




DOI: 10.22363/2312-797X-2026-21-1-167-174

EDN GFXMWW

УДК 619:616.284-002.2-073.756.8:599.323.45

Научная статья / Research article

## Диагностика хронического отита у крысы с применением компьютерной томографии

А.В. Чечнева<sup>1, 2</sup>  , Д.А. Вильмис<sup>1, 2</sup> <sup>1</sup>Российский биотехнологический университет (РОСБИОТЕХ), г. Москва, Российская Федерация<sup>2</sup>Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация [anast\\_asia@bk.ru](mailto:anast_asia@bk.ru)

**Аннотация.** Рентгенологическое исследование чувствительно для диагностики среднего отита, однако при применении данного метода невозможно выявить сопутствующие изменения структуры в области головы. В связи с этим для подтверждения отита также необходимо использовать радиологические методы диагностики. При патологиях среднего уха применяют компьютерную (КТ) или магнитно-резонансную томографию. Преимущества проведения КТ заключаются в визуализации изменений костных структур, определении патологического содержимого барабанного пузыря, а также изменений мягких тканей краниофасциальной области. Представлен клинический случай интерпретации результатов серии сканов КТ у крысы со средним отитом. Материал исследования — декоративная крыса в возрасте 2 лет с признаками вестибулярного синдрома в анамнезе и воспалением наружного слухового канала при клиническом обследовании. Диагноз — хронический отит — подтвержден по результатам интерпретации изображений, полученных в ходе проведения КТ, на которых визуализировалось снижение пневматизации барабанного пузыря, изменение его структуры за счет истончения и/или утолщения костной ткани.

**Ключевые слова:** декоративная крыса, средний отит, визуальная диагностика, опухоль, контрастное вещество

**Вклад авторов:** Авторы внесли равноценный вклад в получение и обработку результатов исследования, написание статьи.

**Заявление о конфликте интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**История статьи:** поступила в редакцию 25 сентября 2025 г., принята к публикации 21 октября 2025 г.

---

© Чечнева А.В., Вильмис Д.А., 2026



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License  
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/legalcode>


**Для цитирования:** Чечнева А.В., Вильмис Д.А. Диагностика хронического отита у крысы с применением компьютерной томографии // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Агрономия и животноводство. 2026. Т. 21. № 1. С. 167–174. doi: 10.22363/2312-797X-2026-21-1-167-174 EDN: GFXMVW

## Diagnostics of chronic otitis in rats using computer tomography

Anastasia V. Chechneva<sup>1,2</sup>  , Darya A. Vilmis<sup>1,2</sup> 

<sup>1</sup>Russian Biotechnology University (ROSBIOTECH), Moscow, Russian Federation

<sup>2</sup>Don State Technical University, Rostov-on-Don, Russian Federation

 anast\_asia@bk.ru

**Abstract.** Radiographic examination is sensitive for diagnosing otitis media; however, this method fails to detect concomitant structural changes in the head. Therefore, radiological diagnostic methods are also necessary to confirm otitis media. Computed tomography (CT) or magnetic resonance imaging (MRI) are used for middle ear pathologies. The advantages of CT include visualization of bone changes, detection of pathological contents of the tympanic bulla, and craniofacial soft tissue changes. A clinical case of interpreting the results of a series of CT scans in a rat with otitis media is presented. The study subject was a 2-year-old domestic rat with a history of vestibular syndrome and inflammation of the external auditory canal during a clinical examination. The diagnosis of chronic otitis media was confirmed by interpreting the CT images, which showed decreased pneumatization of the tympanic bulla and changes in its structure due to thinning and/or thickening of the bone tissue.

**Keywords:** rat, otitis media, visual diagnostics, tumor, contrast agent

**Author Contributions:** The authors contributed equally to the collection and processing of the study results and the writing of the article.

**Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interests.

**Article history:** received 25 September 2025; accepted 21 October 2025.

**For citation:** Chechneva AV, Vilmis DA. Diagnostics of chronic otitis in rats using computer tomography. *RUDN Journal of Agronomy and Animal Industries*. 2026;21(1):167–174. (In Russ.). doi: 10.22363/2312-797X-2026-21-1-167-174 EDN: GFXMVW

### Введение

В мегаполисах увеличивается количество грызунов — домашних питомцев. Одним из самых распространенных видов грызунов, содержащихся в неволе в России, является декоративная крыса (лат. *Rattus norvegicus* f. *domestica*) — подвид одомашненной формы серых крыс, и отличающаяся развитым интеллектом и высокой способностью к обучению по сравнению с прочими представителями грызунов [1]. В связи с ростом популярности содержания крыс в качестве питомцев увеличилось и количество обращений их владельцев в ветеринарные клиники [2]. Одной из частых патологий у крыс является средний отит, который сопровождается вестибулярным синдромом [3]. Воспаление слизистой оболочки

среднего уха у крыс часто является осложнением респираторного синдрома грызунов, вследствие которого развивается восходящая инфекция с транслокацией бактерий из носовой полости или гортани [4–7]. Как правило, этот диагноз является ведущим при проведении общего осмотра животного, при котором может быть обнаружен центральный или периферический вестибулярный синдром, а также воспаление наружного слухового канала. Применение компьютерной (КТ) и магнитно-резонансной томографии в ветеринарии при диагностике патологий области головы является «золотым стандартом» [4, 8]. КТ имеет ряд преимуществ, которые включают в себя точность и высокую скорость проводимого исследования, что снижает длительность анестезиологического сопровождения при проведении диагностической процедуры. Выявление локализации патологического процесса обеспечивает постановку диагноза и определение тактики последующей диагностики и плана лечения животных. Однако, литературные данные о диагностике патологий в области среднего уха у грызунов весьма ограничены и описывают лишь анатомические особенности [9] или экспериментальные методики [10–12], реализуемые с целью оценки применения новых методов в лечении патологий слухового канала у людей. Также стоит отметить, что доступные результаты исследования среднего и внутреннего уха у грызунов с применением КТ в медицине человека проводят после гуманной эвтаназии животных [13–15], что подчеркивает актуальность выбранной темы и возможность использования полученных данных в практике ветеринарных врачей.

**Цель исследования** — оценить возможность применения КТ в диагностике среднего отита у крыс.

## Материалы и методы исследования

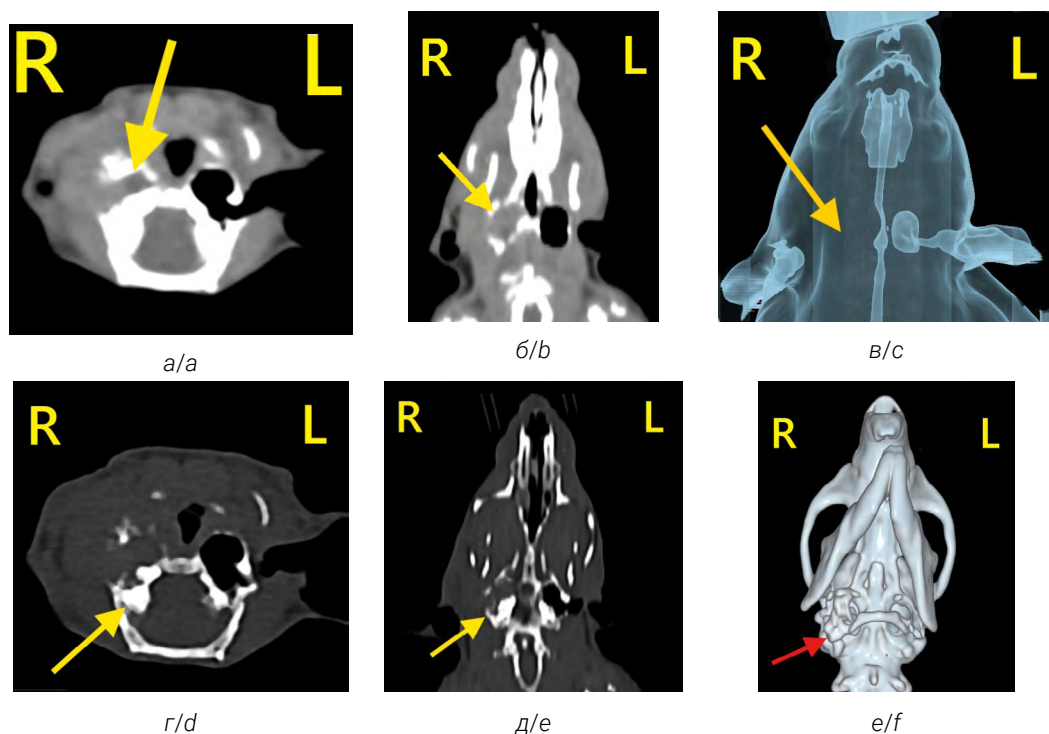
Объектом исследования послужила декоративная крыса в возрасте 2 лет с признаками вестибулярного синдрома в анамнезе и воспалением наружного слухового канала при клиническом обследовании. Для уточнения локализации и этиологии поражения нервной системы было принято решение о проведении КТ.

КТ выполняли при использовании сканера *Siemens Somatom go. Now* (Германия) с толщиной среза 1 мм в положении пациента лежа на животе до введения контрастного вещества (нативное спиральное сканирование). Далее в латеральную хвостовую вену был введен неионный контрастный препарат Йогексол-Акос в дозировке 750 мг йода/кг с помощью автоматического инжектора, настроенного на максимальное давление, после чего через 30, 60, 120 и 180 секунд проводили спиральное сканирование животного.

## Результаты исследования и обсуждение

При оценке серии нативных срезов КТ в «мягкотканном» окне было выявлено нарушение пневматизации барабанного пузыря (буллы) и дистальной части

слухового канала справа (рис. 1, а–в), а также локальное утолщение, деструкция и ремоделирование буллы справа в «костном» окне (рис. 1, г–е).



**Рис. 1.** Компьютерная томография области головы до введения контрастного вещества (нативная фаза): 3D-реконструкция (в) и режим «мягкотканное окно» – нарушение пневматизации барабанного пузыря и дистальной части слухового канала справа в аксиальной (а) и коронарной (б) плоскостях; 3D-реконструкция (е) и режим «костное окно» – ремоделирование барабанного пузыря справа в аксиальной (в) и коронарной (г) плоскостях

Источник: выполнено А.В. Чечневой.

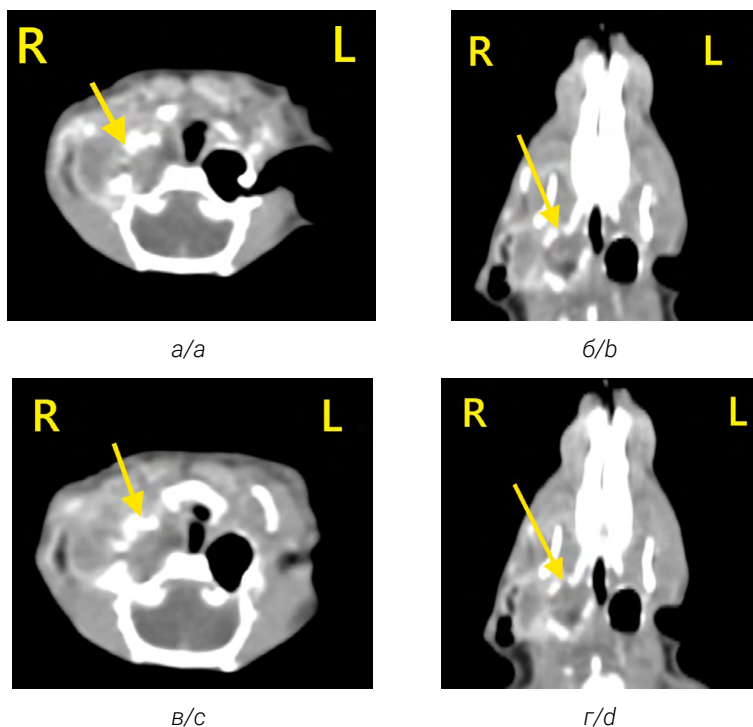
**Fig. 1.** Computed tomography of the head before contrast administration (native phase): 3D reconstruction (c) and soft tissue window mode – impaired pneumatization of the tympanic bulla and distal part of the auditory canal on the right in the axial (a) and coronal (b) planes; 3D reconstruction (f) and bone window mode – remodeling of the tympanic bulla on the right in the axial (c) and coronal (d) planes

Source: compiled by A.V. Chechneva.

Для оценки сосудов, мягких тканей и определения распространенности патологического процесса необходимо выполнение исследования с применением контрастирования. Данная методика позволяет отличать воспалительные процессы от новообразований.

При проведении сканирования пациента через 30 секунд после внутривенного введения контрастного вещества (артериальная фаза) наблюдается неоднородное повышение контрастного усиления содержимого барабанного пузыря справа, а также мягких тканей, окружающих буллу (рис. 2, а, б). При оценке серии снимков через

60 секунд после введения контрастного вещества (портальная фаза) отсутствует контрастное усиления мягких тканей в области правого наружного и среднего уха (рис. 2, в, г), что позволяет исключить онкологическое заболевание и подтвердить диагноз наружный и средний отит.



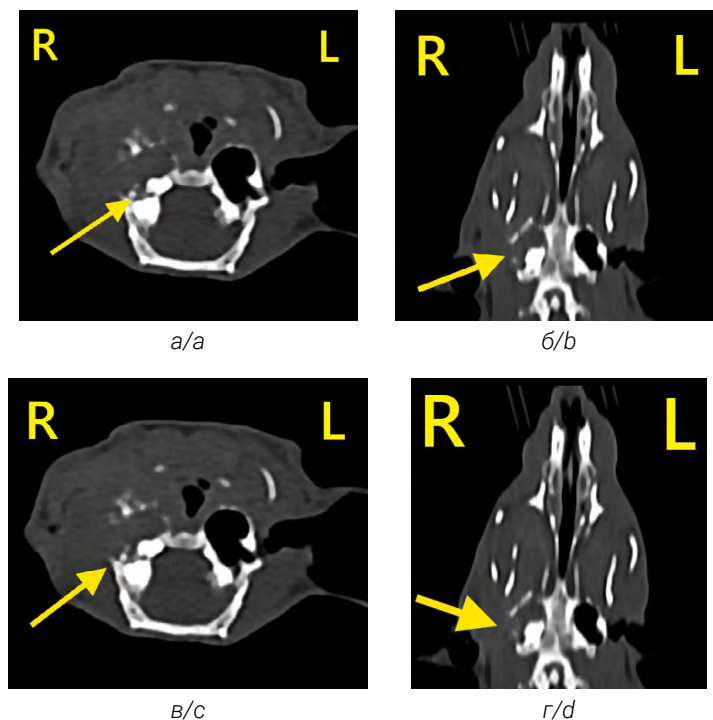
**Рис. 2.** КТ области головы в артериальную (а, б) и венозную (б, в) фазу: режим «мягкотканное окно»: неоднородное контрастное усиление содержимого правого барабанного пузыря и окружающих тканей в аксиальной (а, в) и коронарной (б, г) областях

*Источник:* выполнено А.В. Чечневой.

**Fig. 2.** CT scan of the head in the arterial (a, b) and venous (b, c) phases: “soft tissue window” mode: heterogeneous contrast enhancement of the contents of the right tympanic bulla and surrounding tissues in the axial (a, c) and coronary (b, d) areas

*Source:* performed by A.V. Chechneva.

Через 120 и 180 секунд после введения контрастного вещества (выделительная и отсроченная фаза соответственно) результаты серии сканировании соответствовали результатам нативной серии сканов в «костном окне»: нарушение пневматизации барабанного пузыря и дистальной части слухового канала справа (рис. 3), что указывает на наличие патологического субстрата в полости наружного и среднего уха, а также локальное утолщение, деструкция и ремоделирование буллы справа, характерные для хронического течения воспалительного процесса и, наиболее вероятно, для процесса резорбции костной ткани.



**Рис. 3.** КТ области головы в экскреторную (а, б) и отсроченную (в, г) фазу: режим «костное окно» — повышение денсивности содержимого дистальной части наружного уха и барабанного пузыря в аксиальной (а, в) и коронарной (б, г) плоскости

*Источник:* выполнено А.В. Чечневой.

**Fig. 3.** CT scan of the head in the excretory (a, b) and delayed (c, d) phases: “bone window” mode — increased density of the contents of the distal part of the outer ear and tympanic bulla in the axial (a, c) and coronal (b, d) planes

*Source:* compiled by A.V. Chechneva.

## Заключение

Проведение КТ области головы у крысы позволило определить структурные изменения наружного слухового канала, барабанного пузыря и окружающих тканей. Признаками хронического течения отита у крыс являются снижение пневматизации барабанного пузыря за счет накопления патологического субстрата, ремоделирование буллы, проявляющееся в истончении и/или утолщении костной ткани. Таким образом, КТ в диагностике патологий органа слуха у крыс показало объективную, визуализированную картину изменений в области среднего уха.

Признаками хронического течения отита у крыс являются снижение пневматизации барабанного пузыря за счет накопления патологического субстрата, ремоделирование буллы, проявляющееся в истончении и/или утолщении костной ткани.

Результаты исследования имеют высокую практическую значимость для ветеринарных врачей и могут быть приняты как руководство для оптимизации проведения КТ и оценки серии снимков с целью установления патологических изменений области головы грызунов.

## Список литературы / References

1. Turitsyna EG, Pronina EA. Clinical and morphological features of brain disease in decorative rats. *Bulletin of KrasGAU*. 2019;(1):97–103. (In Russ.). EDN: YZCQUP  
Турицына Е.Г., Пронина Е.А. Клинико-морфологические особенности поражений головного мозга у декоративных крыс // Вестник КрасГАУ. 2019. № 1 (142). С. 97–103. EDN: YZCQUP
2. Tolmacheva PA, Skosyrskikh LN. Pathologies of rats requiring surgical intervention. In: *Molodezhnaya nauka dlya razvitiya APK: sb. trudov LX Studencheskoi nauch.-prak. konf. [Youth science for the development of the agro industrial complex: Proceedings of the LX student scientific and practical conference]*. State Agrarian University of the Northern Trans Urals; 2023:41–45. (In Russ.). EDN: KKKHRE  
Толмачева П.А., Скосырских Л.Н. Патологии крыс, требующие хирургического вмешательства // Молодежная наука для развития АПК : сб. трудов LX Студенческой науч.-прак. конф., Тюмень, 14 ноября 2023 г. Тюмень : Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. С. 41–45. EDN: KKKHRE
3. Sannikova VA. Otitis in rats. *Russian Veterinary Journal. Small Domestic and Wild Animals*. 2014;(4):15–16. (In Russ.). EDN: SJGMMH  
Санникова В.А. Отиты у крыс // Российский ветеринарный журнал. Мелкие домашние и дикие животные. 2014. № 4. С. 15–16. EDN: SJGMMH
4. Kazemirchuk MS. Otitis media in rodents. *Veterinary Petersburg*. 2019;(2):43–45.  
Каземирчук М.С. Средние отиты у грызунов // Ветеринарный Петербург. 2019. № 2. С. 43–45.
5. Eriksson PO, Hellström S. Acute otitis media develops in the rat after intranasal challenge of *Streptococcus pneumoniae*. *The Laryngoscope*. 2003;113(11):2047–2051. doi: 10.1097/00005537-200311000-00036
6. Tonnaer EL, Sanders EA, Curfs JH. Bacterial otitis media: a new non-invasive rat model. *Vaccine*. 2003;21(31):4539–4544. doi: 10.1016/s0264-410x(03)00501-2
7. Piltcher OB, Swarts JD, Magnuson K, Alper CM, Doyle WJ, Hebda PA. A rat model of otitis media with effusion caused by eustachian tube obstruction with and without *Streptococcus pneumoniae* infection: methods and disease course. *Otolaryngology — Head and Neck Surgery*. 2002;126(5):490–498. doi: 10.1067/mhn.2002.124935
8. Akiyama N, Yamamoto-Fukuda T, Takahashi H. Influence of continuous negative pressure in the rat middle ear. *Laryngoscope*. 2014;124(10):2404–2410. doi: 10.1002/lary.24767
9. Albuquerque AA, Rossato M, Oliveira JA, Hyppolito MA. Understanding the anatomy of ears from guinea pigs and rats and its use in basic otologic research. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*. 2009;75(1):43–49. doi: 10.1016/s1808-8694 (15) 30830-2
10. Zou J, Poe D, Ramadan UA, Pyykkö I. Oval window transport of Gd-DOTA from rat middle ear to vestibulum and scala vestibuli visualized by in vivo magnetic resonance imaging. *Annals of Otolaryngology & Laryngology*. 2012;121(2):119–128. doi: 10.1177/000348941212100209
11. Zou J, Hannula M, Misra S, et al. Micro CT visualization of silver nanoparticles in the middle and inner ear of rat and transportation pathway after transtympanic injection. *Journal of Nanobiotechnology*. 2015;13(1):5. doi: 10.1186/s12951-015-0065-9 EDN: SMTEPI
12. Davidoss NH, Varsak YK, Santa Maria PL. Animal models of acute otitis media — a review with practical implications for laboratory research. *European Annals of Otorhinolaryngology, Head and Neck Diseases*. 2018;135(3):183–190. doi: 10.1016/j.anorl.2017.06.013
13. Cossellu D, Vivado E, Batti L, Gantar I, Pizzala R, Perin P. Volumetric atlas of the rat inner ear from microCT and iDISCO+ cleared temporal bones. *Peer J*. 2025;13:e19512. doi: 10.7717/peerj.19512 EDN: CSUVGR
14. Daoudi H, Ferrary E, Moula C, et al. Micro-CT analysis of rodent temporal bones: identifying optimal species for otological research. *Laryngoscope Investigative Otolaryngology*. 2025;10(3): e70190. doi: 10.1002/lio2.70190 EDN: NZUHLG
15. Ovsyannikov VG, Zolotova TV, Lobzina EV, Dubinskaya NV. Pathological changes in the inner ear in experimental modeling of sensorineural hearing loss in animals. *Kuban Scientific Medical Bulletin*. 2018;25(3): 82–87. (In Russ.). doi: 10.25207/1608-6228-2018-25-3-82-87 EDN: XTUVRF

Овсянников В.Г., Золотова Т.В., Лобзина Е.В., Дубинская Н.В. Патологические изменения во внутреннем ухе при экспериментальном моделировании сенсоневральной тугоухости у животных // Кубанский научный медицинский вестник. 2018. Т. 25. № 3. С. 82–87. doi: 10.25207/1608-6228-2018-25-3-82-87 EDN: XTVURF

**Об авторах:**

*Чечнева Анастасия Вячеславовна* — кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры болезней мелких домашних, лабораторных и экзотических животных, Российский биотехнологический университет «РОСБИОТЕХ», Российская Федерация, 125080, г. Москва, Волоколамское шоссе, д. 11; интерн кафедры ветеринарной интернатуры, Донской государственной технической университет, Российская Федерация, 344003, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, д. 1; e-mail: anast\_asia@bk.ru  
ORCID: 0009-0002-4723-1423 SPIN-код: 3056-9855

*Вильмис Дарья Александровна* — кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры болезней мелких домашних, лабораторных и экзотических животных, Российская Федерация, 125080, г. Москва, Волоколамское шоссе, д. 11; интерн кафедры ветеринарной интернатуры, Донской государственной технической университет, Российская Федерация, 344003, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, д. 1; e-mail: vilmisda@mgupp.ru  
ORCID: 0009-0007-0921-627X SPIN-код: 1928-8260

**About the authors:**

*Chechneva Anastasia Vyacheslavovna* — Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor of the Department of Diseases of Small Domestic, Laboratory and Exotic Animals, Russian Biotechnological University (ROSBIOTECH), 11 Volokolamsk Highway, Moscow, 125080, Russian Federation; Intern of the Department of Veterinary Internship, Don State Technical University, 1 Gagarin Square, Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation; e-mail: anast\_asia@bk.ru  
ORCID: 0009-0002-4723-1423 SPIN-code: 3056-9855

*Vilmis Darya Aleksandrovna* — Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor of the Department of Diseases of Small Domestic, Laboratory and Exotic Animals, Russian Biotechnological University (ROSBIOTECH), 11 Volokolamsk Highway, Moscow, 125080, Russian Federation; Intern of the Department of Veterinary Internship, Don State Technical University, 1 Gagarin Square, Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation; e-mail: vilmisda@mgupp.ru  
ORCID: 0009-0007-0921-627X SPIN-code: 1928-8260