прояву епізоотії сказу на території Чернігівської області в 2017 році порівняно із попереднім роком.

**Матеріали і методи.** В роботі досліджені й проаналізовані експертизи лабораторних досліджень Чернігівської державної регіональної лабораторії ветеринарної медицини за 2012–2017 рр.

Інформаційна база даних була створена в форматі Microsoft Office Excel 2010. До бази увійшли записи про лабораторно встановлені спалахи сказу на території Чернігівської області в 2012–2017 рр. Кожен запис

Голік М. О., Полупан І. М., Недосєков В. В.

уміщував наступну інформацію: назва району, назва населеного пункту, вид тварини, географічні координати центроїду населеного пункту, до якого був географічно прив'язаний кожен випадок сказу.

Розраховано описову статистику спалахів сказу тварин у 2017 році, наведені порівняння із попередніми роками. Для визначення того, чи є значимі зміни видової структури захворюваності на сказ в 2017 році порівняно з попереднім роком застосували двосторонній z-тест для двох пропорцій. Порівняли пропорції випадків сказу в 2017 році із 2016 роком для видів тварин, які вносять найбільший відсоток у загальну захворюваність: котів, собак і лисиць. Розрахунки проводили в середовищі R (<https://www.r-project.org/>), застосована функція `prop.test()` із аргументами `alternative = "two.sided"`, `conf. level = 0.95`.

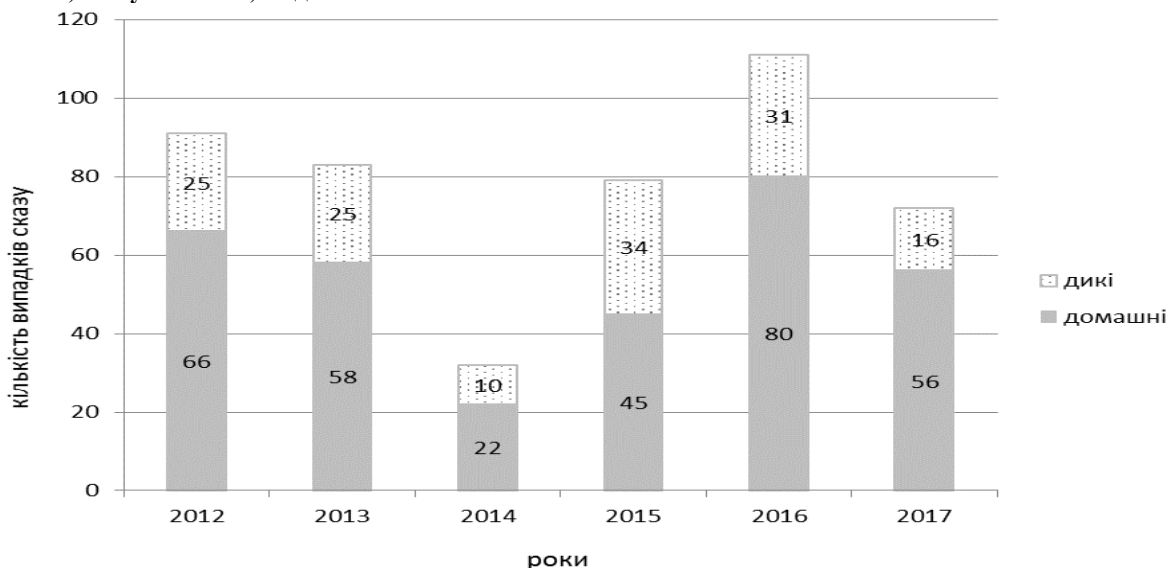
Просторовий аналіз спалахів здійснювали в програмному забезпеченні ESRI ArcGIS 10.3.

Еліпси стандартних відхилень побудовані для порівняння центральної тенденції, дисперсії випадків і просторових трендів

епізоотії сказу в 2017 році порівняно із попереднім. Еліпси розраховані розміром в одне стандартне відхилення, з урахуванням ваги кожної локації.

Для визначення зон найбільшої концентрації випадків сказу на території Чернігівської області в 2017 році застосовано метод ядерної оцінки щільності (*kernel density estimation*) [8]. Важливим параметром методу являється радіус пошуку (*search radius*), який розраховано за Fotheringham et al. (2000) [9]. На мапі були виділені верхні 25 %, 10 % і 5 % значень щільності згідно Nelson and Boots (2008) [10].

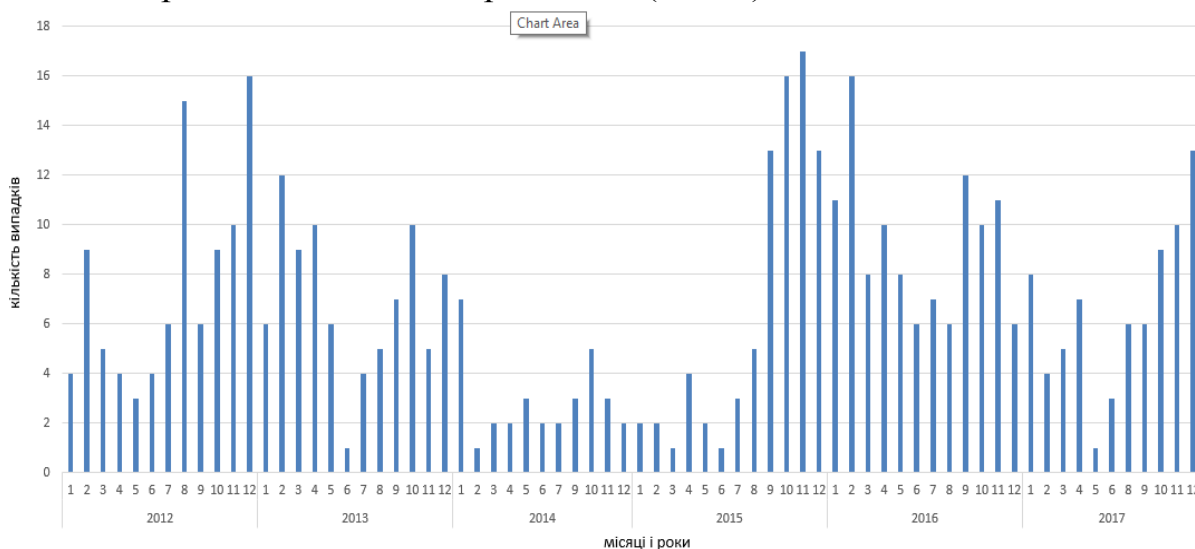
**Результати досліджень та їх обговорення.** У 2017 році на території Чернігівської області лабораторно виявлені випадки сказу в 72-х тварин, що на 39 випадків менше, ніж в 2016 році (111 випадків). Як і в попередні роки переважають повідомлення про захворювання домашніх тварин (Рис. 1).



**Рис. 1. Кількість випадків сказу серед домашніх і диких тварин в 2012-2017рр.**

Помісячна динаміка кількості випадків сказу мала характерну епідемічну криву із піками в осінньо-зимовий період, як і в попередні

роки. На нашу думку, це пов'язано з екологією лисиць, які є основним резервуаром сказу в дикій природі (Рис. 2).



**Рис. 2. Епізоотологічна крива випадків сказу 2012-2017 рр.**

У порівнянні з 2016 роком видова структура повідомлень про випадки сказу не зазнала значимих змін (Табл. 1). Відсоток зареєстрованих випадків в 2016 і 2017 роках серед котів становить відповідно 42,3 і 44,4; собак 22,5 і

19,4; лисиць 21,6 і 16,7. Результати проведених Z-тестів для двох пропорцій не дозволили нам відхилити нульову гіпотезу про рівність пропорцій випадків сказу котів, собак, лисиць в 2017 році порівняно з 2016. Таким чином,

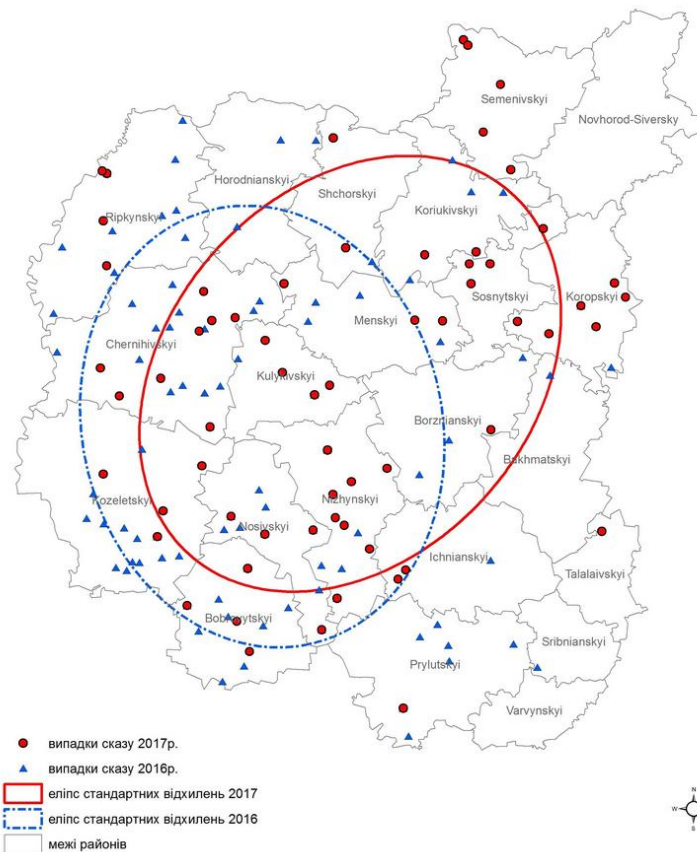
структура захворюваності антропоургічний прояв захворювання  
демонструє незмінно високий [11].

**Таблиця 1. Видова структура захворюваності на сказ в 2016-2017 рр.**

Вид	2016		2017	
	випадків	%	випадків	%
борсук	1	0,9	0	0,0
вовк	1	0,9	1	1,4
єнотовидний собака	4	3,6	2	2,8
рись	1	0,9	1	1,4
лисиця	24	21,6	12	16,7
ВРХ	5	4,5	6	8,3
ДРХ	3	2,7	2	2,8
кінь	0	0,0	2	2,8
кіт	47	42,3	32	44,4
собака	25	22,5	14	19,4

Порівняно із попереднім роком координати випадків сказу в середньому змістились північніше і східніше. Еліпс стандартних відхилень демонструє більшу дисперсію по осі північний-схід –

південний-захід в основному за рахунок збільшення випадків сказу в Семенівському, Сосницькому і Коропському районах (Рис. 3).



**Рис. 3. Просторовий розподіл випадків сказу 2016 і 2017 рр.**



Найбільше випадків сказу (10) в 2017 році було виявлено у Коропському районі, що значно більше ніж в попередні роки, коли тут повідомлялось про 2-3 випадки в рік. Однак, лише один із десяти випадків стосується захворювання лисиці, всі інші (9 випадків) виявлені в домашніх тварин. Зони найвищої щільності випадків сказу в 2017 році спостерігалися в центрі та сході області – на території

Чернігівського, Куликівського, Ніжинського, Сосницького і Коропського районів. В попередньому році такі зони розміщувались на заході і південному заході області, а на сході області кількість випадків та їхня щільність була значно нижча. Західні і центральні райони залишалися стаціонарно неблагополучними (Рис. 4).

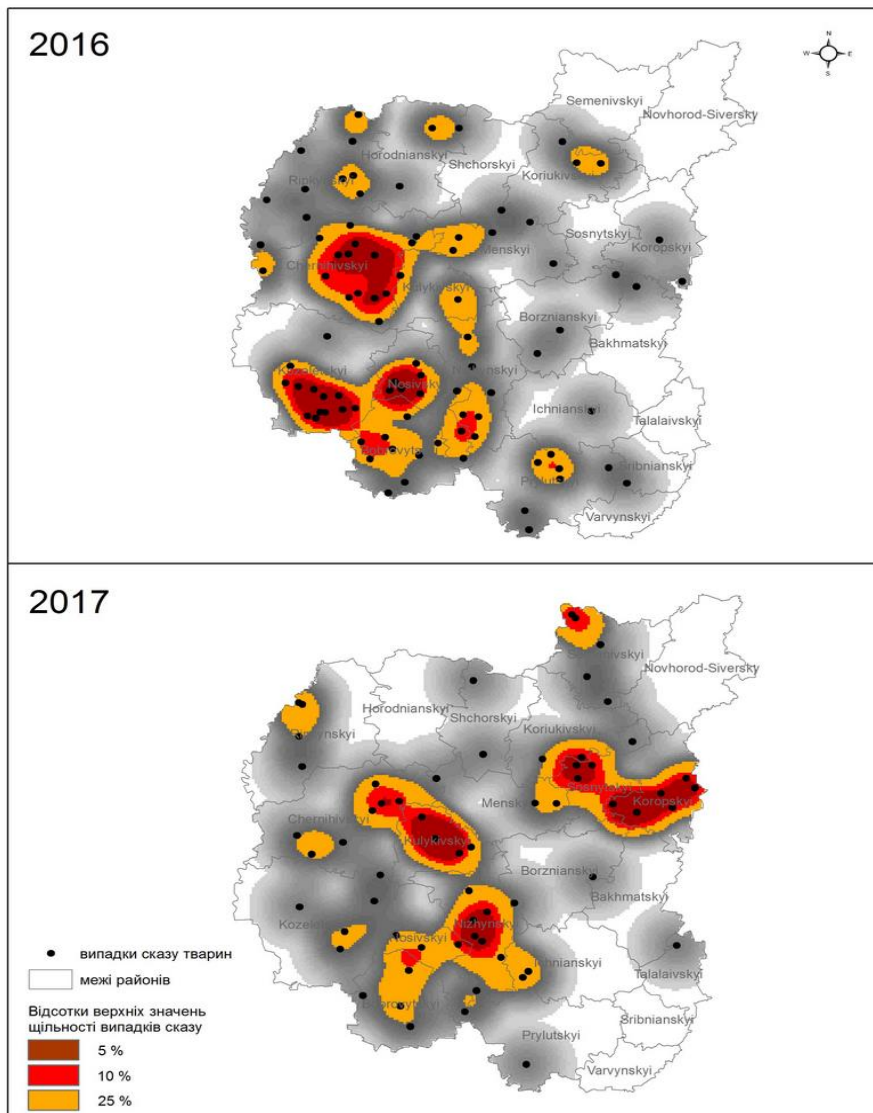
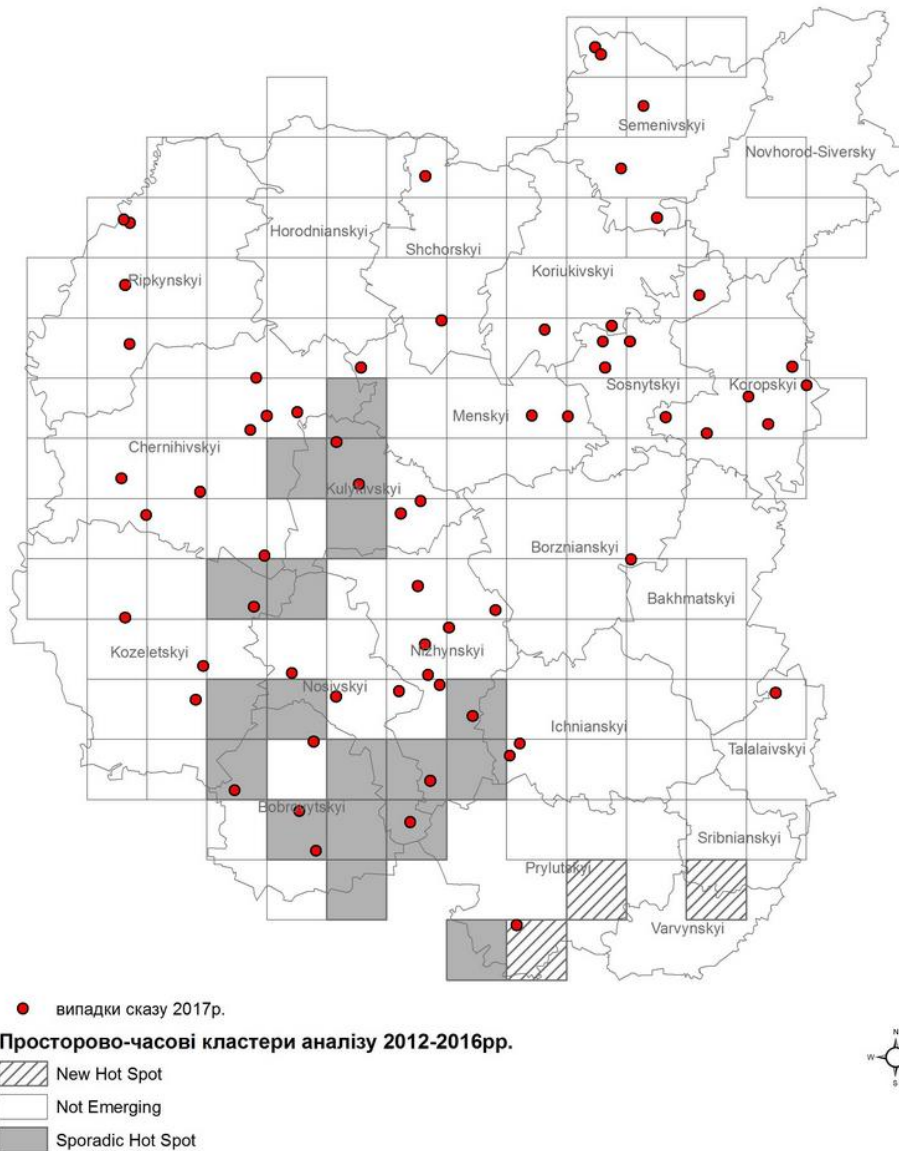


Рис. 4. Оцінка щільності випадків сказу в 2016 і 2017 рр.

Голік М. О., Полупан І. М., Недоссков В. В.

В нашій попередній роботі з аналізу епізоотичної ситуації зі сказу в 2012–2016 рр. на крайньому південному сході області, а саме по периметру Варвинського району, були виявлені кластери випадків

захворювання із часовим трендом «новий» – статистично значиме локальне збільшення захворюваності в останні місяці 2016 року порівняно із попередніми роками (Рис. 5) [7].



**Рис. 5. Географічна локалізація випадків сказу в 2017 році відносно просторово-часових кластерів сказу в 2012-2016 рр.**

У 2017 році збільшення захворюваності тварин на сказ на цій території не спостерігалось. Варвинський і сусідній Срібнянський райони були благополучними щодо сказу. У Прилуцькому районі

діагностовано лише один випадок сказу – у kota в с. Яблунівка, який знаходиться у межах кластеру із попереднього аналізу.

Отримані результати щодо аналізу епізоотичної ситуації зі сказу

Голік М. О., Полупан І. М., Недосєков В. В.

в 2017 році підтверджують достовірність створеного короткострокового прогнозу (2017-2021 рр.). Це свідчить, що обрані параметри для оцінки епізоотичної ситуації зі сказу можуть бути основою для моделювання напруженості епізоотичної ситуації й розробки прогнозів його поширення.

### **Висновки та перспективи подальших досліджень:**

1. У 2017 році спостерігається зменшення порівняно з попереднім роком абсолютної кількості випадків сказу в Чернігівській області із середнім просторовим перерозподілом на північний схід та з найвищою щільністю випадків в Сосницькому і Коропському районах.

2. Підтверджено в 2017 році прогноз щодо стаціонарності прояву

### **Список використаних джерел**

1. Ачілов В. Г. Недосєков В. В. Характеристика епізоотичного процесу сказу в Хмельницькій області. Ветеринарна медицина України. 2013. № 6. С. 14-17.

2. Ткаченко О. А., Глебенюк В. В., Короленко Л. С. Епізоотичний моніторинг сказу в Дніпропетровській області. Науково-технічний бюлетень Науково-дослідного центру біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК. 2014. Т. 2. № 1. С. 123-128.

3. Атамась В. Я., Пероцька Л. В., Масленікова С. І. Особливості епізоотології сказу тварин в південних областях України.

сказу в західних і центральних районах області з найвищою щільністю випадків у Чернігівському, Куликівському та Ніжинському районах.

3. Зберігається значний антропургічний прояв сказу за рахунок переважної більшості зареєстрованих випадків серед собак і котів.

4. Моніторинг епізоотичної ситуації зі сказу в Україні із впровадженням інструментів геоінформаційних систем створює можливість для виявлення стаціонарно-неблагополучних зони зі сказу та корегування заходів специфічної профілактики сказу для підвищення їхньої ефективності.

Аграрний вісник Причорномор'я. 2008. Вип. 42. С. 8–12.

4. Недосєков В. В., Гришок Л. П., Полупан І. М., Іванов М. Ю. Оздоровлення території України від сказу – невідкладні завдання науки і практики. Ветеринарна медицина України 2009. № 2. 12-15

5. Падалка О.В. Динаміка епізоотичного процесу та напруженість епізоотичної ситуації щодо сказу в різних регіонах України. Аграрний вісник Причорномор'я. 2003. Вип. 21. С. 46–53.

6. Голік М. О. Полупан І. М., Недосєков В. В. Аналіз епізоотичної ситуації зі сказу в Чернігівській



Голік М. О., Полупан І. М., Недосєков В. В.

області. Ветеринарна медицина України. 2015. № 5. С. 5–8.

7. Polupan I. Bezymennyi M., Golik M. [et al]. Spatial and temporal patterns of enzootic rabies on the territory of Chernihiv oblast of Ukraine Journal for Veterinary Medicine, Biotechnology and Biosafety. Vol. 3, Issue 2. 2017. P. 31–36.

8. Silverman, B. W. Density estimation for statistics and data analysis // Chapman & Hall/CRC. 1986. 176 p.

9. Fotheringham A. S., Brunson C., Charlton M. Quantitative geography: Perspectives on spatial data analysis. Sage Publications Ltd. 2000. 269 p.

10. Nelson T.A., Boots Barry Detecting spatial hot spots in landscape ecology. Ecography. 2008. Vol. 31. Iss. 5. P. 556-566.

11. Голік М., Недосєков В., Карловська К., Полупан І. Характеристика епізоотичної ситуації зі сказу в Україні Тваринництво України. 2015. №. 9. С. 26–31.

### References

1. Achylov, V.H., & Nedosekov, V.V. (2013). Kharakterystyka epizootychnoho protsesu skazu u Khmel'nyts'kiy oblasti [Characteristics of epizootic process of rabies in the Khmelnytsky region]. *Veterynarna medytsyna Ukrainy – Veterinary Medicine of Ukraine*, 6, 14-17 [in Ukrainian].

2. Tkachenko, O.A., Hlebenyuk, V.V., & Korolenko, L.S. (2014). Epizootychnyy monitorynh skazu v Dnipropetrovs'kiy oblasti [Epizootic monitoring of rabies in the Dnipropetrovsk region]. *Naukovo-tekhnichnyy byuletyn' Naukovo-*

*doslidnoho tsentru biobezpeky ta ekolohichnoho kontrolyu resursiv APK – Science and technology bulletin of SRC for biosafety and environmental control of agro-industrial complex*, 2, 1, 123-128 [in Ukrainian].

3. Atamas, V.Ya., Perotskaya, L.V., Maslenikova, S.I. (2008). Osoblyvosti epizootolohiyi skazu tvaryn v pivdennykh oblastiakh Ukrayiny [Features of epizootology of rabies animals in the southern regions of Ukraine]. *Ahrarnyy visnyk Prychornomor'ya – Agrarian Bulletin of the Black Sea Region*, 42, 8-12 [in Ukrainian].

4. Nedosekov V., Grishok L., Polupan I., & Ivanov M (2009) Ozdorovlenyy territorii Ukrainy vid skazy – nevidkladne zavdannay nauki i praktyky [Sanation of the territory of Ukraine from rabies is an urgent task of science and practice]. *Veterinarna medytsyna Ukrainy* 2009. № 2. 12-15 [in Ukrainian].

5. Busol, V., Horzheyev, V., Postoy V., & Kozachenko, O. (2002). Epizootolohichnyy monitorynh. Skaz [Epizootological monitoring. Rabies]. *Veterynarna medytsyna Ukrainy – Veterinary Medicine of Ukraine*, 4, 8-11 [in Ukrainian].

6. Padalka, O.V. (2003). Dynamika epizootychnoho protsesu ta napruzhenist' epizootychnoyi sytuatsiyi shchodo skazu v riznykh rehionakh Ukrayiny [The dynamics of the epizootic process and the tension of the epizootic situation regarding rabies in different regions of Ukraine]. *Ahrarnyy visnyk Prychornomor'ya – Agrarian Bulletin of the Black Sea Region*, 21, 46-53 [in Ukrainian].

7. Golik, M. O., Polupan, I. M., Nedosekov, V. V. (2015). Analiz

Голік М. О., Полупан І. М., Недосєков В. В.

epizootychnoi situatsii zi skazu v Chernihivskii oblasti' [Analysis of the epizootic situation of rabies in the Chernihiv region] *Veterynarna medytsyna Ukrainy – Veterinary Medicine of Ukraine*, 5, 5-8 [in Ukrainian].

8. Polupan, I., Bezymennyi, M., Golik, M., Drozhzhe, Z., Nychyk, S., & Nedosekov, V. (2017). Spatial and temporal patterns of enzootic rabies on the territory of Chernihiv oblast of Ukraine. *Journal for veterinary medicine, biotechnology and biosafety*, 3, Iss. 2, 31-36.

9. Silverman, B. W. Density estimation for statistics and data analysis (1986). *Chapman & Hall/CRC*.

10. Fotheringham, A.S., Brunson, C., Charlton, M. (2000). Quantitative geography: Perspectives on spatial data analysis. *Sage Publications Ltd*.

11. Nelson, T.A., Boots, B. (2008). Detecting spatial hot spots in landscape ecology. *Ecography*, 31, Iss. 5, 556-566.

12. Golik, M.O., Karlovska, K.P., Nedosekov, V.V., & Polupan, I.M. (2015). Kharakterystyka epizootychnoyi situatsiyi zi skazu v Ukrayini [Characteristics of the epizootic situation for rabies in Ukraine]. *Tvarynnytstvo Ukrayiny – Stock raising of Ukraine*, 9, 16-19 [in Ukrainian].

**ПРОГНОЗИРОВАНИЕ  
ЭПИЗООТИИ БЕШЕНСТВА В  
ЧЕРНИГОВСКОЙ ОБЛАСТИ НА  
ОСНОВЕ  
ГЕОИНФОРМАЦИОННОГО  
АНАЛИЗА**

**Н. А. Голік, І. Н. Полупан,  
В. В. Недосєков**

*Анотация.* В статье представлены результаты мониторинга эпизоотии бешенства на территории Черниговской области в 2017 году. Материалы поданы в сравнительном аспекте относительно предыдущего года. Проверены предположения о развитии эпизоотической ситуации из предыдущего анализа за 2012-2016 гг. Эпизоотическая ситуация характеризуется неизменно высоким антропоургическим проявлением заболевания за счёт преобладания в видовой структуре случаев среди домашних собак и кошек. Западные и центральные районы области

остаются стационарно неблагоприятными. Наблюдается рост количества случаев бешенства животных на северо-востоке области.

*Ключевые слова:* бешенство, эпизоотия, пространственно-временной анализ, Черниговская область

**FORECASTING OF EPIZOOTIC  
OF RABIES IN THE CHERNIHIV  
OBLAST ON THE BASIS OF  
GEOINFORMATION ANALYSIS**

**M. Golik, I. Polupan, V. Nedosekov**

*Abstract.* Here we report the results of monitoring the epizootic situation on rabies in Chernihiv oblast in 2017, analyze how it changed compared to the previous year. In 2017 there were 72 rabies cases in animals in Chernihiv oblast, it is 39 cases less than in 2016. As in previous years, the incidence of rabies cases in domestic dogs and cats prevails. Compared to

Голік М. О., Полупан І. М., Недосєков В. В.

*2016, the main species proportions did not change significantly. The coordinates of rabies cases shifted on the average to the North and East. Kernel density estimation identified the hot spots of rabies cases in the central and eastern rayons. In the south there was no increase of incidence where in the end of 2016 the space-time cluster was detected. The epizooty in Chernihiv oblast is under significant anthropurgic impact as evidenced by the high proportion of disease among domestic dogs and cats.*

**Keywords:** *rabies, epizooty, spatial and temporal analysis, Chernihiv oblast*