

Игорь Викторович Антонеvский^{1✉}, Валентина Ивановна Плешакова²,
Анна Сергеевна Локтева³, Надежда Алексеевна Лещева⁴

^{1,2,3,4}Омский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина, Омск, Россия

¹iv.antonevskiy1721@omgau.org

²vi.pleshakova@omgau.org

³as.lokteva@omgau.org

⁴na.lescheva@omgau.org

ВИДОВОЙ СОСТАВ И АНТИБИОТИКОРЕЗИСТЕНТНОСТЬ БАКТЕРИАЛЬНЫХ ИЗОЛЯТОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ ОТ ЖИВОТНЫХ ОМСКОЙ ОБЛАСТИ

Цель исследования – изучить видовой состав микроорганизмов, выделенных от сельскохозяйственных и мелких домашних животных Омской области в 2022 г., определить чувствительность к антибактериальным средствам преобладающих культур в общей структуре изолятов. Бактериологическое исследование проводилось на базе БУ «Омская областная ветеринарная лаборатория» согласно действующим методикам по выделению, идентификации и определению чувствительности микроорганизмов к антибактериальным препаратам. Материалом исследования являлись пробы клинического материала (106), отобранные от сельскохозяйственных и мелких домашних животных в различных географических районах Омской области. Были выделены культуры этиологически значимых микроорганизмов, относящихся к родам: *Staphylococcus*, *Escherichia*, *Proteus*, *Enterococcus*, *Streptococcus*, *Enterobacter*, *Bordetella*, *Citrobacter*, *Salmonella*, *Morganella*, *Neisseria*, *Malassezia*, *Listeria*, *Bacillus*, *Klebsiella*. В общей структуре полученных культур доминировали микроорганизмы рода *Staphylococcus* (36 %) и *Escherichia* (22 %). На основании полученных данных было проведено исследование антибиотикорезистентности выделенных микроорганизмов рода *Staphylococcus* и вида *Escherichia coli* к антибактериальным средствам диско-диффузионным методом на среде Гивенталья-Ведьминой. В результате исследования установлено, что наибольшая резистентность этих микроорганизмов регистрировалась к цефалексину, стрептомицину, пефлоксацину, канамицину. Дальнейшее исследование феномена антибиотикорезистентности микроорганизмов открывает большие возможности в повышении эффективности терапии бактериальных болезней животных. Специалистам в клинической ветеринарной практике необходимо учитывать чувствительность к антибиотикам в каждом конкретном случае заболевания животных бактериальными болезнями. Такой осознанный подход к назначению терапии антибактериальными препаратами в перспективе приведет к снижению накопления генов антибиотикорезистентности среди циркулирующих штаммов микроорганизмов.

Ключевые слова: животные, бактерии, антибиотики, антибиотикорезистентность

Для цитирования: Видовой состав и антибиотикорезистентность бактериальных изолятов, выделенных от животных Омской области / И.В. Антонеvский [и др.] // Вестник КрасГАУ. 2023. № 6. С. 97–103. DOI: 10.36718/1819-4036-2023-6-97-103.

Благодарности: работа выполнена в рамках гранта Российского научного фонда (соглашение № 23-26-00118 от 13.01.2023).

Igor Viktorovich Antonevsky^{1✉}, Valentina Ivanovna Pleshakova²,
Anna Sergeyevna Lokteva³, Nadezhda Alekseevna Leshcheva⁴

^{1,2,3,4}Omsk State Agrarian University named after P.A. Stolypin, Omsk, Russia

¹iv.antonevskiy1721@omgau.org

²vi.pleshakova@omgau.org

³as.lokteva@omgau.org

⁴na.lescheva@omgau.org

SPECIES COMPOSITION AND ANTIBIOTIC RESISTANCE OF BACTERIAL ISOLATES ISOLATED FROM ANIMALS OF THE OMSK REGION

The purpose of research is to study the species composition of microorganisms isolated from agricultural and small domestic animals of the Omsk Region in 2022, to determine the sensitivity to antibacterial agents of prevailing crops in the general structure of isolates. The bacteriological study was carried out on the basis of the Omsk Regional Veterinary Laboratory according to the current methods for the isolation, identification and determination of the sensitivity of microorganisms to antibacterial drugs. The material of the study was samples of clinical material (106) taken from agricultural and small domestic animals in various geographical regions of the Omsk Region. Cultures of etiologically significant microorganisms belonging to the genera were isolated: Staphylococcus, Escherichia, Proteus, Enterococcus, Streptococcus, Enterobacter, Bordetella, Citrobacter, Salmonella, Morganella, Neisseria, Malassezia, Listeria, Bacillus, Klebsiella. In the general structure of the obtained cultures microorganisms of the genus Staphylococcus (36 %) and Escherichia dominated (22 %). Based on the data obtained, a study was made of the antibiotic resistance of the isolated microorganisms of the genus Staphylococcus and the species Escherichia coli to antibacterial agents by the disk-diffusion method on the Givental-Vedmina medium. As a result of the study, it was found that the highest resistance of these microorganisms was recorded to cephalixin, streptomycin, pefloxacin, kanamycin. Further study of the phenomenon of antibiotic resistance of microorganisms opens up great opportunities for improving the effectiveness of therapy for bacterial animal diseases. Specialists in clinical veterinary practice need to take into account the sensitivity to antibiotics in each case of animal disease with bacterial diseases. Such a conscious approach to prescribing antibiotic therapy in the future will lead to a decrease in the accumulation of antibiotic resistance genes among circulating strains of microorganisms.

Keywords: animals, bacteria, antibiotics, antibiotic resistance

For citation: Species composition and antibiotic resistance of bacterial isolates isolated from animals of the Omsk Region / I.V. Antonevsky [et al.] // Bulliten KrasSAU. 2023;(6): 97–103. (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2023-6-97-103.

Acknowledgments: the work has been carried out within the framework of a grant from the Russian Science Foundation (agreement № 23-26-00118 dated 01/13/2023).

Введение. Развитие инфекционных процессов в организме животных зачастую происходит в результате действия ассоциаций различных микроорганизмов. При этом большая роль в этиологии таких инфекций отводится условно-патогенным микроорганизмам, которые способны вызывать гнойно-воспалительные, раневые инфекции, пищевые отравления, маститы и другие патологии. Особое значение таких инфекционных болезней в ветеринарной практике обуславливает повышенную устойчивость циркулирующих в окружающей среде возбудителей к антимикробным средствам [1, 2].

В современной клинической ветеринарной практике большое значение имеет рациональное использование антибактериальных препа-

ратов. Известно, что необоснованное назначение антибиотиков при терапии животных неизбежно приводит к повышению уровня толерантности к этим средствам у циркулирующих штаммов патогенных и условно-патогенных микроорганизмов.

Такая стратегия лечения бактериальных болезней животных обуславливает сложившуюся в настоящее время тенденцию к повсеместному снижению эффективности антибактериальных препаратов [3, 4].

Для противодействия дальнейшему накоплению антибиотикотолерантности в геноме этиологически значимых микроорганизмов необходимо осуществлять рациональный подход к назначению антибактериального лечения животным [5].

Важно учитывать чувствительность к антибиотикам у выделенных микроорганизмов в каждом конкретном случае [6, 7].

Цель исследования – определить видовой состав микроорганизмов, выделенных от продуктивных и мелких домашних животных, изучить антибиотикорезистентность выделенных культур.

Материалы и методы. Материалом для исследования служили пробы клинического материала (соскобы, смывы, моча, фекалии), полученные от сельскохозяйственных (n = 67) и мелких домашних животных (n = 39) различных географических районов Омской области в 2022–2023 гг. Исследование проводили на базе БУ «Омская областная ветеринарная лаборатория».

Идентификацию и определение биохимических свойств выделенных микроорганизмов осуществляли общепринятыми в ветеринарной лабораторной практике методами. Чувствительность выделенных культур микроорганизмов к антибактериальным препаратам определяли диско-диффузионным методом на среде Гивенталя-Ведьминой (АГВ). Для определения чувствительности использовали коммерческие диски, характеризующие действие следующих антибактериальных препаратов (АБП): азитромицин, гентамицин, доксициклин, канамицин, левомицетин, пefлоксацин, тетрациклин, ципрофлоксацин, стрептомицин, цефалексин, фосфомицин, энрофлоксацин, амоксицилин, левофлоксацин. Интерпретацию значений диаметров зон задержки роста при определении чувстви-

тельности микроорганизмов к антимикробным препаратам на среде АГВ проводили в соответствии с МУК 4.2.1890-04 «Определение чувствительности микроорганизмов к антибактериальным препаратам».

Результаты и их обсуждение. При бактериологическом исследовании клинического материала от животных Омской области было получено большое разнообразие микроорганизмов. Наиболее часто при этом выделяли культуры *Staphylococcus aureus* (n = 23) и *Escherichia coli* (n = 22). Помимо этого, выделены культуры *S. epidermidis* (n = 15), микроорганизмы рода *Proteus*, в том числе *P. mirabilis* (n = 8) и *P. vulgaris* (n = 4), *Streptococcus pneumoniae* (n = 5). Незначительное количество выделенных культур представляли микроорганизмы рода *Enterococcus* – *E. faecalis* (n = 3) и *E. faecium* (n = 2), а также энтеробактерии *Klebsiella aerogenes* (n = 4) и *Citrobacter diversus* (n = 3). В единичных случаях выделенные изоляты представлены такими микроорганизмами, как *Salmonella*, *Neisseria*, *Bordetella*, *Bacillus*, *Malassezia*, *Listeria monocytogenes*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas apisepticus*, *Ps. aeruginosa*, *Morganella morganii* (рис. 1).

В общей структуре выделенных микроорганизмов наиболее часто выделяли стафилококки, а именно *S. aureus* и *S. epidermidis*, а также *E.coli*. На основании полученных данных у этих микроорганизмов изучали чувствительность к антибактериальным средствам.

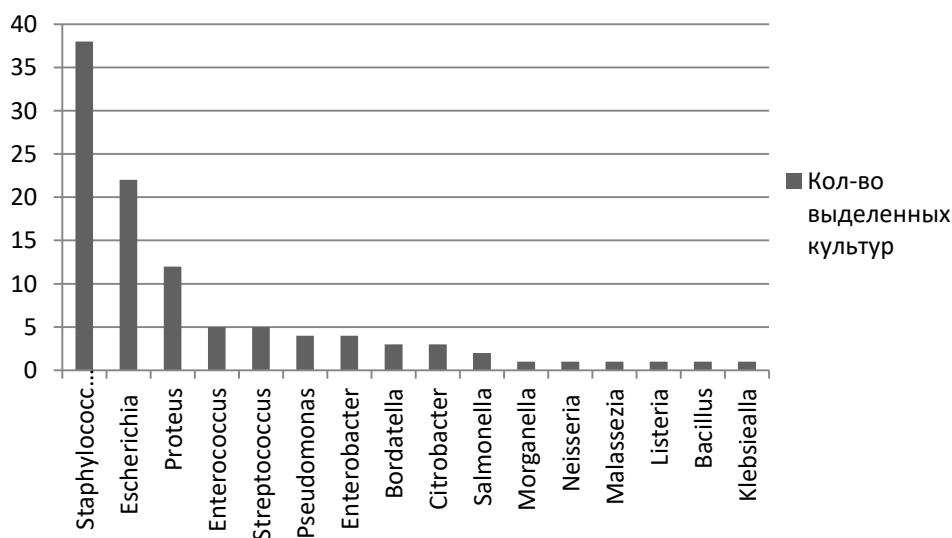


Рис. 1. Родовой состав культур микроорганизмов, выделенных от продуктивных и мелких домашних животных в 2022–2023 гг.

Анализ чувствительности к антибиотикам выделенных культур *S. aureus* показал, что данный вид микроорганизмов (более 75 % культур) был наиболее чувствителен к левофлоксацину, азитромицину, амоксиклаву, энрофлоксацину, фосфомицину. Средний результат регистрировали при использовании таких препаратов, как гентамицин, ципрофлоксацин, левомицетин, амикацин. Чувствительность к этим антибиотикам по-

казали 50–60 % выделенных микроорганизмов. Самая низкая чувствительность исследуемых культур *S. aureus* зафиксирована к таким препаратам, как стрептомицин, цефалексин, канамицин, тетрациклин, пефлоксацин, доксициклин. Устойчивость микроорганизмов к этим препаратам зафиксирована у 40–60 % от общего числа выделенных культур (рис. 2).

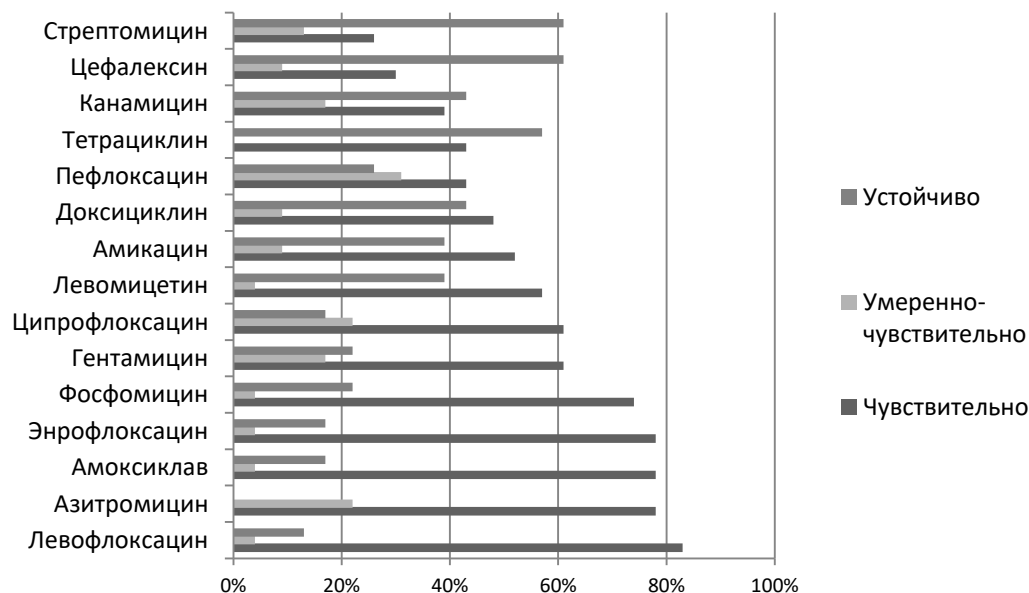


Рис. 2. Чувствительность выделенных микроорганизмов вида *Staphylococcus aureus* к антибактериальным средствам, %

Среди выделенных культур вида *Staphylococcus epidermidis* более чем у 60 % микроорганизмов регистрировали чувствительность к действию гентамицина и амоксиклава. Выделенные

культуры оказались наиболее устойчивы к действию амикацина, цефалексина, левомицетина, пефлоксацина (рис. 3).

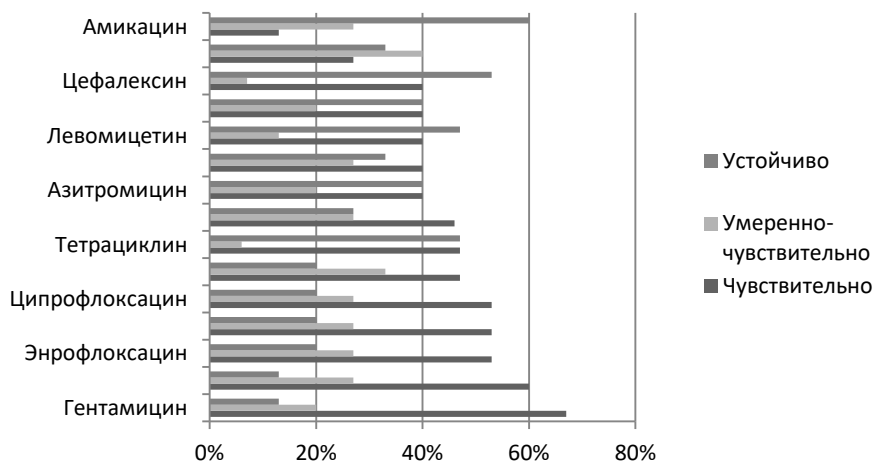


Рис. 3. Чувствительность выделенных микроорганизмов вида *Staphylococcus epidermidis* к антибактериальным средствам, %

Проведенный анализ резистентности микроорганизмов к антибактериальным средствам показал, что более 40 % изолированных культур *S. epidermidis* проявили резистентность к препаратам амикацина, цефалексина, левомицетина.

При этом более 50 % от числа исследуемых культур проявили чувствительность к гентамицину, амоксиклаву, энрофлоксацину, левофлоксацину, ципрофлоксацину.

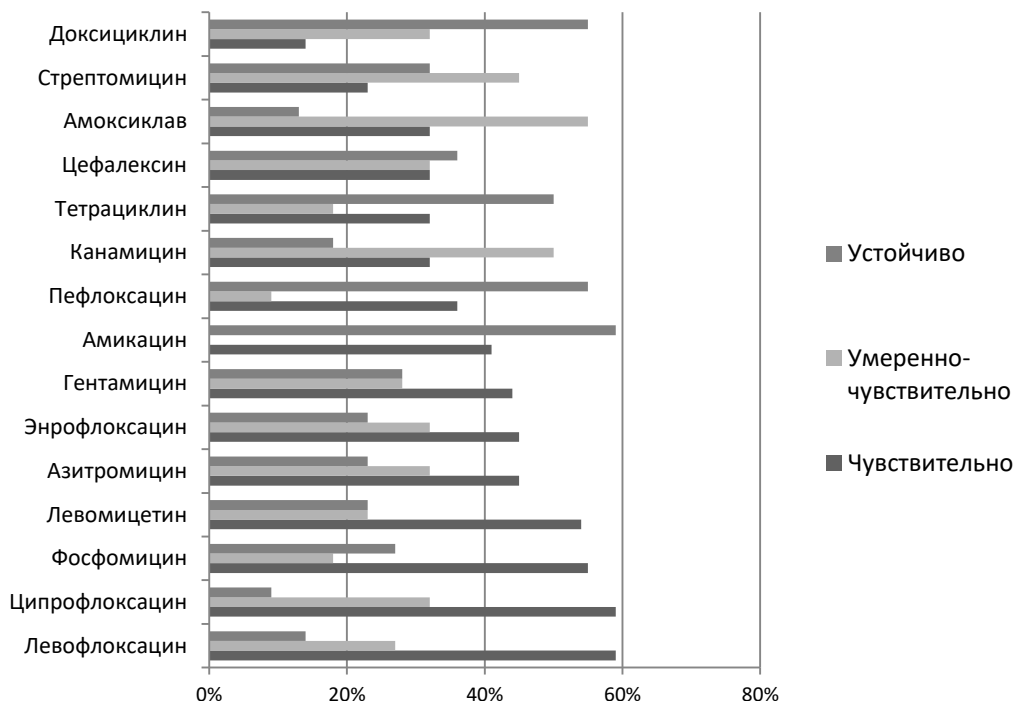


Рис. 4. Чувствительность выделенных микроорганизмов вида *Escherichia coli* к антибактериальным средствам, %

Среди выделенных культур *E.coli* определены патогенные штаммы: O117, O126, O115, O137, O86. При изучении антибиотикорезистентности изолированных культур *E.coli* отмечалась повышенная устойчивость этих микроорганизмов к тетрациклину и доксициклину, пефлоксацину, амикацину. К этим антибиотикам оказались устойчивы более 50 % от числа всех выделенных культур *E. coli*. При этом больше половины изученных культур *E. coli* оказались чувствительны к действию препаратов группы фторхинолонов: левофлоксацину и ципрофлоксацину, а также препаратам фосфомицин и левомицетин.

Заключение. По данным проведенного исследования можно сделать вывод, что в родовой структуре микроорганизмов, выделенных от сельскохозяйственных и мелких домашних жи-

вотных Омской области, преобладают культуры рода *Staphylococcus* (36 %), из них *S. aureus* – 22 %, *S. epidermidis* – 14 % от общего количества, а также культуры *E.coli* – 22 %.

На основании этих данных провели исследование чувствительности к антибиотикам у представителей родов *Staphylococcus* и *Escherichia*. Выделенные культуры проявили резистентность к части используемых антимикробных средств. Так, малую эффективность в отношении этих микроорганизмов показало использование цефалексина, стрептомицина, пефлоксацина, канамицина. Наибольшее антибактериальное действие в отношении исследуемых культур показали препараты ципрофлоксацин, левофлоксацин, гентамицин, энрофлоксацин.

Список источников

1. Антибиотикочувствительность патогенных культур кишечной палочки, циркулирующих на промышленной птицефабрике Омской области / Т.И. Лоренгель [и др.] // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2019. № 4 (174). С. 122–127.
2. Верба Е.А., Кошкин И.Н., Конев А.В. Роль стафилококков в развитии гнойных патологий и их коррекция биопрепаратами // Актуальные проблемы ветеринарной науки и практики. Омск, 2021. С. 299–302.
3. Лещева Н.А., Конищева А.С. Резистентность патогенных микроорганизмов, выделенных от птицы при промышленном содержании // Актуальные проблемы ветеринарной науки и практики. Омск, 2020. С. 201–204.
4. Ручко Е.Н., Лещева Н.А., Плешакова В.И. Антибиотикорезистентность микроорганизмов рода *Staphylococcus*, выделенных от животных Омской области // Вестник КрасГАУ. 2022. № 8 (185). С. 116–121.
5. Хрянин А.А. Бактериальные биопленки как факторы антибиотикорезистентности // Актуальные вопросы дерматовенерологии, косметологии и репродуктивного здоровья: сб. ст. междисциплинарной регион. науч.-практ. дерматологов и косметологов. Красноярск, 2020. С. 257–268.
6. Understanding antimicrobial resistance (AMR) profiles of *Salmonella* biofilm and planktonic bacteria challenged with disinfectants commonly used during poultry processing / M. Cadena [et al.] // Foods, 2019;8(7):275.
7. Understanding the mechanism of bacterial biofilms resistance to antimicrobial agents /

S. Singh [et al.] The open microbiology journal. 2017; 11:53–57.

References

1. Antibiotikochuvstvitel'nost' patogennykh kul'tur kischechnoj palochki, cirkuliruyuschih na promyshlennoj pticefabrike Omskoj oblasti / T.I. Lorengel' [i dr.] // Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agramogo universiteta. 2019. № 4 (174). S. 122–127.
2. Verba E.A., Koshkin I.N., Konev A.V. Rol' stafilokokkov v razvitii gnojnykh patologij i ih korrekciya biopreparatami // Aktual'nye problemy veterinarnoj nauki i praktiki. Omsk, 2021. S. 299–302.
3. Lescheva N.A., Konischeva A.S. Reziistentnost' patogennykh mikroorganizmov, vydelennykh ot pticy pri promyshlennom sodержanii // Aktual'nye problemy veterinarnoj nauki i praktiki. Omsk, 2020. S. 201–204.
4. Ruchko E.N., Lescheva N.A., Pleshakova V.I. Antibiotikorezistentnost' mikroorganizmov roda *Staphylococcus*, vydelennykh ot zhivotnykh Omskoj oblasti // Vestnik KrasGAU. 2022. № 8 (185). S. 116–121.
5. Hryanin A.A. Bakterial'nye bioplenki kak faktory antibiotikorezistentnosti // Aktual'nye voprosy dermatovenerologii, kosmetologii i reproductivnogo zdorov'ya: sb. st. mezhdisciplinarnoj region. nauch.-prakt. dermatologov i kosmetologov. Krasnoyarsk, 2020. S. 257–268.
6. Understanding antimicrobial resistance (AMR) profiles of *Salmonella* biofilm and planktonic bacteria challenged with disinfectants commonly used during poultry processing / M. Cadena [et al.] // Foods, 2019;8(7):275.
7. Understanding the mechanism of bacterial biofilms resistance to antimicrobial agents / S. Singh [et al.] The open microbiology journal. 2017; 11:53–57.

Статья принята к публикации 25.04.2023 / The article accepted for publication 25.04.2023.

Информация об авторах:

Игорь Викторович Антонеvский¹, аспирант кафедры ветеринарной микробиологии, инфекционных и инвазионных болезней

Валентина Ивановна Плешакова², профессор кафедры ветеринарной микробиологии, инфекционных и инвазионных болезней, доктор ветеринарных наук, профессор

Анна Сергеевна Локтева³, ассистент кафедры ветеринарной микробиологии, инфекционных и инвазионных болезней

Надежда Алексеевна Лещева⁴, заведующая кафедрой ветеринарной микробиологии, инфекционных и инвазионных болезней, кандидат ветеринарных наук, доцент

Information about the authors:

Igor Viktorovich Antonevsky¹, Postgraduate Student, Department of Veterinary Microbiology, Infectious and Parasitic Diseases

Valentina Ivanovna Pleshakova², Professor at the Department of Veterinary Microbiology, Infectious and Parasitic Diseases, Doctor of Veterinary Sciences, Professor

Anna Sergeevna Lokteva³, Assistant at the Department of Veterinary Microbiology, Infectious and Parasitic Diseases

Nadezhda Alekseevna Leshcheva⁴, Head of the Department of Veterinary Microbiology, Infectious and Parasitic Diseases, Candidate of Veterinary Sciences, Docent

