

Животноводство и кормопроизводство. 2023. Т. 106, № 4. С. 248-259.  
Animal Husbandry and Fodder Production. 2023. Vol. 106, no 4. P. 248-259.

Обзорная статья  
УДК 598.2  
doi:10.33284/2658-3135-106-4-248

### Диагностика, профилактика и меры борьбы с орнитобактериозом птиц

Алексей Михайлович Гулюкин<sup>1</sup>, Татьяна Николаевна Рождественская<sup>2</sup>, Анна Владимировна Рузина<sup>3</sup>,  
Марат Георгиевич Теймуразов<sup>4</sup>, Сапегина Екатерина Вячеславовна<sup>5</sup>

<sup>1,2,3,4</sup>Федеральный научный центр–Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии имени К.И. Скрябина и Я.Р. Коваленко Российской академии наук, Москва, Россия

<sup>5</sup>Научно-производственное предприятие «АВИВАК», Санкт-Петербург, Россия

<sup>1</sup>admin@viev.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2160-4770>

<sup>2</sup>admin@viev.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1272-8202>

<sup>3</sup>ruina.a@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8161-1716>

<sup>4</sup>admin@viev.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8635-8366>

<sup>5</sup>sapkar@rambler.ru, <https://orcid.org/0009-0007-1603-3666>

**Аннотация.** Птицеводство – стремительно развивающаяся отрасль агропромышленного комплекса Российской Федерации, которая занимает ведущее место среди других животноводческих направлений. Используемые в настоящее время передовые технологии в промышленном птицеводстве позволяют в полном объеме обеспечить население доступными, социально значимыми, высокопитательными и диетическими продуктами. Орнитобактериоз – инфекционная, высококонтагиозная болезнь, поражающая органы дыхания молодых птиц, вызывая ринотрахеиты, аэросаккулиты, пневмонии, плевриты и др. У взрослого поголовья заболевание сопровождается снижением продуктивности на пике яйценоскости. Профилактические мероприятия, направленные на предупреждение орнитобактериоза в промышленном птицеводстве, в первую очередь должны быть основаны на соблюдении общих ветеринарно-зооигиенических правил и на строгом выполнении утвержденного плана противоэпизоотических мероприятий. Правильный выбор вакцины, подбор оптимального метода и времени её применения с учётом эпизоотологической ситуации в хозяйстве могут быть эффективным инструментом в контроле и профилактике орнитобактериоза птиц.

**Ключевые слова:** птицеводство, орнитобактериоз, *Ornitobacterium rhinotracheale*, ИФА

**Благодарности:** работа выполнена в соответствии с планом НИР ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН (FGUG-2022-0009).

**Для цитирования:** Диагностика, профилактика и меры борьбы с орнитобактериозом птиц (мини-обзор) / А.М. Гулюкин, Т.Н. Рождественская, А.В. Рузина, М.Г. Теймуразов, Е.В. Сапегина // Животноводство и кормопроизводство. 2023. Т. 106, № 4. С. 248-259. <https://doi.org/10.33284/2658-3135-106-4-248>

Review article

### Diagnostics, prevention and measures to struggle avian ornithobacteriosis

Alexey M Gulyukin<sup>1</sup>, Tatiana N Rozhdestvenskaya<sup>2</sup>, Anna V Ruzina<sup>3</sup>, Marat G Teymurazov<sup>4</sup>, Ekaterina V Sapegina<sup>5</sup>

<sup>1,2,3,4</sup> Federal Research Center–All-Russian Research Institute of Experimental Veterinary Medicine named after K.I. Scriabin and Y.R. Kovalenko of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

<sup>5</sup>Scientific and Production Enterprise "AVIVAK", St. Petersburg, Russia

<sup>1</sup>admin@viev.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2160-4770>

<sup>2</sup>admin@viev.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1272-8202>

<sup>3</sup>ruina.a@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8161-1716>

<sup>4</sup>admin@viev.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8635-8366>

<sup>5</sup>sapkar@rambler.ru, <https://orcid.org/0009-0007-1603-3666>

**Abstract.** Poultry farming is a dynamically developing branch of the agro-industrial complex, which occupies a leading position among other livestock areas. The advanced technologies currently used

in industrial poultry farming make it possible to fully provide the population with affordable, socially significant, highly nutritious and dietary products. Ornithobacteriosis is an infectious, highly contagious disease affecting the respiratory organs of young birds, causing aerosacculitis, rhinotracheitis, pneumonia, pleurisy, etc. The disease is accompanied by a decrease in productivity at the peak of egg production in adult birds. Prophylactic measures aimed at preventing ornithobacteriosis in industrial poultry farming should be based primarily on compliance with general veterinary and zoohygienic standards and on strict implementation of established antiepidemiological measures. The correct choice of the vaccine, the selection of the optimal method and time of its application, taking into account the epizootological situation in the farm, can be an effective tool in the control and prevention of avian ornithobacteriosis.

**Keywords:** poultry farming, ornithobacteriosis, *Ornithobacterium rino-tracheale*, ELISA

**Acknowledgments:** the work was performed in accordance to the plan of research works FSBSI FRC ARIEVM RAS (FGUG-2022-0009).

**For citation:** Gulyukin AM, Rozhdestvenskaya TN, Ruzina AV, Teymurazov MG, Sapegina EV. Diagnostics, prevention and measures to struggle avian ornithobacteriosis (mini-review). *Animal Husbandry and Fodder Production*. 2023;106(4):248-259. (In Russ.). <https://doi.org/10.33284/2658-3135-106-4-248>

### **Введение.**

Птицеводство – стремительно развивающаяся отрасль агропромышленного комплекса Российской Федерации, которая занимает ведущее место среди других животноводческих направлений. Используемые в настоящее время передовые технологии в промышленном птицеводстве позволяют в полном объёме обеспечить население доступными, социально значимыми, высокопитательными и диетическими продуктами (Нечитайло К.С. и др., 2021). Вместе с тем, использование интенсивных технологий при выращивании птицы наряду с получением высокой продуктивности ведёт к снижению естественной резистентности и, как следствие, повышенной восприимчивости птиц к возбудителям вирусных и бактериальных болезней, которые часто протекают в ассоциированных формах и могут проявляться в том числе и в виде респираторного синдрома (Бакулин В.А. и др., 2006; Гулюкин М.И., 2009; Zuo ZH et al., 2018; Barbosa EV et al., 2020).

Рассматривая данные проявления респираторного синдрома бактериальной этиологии вместе с возбудителями микоплазмоза, гемофилеза и пастереллеза, в развитии данной патологии особое место занимает возбудитель орнитобактериоза птиц (Гулюкин М.И., 2015; Гулюкин М.И. и др., 2017; El-Ghany WAA, 2021; Campler MR et al., 2023).

### **Цель исследования.**

Обобщить современные знания о орнитобактериозе птиц и определить его роль в возникновении респираторного синдрома бактериальной этиологии.

Орнитобактериоз – инфекционная, высококонтагиозная болезнь, поражающая органы дыхания молодых птиц, вызывая ринотрахеиты, аэросаккулиты, пневмонии, плевриты и др., у взрослого поголовья заболевание сопровождается снижением продуктивности на пике яйценоскости (Бакулин В.А., и др., 2006).

Степень распространения орнитобактериоза птиц в регионах Российской Федерации до конца не изучена. В Европе, Африке, Северной и Южной Америке и некоторых странах Азии это заболевание в основном регистрируют у индеек и в большинстве стад кур. Материнские антитела обнаруживают в яйцах и у цыплят суточного возраста (Новикова А.Ф. и др., 2019).

Экономические потери, вызванные орнитобактериозом, складываются из снижения производственных показателей, повышенного падежа, затрат на лечение и диагностику, высокой степени выбраковки тушек птиц при переработке продукции птицеводства.

Изначально возбудитель орнитобактериоза был выделен от индеек в 1981 году в Германии. Орнитобактерии имели похожие характеристики с представителями рода *Pasteurella*, из-за чего были отнесены к пастереллоподобным микроорганизмам. В 1991 году эти бактерии были более

подробно описаны Jan Du Preez, а в 1994 году Vandamme P с коллегами вынесли их в новый вид – *Ornithobacterium rinotracheale*.

Возбудитель – *Ornithobacterium rinotracheale* (*O. rinotracheale*, OR) открыт в 1991г. и является единственным представителем рода. Все штаммы бактерий генетически родственны. Филогенетически род находится в близости с родами *Riemerella*, *Flavobacterium*, *Cytophaga*, *Sporocytophaga*, *Carnocytophaga* (Van Empel PV and Hafer HM, 1999; Бакулин В.А. и др., 2006; Chin RP et al., 2008).

*O. rinotracheale* является грамотрицательной, палочковидной, полиморфной, неспорулированной, неподвижной бактерией, размер которой составляет 0,2-0,9 мкм в длину и 1,0-3,0 мкм в ширину. На данный момент каких-либо специальных структур, таких как пили, фибриллы, специфические токсины или плазмиды внутри рода обнаружены не были.

Культивирование орнитобактерий является сложным процессом из-за того, что они медленно растут и требуют специальных условий. Оптимальный рост *O. rinotracheale* проявляется при культивировании на 0,5 % кровяном агаре в течение от 48 до 72 ч в аэробных, «микроаэробных» и анаэробных условиях при температуре +37 °С. Для подавления роста сопутствующей микрофлоры к кровяному агару добавляют антимикробные препараты (гентамицин и полимиксин в количестве 5 мкг/см<sup>3</sup>). В таких условиях через 24 ч инкубации наблюдается рост не пигментированных точечных колоний орнитобактерий, а через 48 ч – образование мелких, круглых, маслянистых, от серого до серовато-белого цвета, иногда с красным ореолом колоний, которые выделяют специфический запах, схожий с запахом масляной кислоты.

Из других питательных сред для культивирования используют пептонный агар с добавлением сердечно-мозгового бульона, шоколадный агар, 1,5 % агар, приготовленный на основе мясного гидролизата по Хотингеру с добавлением 10 % экстракта эритроцитов крови лошади, бульон, изготовленный на основе мясного гидролизата по Хотингеру с содержанием аминного азота и 10 % дрожжевого экстракта.

Большинство штаммов орнитобактерий в качестве источника углерода используют D– галактозу, D–глюкозу, D–маннозу, лактозу и сахарозу, разлагая их до кислоты, без газа. Мальтозу и рибозу не разлагают.

*O. rinotracheale* обладает ферментативной активностью в отношении щелочной и кислой фосфатазы, эстеразы–липазы (С–8), лейцинариламидазы, фосфоамидазы, фосфодиэстеразы, β–глюкозамидазы, аланинариламидазы, пролинариламидазы, глицинариламидазы, глицилфенилаланинариламидазы, пролинаргининариламидазы и фенилаланин-аргининариламидазы. В то же время *O. rinotracheale* не синтезирует такие ферменты, как α–манозидазу, α–фукозидазу, β–глюкоронидазу, фосфолипазу и липазу (Чернышов А.В. и др., 2010; Шурахова Ю.Н., 2008).

В настоящее время идентифицированы 18 различных серотипов орнитобактерий, обозначенных буквами от А до R. У бройлеров более чем 95 % изолятов принадлежат к серотипу А, тогда как у индеек распространены серотипы А, В, D, Е и F.

В промышленных птицеводствах к возбудителю болезни наиболее восприимчивы индюшата и цыплята мясных пород. Бактерии вида *Ornithobacterium rhinotracheale* также выделены от куропаток, фазанов, голубей, перепёлок, уток, страусов, гусей, цесарок и др. представителей дикой фауны.

Восприимчивый возраст птицы, продолжительность болезни и смертность довольно вариабельны. Бройлеры заболевают в возрасте 3-4 недель, и продолжительность болезни у них составляет 5-8 дней, смертность – 2-20 %. Степень выбраковки тушек при убое неблагополучного по орнитобактериозу стада бройлеров может достигать 90 %. Индюшата заражаются после 2-недельного возраста и болеют 7-8 дней со смертностью от 1 до 15 %, а иногда и до 50 %.

В родительских и промышленных стадах кур-несушек мясных пород и индеек болезнь часто протекает бессимптомно, хотя в ряде случаев летальность может достигать 10 %. Проявление болезни сопровождается потерей яичной продуктивности, снижением размера яиц и качества скорлупы. На оплодотворяемость и выводимость орнитобактериоз не оказывает существенного воздействия.

Болезнь распространяется горизонтально: путём прямого контакта с больной птицей или опосредованно после аэрозольного, интратрахеального, внутривенного заражения (Рождественская Т.Н. и др., 2020). Бактерия может передаваться через яйца, хотя до сих пор не подтверждено, является ли вертикальная передача результатом инфицирования яичников или проникновением возбудителя через поры скорлупы яиц.

В распространении инфекции большую роль играют факторы окружающей среды (Ажмулдинов Е.А. и др., 2018), а именно высокая плотность посадки птицы, нарушения в работе системы вентиляции, повышенная концентрация аммиака в воздухе (Бакулин В.А. и др., 2006, Гулюкин М.И., 2009).

Орнитобактериоз в полевых условиях протекает у молодняка в основном с симптомами поражения дыхательных путей, характеризуется воспалением слизистой носа (ринит), чиханием, кашлем с кровавой мокротой, воспалением подглазничных синусов, отеком бородок, конъюнктивитом, слезотечением. Позже они дополняются взъерошенностью оперения, одышкой, апатией, переходящей в протрацию. Инфекция может вызвать воспаление мозга, заканчивающееся внезапной смертью у молодых птиц. Симптомы сопровождаются снижением потребления корма и воды (Гулюкин М.И., 2009; Гулюкин М.И., 2017; Крохин Н.Л. и др., 2018).

У кур старшего возраста и индеек инфекция может протекать в виде артрита, остеомиелита, обычно с образованием слизистого или гнойного экссудата в суставах, что приводит их к хромоте.

Усиление проявления большинства симптомов орнитобактериоза можно вызвать одновременным инфицированием птиц бактериями *E. coli* (O78:H9) и *Bordetella avium*, вирусами ринотрахеита индеек (TRT) или ньюкаслской болезни.

Патологоанатомические изменения у бройлеров в лёгких включают пневмонию, плеврит и аэросаккулиты с отложением в воздухоносных мешках творожистого экссудата.

У индеек поражения в основном локализируются в лёгких, и включают отёк и односторонние или двусторонние уплотнения с серозно-фибринозным экссудатом. Также отмечается суставная патология разной степени тяжести. В некоторых случаях наблюдается увеличение печени и селезёнки, перерождение сердечной мышцы.

При гистологическом исследовании патологического материала отмечают скопление фибринозного экссудата между лёгочными капиллярами, в предсердии и просветах парабронхов, в плевре – возникновение фибринозной гетерофильной инфильтрации. В печени выявляют острый коагуляционный некроз, сопровождающийся тромбозом.

Диагноз на орнитобактериоз птиц ставят комплексно, учитывая эпизоотологические данные, клинические признаки и патологические изменения, с обязательным проведением лабораторных исследований с целью выделения возбудителя и определения его патогенных свойств (Гулюкин М.И., 2009; Крохин Н.Л. и др., 2018; Панкратов С.В. и др., 2021).

Для бактериологического исследования у цыплят на ранней стадии болезни отбирают пробы сывороток крови, экссудата из перикардиальной полости, содержимого воздухоносных мешков и околоорбитальных синусов, выделений из носовой полости, смывов с трахеи, у взрослой птицы – из мозга, яичников, яйцевода, селезёнки и суставов. При культивировании в среде с кровавым агаром и добавлением 10,0 мкг/см<sup>3</sup> гентамицина вырастают колонии грамотрицательных плеоморфных палочек серо-белого цвета диаметром 1-3 мкм, не гемолизирующие эритроциты барана. Бактерии не растут на агаре МакКонки, продуцируют оксидазу, каталазоотрицательны, не образуют индол, большинство из них позитивны в уреазном тесте, дают положительный тест на β-галактозидазу (Гулюкин М.И., 2009; Zahra M et al., 2013; Гулюкин М.И. и др., 2019).

Определение серопринадлежности *O. rinotracheale* проводят исследованием проб сывороток крови птиц сыровоточно-аглотинационным тестом (AGP) и ELISA – тестом с помощью тест-систем IDEXX.

Имеющиеся изоляты и штаммы орнитобактерий дифференцированы на 12 серотипов (от А до L). При серологическом исследовании в РДП 1091 изолята *O. rinotracheale* от кур и индеек из различных стран мира было установлено, что серотип А имеет наибольшее распространение, осо-

бенно у кур (95 % штаммов), в то время как штаммы, полученные от индеек, более гетерогенны и относительно равномерно распределяются по различным серотипам. Около 97 % штаммов относятся к четырём основным серотипам А, В, Д, Е. Одновременно имеется зависимость между географическим происхождением и серологической принадлежностью штаммов (Рузина А.В. и Панкратов С.В., 2022; Рождественская Т.Н. и др., 2023а).

Чаще всего серологические титры к *O. rinotracheale* выявляют у родителей мясных пород кур – до 80 %, бройлеров – 25 % и мясных пород индеек – 55 %.

На сегодняшний день иммуноферментный анализ (ИФА) занял прочную позицию в лабораторной диагностике орнитобактериоза птиц. Наборы ИФА производства IDEXX (США), ID.vet (Франция), BioChek (Германия) и ХЕМА (Россия) довольно широко используются в лабораторной практике и являются незаменимым инструментом как для серологической диагностики орнитобактериоза птиц, так и для определения эффективности проведённой вакцинации и контроля напряжённости поствакцинального иммунитета.

Использование ИФА является доступным, надёжным, автоматизированным, простым в использовании инструментом, позволяющим быстро получить стабильно достоверный результат (Хуе J et al., 2020; Gornatti-Churgia CD et al., 2019; Горелик Л.Ш. и др., 2018).

Высокая чувствительность и специфичность диагностических систем ИФА для определения антител к *O. rinotracheale* позволяют исключить перекрёстные иммунные реакции и обеспечивает получение корректных данных, а созданные специальные компьютерные программы для наборов ИФА осуществляют обработку и графический вывод полученных результатов, а также облегчают их анализ и интерпретацию (Новикова А.Ф., 2019; Панкратов С.В. и Абгарян С.Р., 2022; Рождественская Т.Н. и др., 2023б).

Исследования, проведённые в лаборатории болезни птиц ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН методом ИФА с использованием тест-систем IDEXX, выявили в сыворотках крови кур антитела к *O. rinotracheale* от положительных до высоко положительных (от 3317 до 8953) значений. У несушек в возрасте 200 сут и старше с характерными для орнитобактериоза клиническими признаками и патологоанатомической картиной (насморк, чихание, отек и опухание тканей синусов, аэросаккулит, пневмония) отмечали высокий уровень гуморальных антител от 15000 и выше.

Для более ранней идентификации *O. rinotracheale*, наряду с ИФА, на сегодняшний день обычно используют метод полимеразной цепной реакции (ПЦР). Данный метод позволяет обнаружить ДНК патогенов в яйцах, птичьём помёте, пыли, патологическом материале и, следовательно, расширяет возможности эпизоотологического мониторинга бактериальных болезней при выращивании птицы (Abdelwhab EM et al., 2013).

Преимущества использования ПЦР в первую очередь связаны с возможностью определить возбудителя в пробах патологического материала, хранившихся более 3 дней, пробах, контаминированных другими патогенными агентами, а также в патологическом материале, полученном от птиц, подвергнутых антибиотикотерапии (Hashish A et al., 2022; Nguyen VG et al., 2023).

При дифференциальной диагностике в первую очередь исключают микроорганизмы рода *Pasteurella*, включая виды *P. multocida*, *P. haemolytica*, *P. anatipestifer*, как и *Yersinia pseudotuberculosis*, *Bordetella avium*, *Haemophilus paragallinarum*, вызывающих респираторный комплекс. Для этого тестируют биохимические свойства возбудителей: нейтрализацию нитратов, активность каталазы, оксидазы, уреазы,  $\beta$ -галактозидазы, лизиндекарбоксилазы, орнитиндекарбоксилазы, образование индола.

Борьба с орнитобактериозом осложняется способностью бактерии быстро вырабатывать резистентность к антимикробным препаратам (АМП) (Рязанов В.А. и др., 2021; Холодилина Т.Н. и др., 2023). В связи с этим необходимо определять чувствительность выделенных в птицеводствах культур орнитобактерий к АМП диско-диффузионным методом в кровяном агаровом геле или методом серийных разведений (Peña-Vargas ER et al., 2016).

В условиях практики применяют значительное количество препаратов: амоксициллин, энрофлоксацин, окситетрациклин, доксициклин, неомицин, гентамицин, хлорамфеникол, колистин,

метоприм+сульфонамид и др. Однако не многие из них дали положительный результат. При полевых вспышках только применение с питьевой водой хлортетрациклина в дозе 500 мг/кг 4-5 дней, амоксициллина в дозе 2500 мг/кг в течение 3-7 дней способствовало прерыванию болезни. За последнее время более эффективными в предотвращении клинических случаев проявления орнитобактериоза являются комбинации из амоксициллина и клавулановой кислоты, родотиума с тетрациклином.

Для специфической профилактики орнитобактериоза птиц используются эмульсионные вакцины, содержащие серотип А. Проводимые исследования по созданию живых вакцин в виду повышенной реактогенности не дали положительных результатов (Гулюкин М.И., 2017; Рузина А.В. и Панкратов С.В., 2022; Смирнова Л.И., и др., 2020).

Имеющаяся на сегодняшний день в арсенале ветеринарных врачей инактивированная вакцина импортного производства позволяет при вакцинации материнского поголовья мясных кур и индюшат в возрасте 2 и 6 недель дважды обеспечить передачу суточным бройлерам высокий уровень антител и защитить их от инфицирования возбудителем болезни на весь период выращивания.

В связи с перспективностью использования инактивированных вакцин против орнитобактериоза в промышленном птицеводстве лабораторией болезней птиц ФГБНУ ВИЭВ РАН совместно с НПП «АВИВАК» проводится работа по созданию отечественной вакцины.

Противобактериальные инактивированные вакцины для птиц, как правило, содержат цельные микробные клетки, которые инактивированы формальдегидом и соединены с адьювантом. Различные варианты эмульсионных инактивированных вакцин способны обеспечивать более напряжённый и длительный гуморальный иммунитет, чем сорбированные вакцины, изготовленные на основе минерально-солевых адьювантов (Рождественская Т.Н. и др., 2022). Особенностью бактериальных вариантов, является проблема с их остаточной реактогенностью, которую можно решить с помощью подбора более безопасных масляных адьювантов нового поколения.

### **Заключение.**

На протяжении последних лет было проведено большое количество разных научно-исследовательских работ, направленных на разработку промышленных технологий изготовления инактивированных вакцин с использованием адьювантов различных классов. Правильно подобранный адьювант позволяет изготовить стабильные и воспроизводимые от партии к партии безопасные серии вакцин, которые экономически выгодны и легки в применении в промышленном птицеводстве.

Обобщая вышеизложенное, можно заключить, что профилактические мероприятия, направленные на предупреждение орнитобактериоза в промышленном птицеводстве в первую очередь должны быть основаны на соблюдении общих ветеринарно-зооигиенических правил и на строгом выполнении утверждённого плана противоэпизоотических мероприятий.

В случае возникновения у птиц признаков респираторного синдрома необходимо детально изучить эпизоотическую ситуацию на конкретном птицеводческом предприятии и в кратчайшие сроки выявить факторы, вызывающие данную патологию. При подтверждении орнитобактериоза птиц необходимо разработать схему оздоровления хозяйства с использованием эффективных терапевтических препаратов и средств специфической профилактики инфекционных болезней птиц (вакцинопрофилактики).

В этой связи создание отечественной вакцины против орнитобактериоза птиц является актуальным и востребованным.

Правильный выбор вакцины, подбор оптимального метода и времени её применения с учётом эпизоотологической ситуации в хозяйстве может быть эффективным инструментом в контроле и профилактике орнитобактериоза птиц.

**Список источников**

1. Бакулин В.А. Болезни птиц. СПб.: Издатель В.А. Бакулин, 2006. 688 с. [Bakulin VA. *Bolezni ptic*. Sankt-Peterburg: Izdatel' V.A. Bakulin; 2006:688 p. (*In Russ.*)].
2. Биологические активные добавки для птицеводства на основе гуминовых комплексов (обзор) / К.С. Нечитайло, К.В. Рязанцева, Е.А. Сизова, В.Л. Королёв // *Животноводство и кормопроизводство*. 2021. Т. 104. № 1. С. 94-108. [Nechitailo KS, Ryazantseva KV, Sizova EA, Korolyov VL. Biological active additives for poultry farming based on humic complexes (review). *Animal Husbandry and Fodder Production*. 2021;104(1): 94-108. (*In Russ.*). doi: 10.33284/2658-3135-104-1-94
3. Биологические свойства штаммов *Ornithobacterium rhinotracheale* / А.В. Чернышов и др. // *Труды Федерального центра охраны здоровья животных*. 2010. Т. 8. С. 196-204. [Chernyshov AV et al. Biological properties of *Ornithobacterium Rhinotracheale* strains. *Trudy Federal'nogo centra ohrany zdorov'ja zhiivotnyh*. 2010;8:196-204. (*In Russ.*)].
4. Вакцинопрофилактика, одно из ключевых звеньев в профилактике гемофилеза птиц / Н.Л. Крохин и др. // *Ветеринария и кормление*. 2018. № 7. С. 33-34. [Krokhin NL, et al. Vaccination is one of the key links in the prevention of hemophilosis in birds. *Veterinaria i kormlenie*. 2018;7:33-34. (*In Russ.*)].
5. Влияние различных стресс-факторов на организм сельскохозяйственных животных (обзор) / Е.А. Ажмулдинов, М.А. Кизаев, М.Г. Титов, И.А. Бабичева // *Животноводство и кормопроизводство*. 2018. Т. 101. № 2. С. 79-89. [Azhmuldinov EA, Kizayev MA, Titov MG, Babicheva IA. Influence of various stress factors on the organism of farm animals (review). *Animal Husbandry and Fodder Production*. 2018;101(2):79-89. (*In Russ.*)].
6. Горелик Л.Ш., Горелик О.В., Харлап С.Ю. Состояние гипофизарно-тиреоидной системы в организме кур в ходе яйцекладки // *Животноводство и кормопроизводство*. 2018. Т. 102. № 2. С. 104-111. [Gorelik LSh, Gorelik OV, Kharlap SYu. The state of the pituitary-thyroid system of chickens during the laying period. *Animal Husbandry and Fodder Production*. 2018;101(2):104-111. (*In Russ.*)].
7. Гулюкин М.И. Разработка эффективных методов диагностики и средств специфической профилактики против наиболее распространенных заболеваний сельскохозяйственных животных, рыб и пчёл // *Труды Всероссийского НИИ экспериментальной ветеринарии им. Я.П. Коваленко*. 2015. Т. 78. С. 10-37. [Gulyukin MI. Development of efficient methods of diagnostics and specific prevention of infectious diseases of agricultural animals, fish and honey bees. *Trudy Vserossijskogo NII jeksperimental'noj veterinarii im. Ja.R. Kovalenko*. 2015;78:10-37. (*In Russ.*)].
8. Гулюкин М.И. Степанова Т.В. Роль клеток крови в становлении и развитии иммунного ответа // *Ветеринария и кормление*. 2017. № 3. С. 36-40. [Gulyukin MI, Stepanova TV. The role of blood cells in the formation and development of the immune response. *Veterinaria i kormlenie*. 2017;3:36-40. (*In Russ.*)].
9. Гулюкин М.И. Профилактика инфекционных болезней – обеспечение продовольственной и пищевой безопасности России // *Труды Всероссийского НИИ экспериментальной ветеринарии им. Я.П. Коваленко*. 2009. Т. 75. С. 28-51. [Gulyukin M. Profilaktika infekcionnyh boleznej - obespechenie prodovol'stvennoj i pishhevoj bezopasnosti Rossii. *Trudy Vserossijskogo NII jeksperimental'noj veterinarii im. Ja.R. Kovalenko*. 2009;75:28-51. (*In Russ.*)].
10. Изучение орнитобактериоза птиц в экспериментальных условиях / А.Ф. Новикова и др. // *Эффективное животноводство*. 2019. № 4(152). С. 70-71. [Novikova AF et al. *Izuchenie ornitobakterioza ptic v jeksperimental'nyh uslovijah* *Effektivnoe zhiivotnovodstvo*. 2019;4(152):70-71. (*In Russ.*)].
11. Научно-обоснованная система противоэпизоотических мероприятий и современные способы диагностики, специфической профилактики и лечения инфекционных болезней домашних животных / М.И. Гулюкин и др. Новосибирск: АНС «СибАК», 2019. 310 с. [Gulyukin MI et al.

Nauchno-obosnovannaja sistema protivovejzooticheskih meroprijatij i sovremennye sposoby diagnostiki, specificheskoj profilaktiki i lechenija infekcionnyh boleznej domashnih zhivotnyh. Novosibirsk: ANS "SibAK"; 2019:310 p. (*In Russ.*).

12. Панкратов С.В., Абгарян С.Р. Современные подходы в диагностике пастереллеза птиц // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. 2022. № 4. С. 68-71. [Pankratov SV, Abgaryan SR. Modern approaches in the diagnosis of avian pasteurellosis. Legal Regulation in Veterinary Medicine. 2022;4:68-71. (*In Russ.*)].

13. Респираторный синдром – открытые ворота для инфекции / Т.Н. Рождественская, С.В. Панкратов, А.В. Рузина, О.Б. Новикова // Птица и птицепродукты. 2020. № 6. С. 40-42. [Rozhdestvenskaya TN, Pankratov SV, Ruzina AV, Novikova OB. Respiratory syndrome is an open gatewaz for infection. Poultry and Chicken Products. 2020;6:40-42. (*In Russ.*)].

14. Респираторный синдром птиц / Т.Н. Рождественская, С.В. Панкратов, А.В. Рузина, О.Б. Новикова // Современные научные разработки и передовые технологии для промышленного птицеводства: сб. ст. науч.-практ. конф., (г. Санкт-Петербург, 12-14 июля 2023 г.). СПб.: ООО "Медиапапир", 2023а. С. 124-128. [Rozhdestvenskaya TN, Pankratov SV, Ruzina AV, Novikova OB. Respiratornyj sindrom ptic. (Conference proceedings) Sovremennye nauchnye razrabotki i peredovye tehnologii dlja promyshlennogo pticevodstva: sb. st. nauch.-prakt. konf., (g. Sankt-Peterburg, July 12-14 ijulja 2023). Sankt-Peterburg: ООО "Mediapapir"; 2023a:124-128. (*In Russ.*)].

15. Респираторный синдром птиц. Этиология, диагностика, меры борьбы и профилактики / С.В. Панкратов, Т.Н. Рождественская, А.А. Сухинин, А.В. Рузина // Птица и птицепродукты. 2021. № 4. С. 34-36. [Pankratov SV, Rozhdestvenskaya TN, Sukhinin AA, Ruzina AV. Poultry respiratory syndrome. Etiology. Diagnostics. Measures of control and prevention. Poultry and Chicken Products. 2021;4:34-36. (*In Russ.*)].

16. Рузина А.В., Панкратов С.В. Усовершенствование средств специфической профилактики сальмонеллеза птиц // Ветеринария и кормление. 2022. № 6. С. 72-74. [Ruzina AV, Pankratov SV. Improvement of tools for specific prevention of avian salmonellosis. Veterinaria i kormlenie. 2022;6:72-74. (*In Russ.*)].

17. Система обеспечения эпизоотического благополучия птицеводческих хозяйств в отношении бактериальных болезней птиц / Т.Н. Рождественская, А.В. Рузина, С.В. Панкратов, С.С. Яковлев // Современные научные разработки и передовые технологии для промышленного птицеводства: сб. ст. науч.-практ. конф., (г. Санкт-Петербург, 12–14 июля 2023 г.). СПб.: ООО "Медиапапир", 2023б. С. 76-89. [Rozhdestvenskaya TN, Ruzina AV, Pankratov SV, Yakovlev SS. Sistema obespechenija jepizootического благополuchija pticevodcheskih hozjajstv v otnoshenie bakterial'nyh boleznej ptic. (Conference proceedings) Sovremennye nauchnye razrabotki i peredovye tehnologii dlja promyshlennogo pticevodstva: sb. st. nauch.-prakt. konf., (g. Sankt-Peterburg, July 12-14 ijulja 2023). Sankt-Peterburg: ООО "Mediapapir"; 2023b:76-89. (*In Russ.*)].

18. Смирнова Л.И., Сухинин А.А., Приходько Е.И. Практическая микробиология для факультета биоэкологии: учеб. пособие. СПб.: Санкт-Петербур. гос. ун-т ветеринарной медицины, 2020. 208 с. [Smirnova LI, Sukhinin AA, Prikhodko EI. Prakticheskaja mikrobiologija dlja fakul'teta biojekologii: ucheb. posobie. Sankt-Peterburg: Sankt-Peterburg State University of Veterinary Medicine; 2020: 208 p. (*In Russ.*)].

19. Современные подходы к изготовлению инактивированных вакцин против пастереллеза птиц / Т. Н. Рождественская и др. // Аграрная наука. 2022. № 7-8. С. 68-73. [Rozhdestvenskaya TN, et al. Modern approaches to the production of inactivated vaccines against chicken cholera. Agrarian Science. 2022;7-8:68-73. (*In Russ.*)]. doi: 10.32634/0869-8155-2022-361-7-8-68-73

20. Фитобиотики как альтернатива антибиотикам в животноводстве / В.А. Рязанов, М.Я. Курилкина, Г.К. Дускаев, В.М. Габидулин // Животноводство и кормопроизводство. 2021. Т. 104. № 4. С. 108-123. [Ryazanov VA, Kurilkina MYa, Duskaev GK, Gabidulin VM. Phytobiotics as an

alternative to antibiotics in animal husbandry (review). *Animal Husbandry and Fodder Production*. 2021;104(4):108-123. (*In Russ.*). doi: 10.33284/2658-3135-104-4-108

21. Холодилина Т.Н., Шаврина И.Н., Соловьёв М.В. Алиментарная профилактика иммуносупрессии в птицеводстве (обзор) // Животноводство и кормопроизводство. 2023. Т. 106. № 3. С. 148-169. [Kholodilina TN, Shavrina IV, Solovyov MV. Alimentary prevention of immunosuppression in poultry farming (review). *Animal Husbandry and Fodder Production*. 2023;106(3):148-169. (*In Russ.*). doi: 10.33284/2658-3135-106-3-148

22. Шурахова Ю.Н. Биологические особенности популяции *Ornithobacterium rhinotracheale* и перспективы ее обнаружения в объектах птицеводства // Ветеринарная патология. 2008. № 1(24). С. 95-99. [Shurahova JuN. Biologicheskie osobennosti populjacji *Ornithobacterium rhinotracheale* i perspektivy ee obnaruzhenija v ob'ektah pticevodstva. *Russian Journal of Veterinary Pathology*. 2008;1(24):95-99. (*In Russ.*).

23. Abdelwhab EM, Lüscho D, Hafez HM. Development of real-time polymerase chain reaction assay for detection of *Ornithobacterium rhinotracheale* in poultry. *Avian Dis*. 2013;57(3):663-666. doi: 10.1637/10517-022213-ResNoteR

24. Barbosa EV, Cardoso CV, Silva R, Cerqueira A, Liberal M, Castro HC. *Ornithobacterium rhinotracheale*: an update review about an emerging poultry pathogen. *Vet Sci*. 2020;7(1):3. doi: 10.3390/vetsci7010003

25. Campler MR, Hashish A, Ghanem M, El-Gazzar MM, Arruda AG. Space-time patterns of poultry pathogens in the USA: a case study of *Ornithobacterium rhinotracheale* and *Pasteurella multocida* in Turkey populations. *Pathogens*. 2023;12(8):1004. doi: 10.3390/pathogens12081004

26. Chin RP, van Empel PCM, Hafez HM. *Ornithobacterium rhinotracheale* infection. In: Swayne DE, editor. *Diseases of Poultry*. 13th ed. USA, NJ, Hoboken, Wiley-Blackwell: John Wiley & Sons; 2013:807-858.

27. El-Ghany WAA. An updated comprehensive review on ornithobacteriosis: A worldwide emerging avian respiratory disease. *Open Vet J*. 2021;11(4):555-568. doi: 10.5455/OVJ.2021.v11.i4.5

28. Gornatti-Churria CD, Loukopoulos P, Prescott M, Petrucci MA, Machuca MA. A combined retrospective, prospective and experimental study of *Ornithobacterium rhinotracheale* infection in chickens. *Avian Pathol*. 2019;48(5):460-469. doi: 10.1080/03079457.2019.1620915

29. Hashish A, Sinha A, Sato Y, Macedo NR, El-Gazzar M. Correction: Hashish et al. Development and Validation of a New TaqMan Real-Time PCR for the Detection of *Ornithobacterium rhinotracheale*. *Microorganisms* 2022, 10, 341. *Microorganisms*. 2022;10(5):917. doi: 10.3390/microorganisms10050917

30. Nguyen VG, Cao TB, Le VT, Truong HT, Chu TT, Dang HA, Nguyen TH, Le TL, Huynh TM. A multiplex PCR method for simultaneous detection of infectious laryngotracheitis virus and *Ornithobacterium rhinotracheale*. *Vet Sci*. 2023;10(4):272. doi: 10.3390/vetsci10040272

31. Peña-Vargas ER, Vega-Sánchez V, Morales-Erasto V, Trujillo-Ruís HH, Talavera-Rojas M, Soriano-Vargas E. Serotyping, genotyping, and antimicrobial susceptibility of *Ornithobacterium rhinotracheale* isolates from Mexico. *Avian Dis*. 2016;60(3):669-672. doi: 10.1637/11333-112515-ResNote.1

32. Van Empel PV, Hafer HM. *Ornithobacterium rhinotracheale*: a review. *Avian Pathology*. 1999;28(3):217-227. doi: 10.1080/03079459994704

33. Vandamme P, Segers P, Vancanneyt M, van Hove K, Mutters R, Hommez J, Dewhirst F, Paster B, Kersters K, Falsen E et al. *Ornithobacterium rhinotracheale* gen. nov., sp. nov., isolated from the avian respiratory tract. *Int J Syst Bacteriol*. 1994; 44:24-37.

34. Xue J, Lv C, He P, Xu M, Zhang G. Research Note: Serological investigation of *Ornithobacterium rhinotracheale* infection in China. *Poult Sci*. 2020;99(10):4814-4817. doi: 10.1016/j.psj.2020.06.045

35. Zahra M, Ferreri M, Alkasir R, Yin J, Han B, Su J. Isolation and characterization of small-colony variants of *Ornithobacterium rhinotracheale*. *J. Clin. Microbiol*. 2013;51(10):3228-3236. doi: 10.1128/JCM.01337-13

36. Zuo ZH, Zhang TY, Guo YX, Chu J, Qu GG, Miao LZ, Shen ZQ, He C. Serosurvey of avian metapneumovirus, *Orithobacterium rhinotracheale*, and *chlamydia psittaci* and their potential association with avian airsacculitis. *Biomed Environ Sci.* 2018;31(5):403-406. doi: 10.3967/bes2018.053

### References

1. Bakulin VA. Bird diseases. St. Petersburg: Izdatel' V.A. Bakulin; 2006:688 p.
2. Nechitailo KS, Ryazantseva KV, Sizova EA, Korolyov VL. Biological active additives for poultry farming based on humic complexes (review). *Animal Husbandry and Fodder Production.* 2021;104(1): 94-108. doi: 10.33284/2658-3135-104-1-94
3. Chernyshov AV, et al. Biological properties of *Ornithobacterium Rhinotracheale* strains. *Proceedings of the Federal Centre for Animal Health.* 2010;8:196-204.
4. Krokhin NL et al. Vaccination is one of the key links in the prevention of hemophilosis in birds. *Veterinary and Feeding.* 2018;7:33-34.
5. Azhmuldinov EA, Kizaev MA, Titov MG, Babicheva IA. Influence of various stress factors on the organism of farm animals (review). *Animal Husbandry and Fodder Production.* 2018;101(2):79-89.
6. Gorelik LSh, Gorelik OV, Kharlap SYu. The state of the pituitary-thyroid system of chickens during the laying period. *Animal Husbandry and Fodder Production.* 2018;101(2):104-111.
7. Gulyukin MI. Development of efficient methods of diagnostics and specific prevention of infectious diseases of agricultural animals, fish and honey bees. *Proceedings of the All-Russian Research Institute of Experimental Veterinary Science named after Ya.R. Kovalenko.* 2015;78:10-37.
8. Gulyukin MI, Stepanova TV. The role of blood cells in the formation and development of the immune response. *Veterinary and Feeding.* 2017;3:36-40.
9. Gulyukin M. Prevention of infectious diseases - ensuring food and nutritional security of Russia. *Proceedings of the All-Russian Research Institute of Experimental Veterinary Science named after Ya.R. Kovalenko.* 2009;75:28-51.
10. Novikova AF et al. Study of avian ornithobacteriosis in experimental conditions. *Efficient livestock production.* 2019;4(152):70-71.
11. Gulyukin MI et al. Scientifically based system of anti-epizootic measures and modern methods of diagnostics, specific prevention and treatment of infectious diseases of domestic animals. *Novosibirsk: ASE "SibAK";* 2019:310 p.
12. Pankratov SV, Abgaryan SR. Modern approaches in the diagnosis of avian pasteurellosis. *Legal Regulation in Veterinary Medicine.* 2022;4:68-71.
13. Rozhdestvenskaya TN, Pankratov SV, Ruzina AV, Novikova OB. Respiratory syndrome is an open gateway for infection. *Poultry and Chicken Products.* 2020;6:40-42.
14. Rozhdestvenskaya TN, Pankratov SV, Ruzina AV, Novikova OB. Avian Respiratory Syndrome. (Conference proceedings) *Modern scientific developments and advanced technologies for industrial poultry farming: collection of articles of scientific and practical conference, (St. Petersburg, July 12-14 2023).* St. Petersburg: Mediapapir Ltd.; 2023a:124-128.
15. Pankratov SV, Rozhdestvenskaya TN, Sukhinin AA, Ruzina AV. Poultry respiratory syndrome. Etiology. Diagnostics. Measures of control and prevention. *Poultry and Chicken Products.* 2021;4:34-36.
16. Ruzina AV, Pankratov SV. Improvement of tools for specific prevention of avian salmonellosis. *Veterinary and Feeding.* 2022;6:72-74.
17. Rozhdestvenskaya TN, Ruzina AV, Pankratov SV, Yakovlev SS. System of ensuring epizootic welfare of poultry farms in relation to bacterial diseases of birds. (Conference proceedings) *Modern scientific developments and advanced technologies for industrial poultry farming: collection of articles of scientific and practical conference, (St. Petersburg, July 12-14 2023).* St. Petersburg: Mediapapir Ltd., 2023b:76-89.

18. Smirnova LI, Sukhinin AA, Prikhodko EI. Practical microbiology for bioecology faculty: textbook. St. Petersburg: St. Petersburg State University of Veterinary Medicine; 2020: 208 p.
19. Rozhdestvenskaya TN et al. Modern approaches to the production of inactivated vaccines against chicken cholera. *Agrarian Science*. 2022;7-8:68-73. doi: 10.32634/0869-8155-2022-361-7-8-68-73
20. Ryazanov VA, Kurilkina MYa, Duskaev GK, Gabidulin VM. Phytobiotics as an alternative to antibiotics in animal husbandry (review). *Animal Husbandry and Fodder Production*. 2021;104(4):108-123. doi: 10.33284/2658-3135-104-4-108
21. Kholodilina TN, Shavrina IV, Solovyov MV. Alimentary prevention of immunosuppression in poultry farming (review). *Animal Husbandry and Fodder Production*. 2023;106(3):148-169. doi:10.33284/2658-3135-106-3-148
22. Shurahova JuN. Biological features of *Ornithobacterium rhinotracheale* population and prospects for its detection in poultry production facilities. *Russian Journal of Veterinary Pathology*. 2008;1(24):95-99.
23. Abdelwhab EM, Lüscho D, Hafez HM. Development of real-time polymerase chain reaction assay for detection of *Ornithobacterium rhinotracheale* in poultry. *Avian Dis*. 2013;57(3):663-666. doi: 10.1637/10517-022213-ResNoteR
24. Barbosa EV, Cardoso CV, Silva R, Cerqueira A, Liberal M, Castro HC. *Ornithobacterium rhinotracheale*: an update review about an emerging poultry pathogen. *Vet Sci*. 2020;7(1):3. doi: 10.3390/vetsci7010003
25. Campler MR, Hashish A, Ghanem M, El-Gazzar MM, Arruda AG. Space-time patterns of poultry pathogens in the USA: a case study of *Ornithobacterium rhinotracheale* and *Pasteurella multocida* in Turkey populations. *Pathogens*. 2023;12(8):1004. doi: 10.3390/pathogens12081004
26. Chin RP, van Empel PCM, Hafez HM. *Ornithobacterium rhinotracheale* infection. In: Swayne DE, editor. *Diseases of Poultry*. 13th ed. USA, NJ, Hoboken, Wiley-Blackwell: John Wiley & Sons; 2013:807-858.
27. El-Ghany WAA. An updated comprehensive review on ornithobacteriosis: A worldwide emerging avian respiratory disease. *Open Vet J*. 2021;11(4):555-568. doi: 10.5455/OVJ.2021.v11.i4.5
28. Gornatti-Churria CD, Loukopoulos P, Prescott M, Petrucci MA, Machuca MA. A combined retrospective, prospective and experimental study of *Ornithobacterium rhinotracheale* infection in chickens. *Avian Pathol*. 2019;48(5):460-469. doi: 10.1080/03079457.2019.1620915
29. Hashish A, Sinha A, Sato Y, Macedo NR, El-Gazzar M. Correction: Hashish et al. Development and Validation of a New TaqMan Real-Time PCR for the Detection of *Ornithobacterium rhinotracheale*. *Microorganisms* 2022, 10, 341. *Microorganisms*. 2022;10(5):917. doi: 10.3390/microorganisms10050917
30. Nguyen VG, Cao TB, Le VT, Truong HT, Chu TT, Dang HA, Nguyen TH, Le TL, Huynh TM. A multiplex PCR method for simultaneous detection of infectious laryngotracheitis virus and *Ornithobacterium rhinotracheale*. *Vet Sci*. 2023;10(4):272. doi: 10.3390/vetsci10040272
31. Peña-Vargas ER, Vega-Sánchez V, Morales-Erasto V, Trujillo-Ruís HH, Talavera-Rojas M, Soriano-Vargas E. Serotyping, genotyping, and antimicrobial susceptibility of *Ornithobacterium rhinotracheale* isolates from Mexico. *Avian Dis*. 2016;60(3):669-672. doi: 10.1637/11333-112515-ResNote.1
32. Van Empel PV, Hafer HM. *Ornithobacterium rhinotracheale*: a review. *Avian Pathology*. 1999;28(3):217-227. doi: 10.1080/03079459994704
33. Vandamme P, Segers P, Vancanneyt M, van Hove K, Mutters R, Hommez J, Dewhirst F, Paster B, Kersters K, Falsen E et al. *Ornithobacterium rhinotracheale* gen. nov., sp. nov., isolated from the avian respiratory tract. *Int J Syst Bacteriol*. 1994; 44:24-37.
34. Xue J, Lv C, He P, Xu M, Zhang G. Research Note: Serological investigation of *Ornithobacterium rhinotracheale* infection in China. *Poult Sci*. 2020;99(10):4814-4817. doi: 10.1016/j.psj.2020.06.045

35. Zahra M, Ferreri M, Alkasir R, Yin J, Han B, Su J. Isolation and characterization of small-colony variants of *Ornithobacterium rhinotracheale*. *J. Clin. Microbiol.* 2013;51(10):3228-3236. doi: 10.1128/JCM.01337-13

36. Zuo ZH, Zhang TY, Guo YX, Chu J, Qu GG, Miao LZ, Shen ZQ, He C. Serosurvey of avian metapneumovirus, *Ornithobacterium rhinotracheale*, and chlamydia psittaci and their potential association with avian airsacculitis. *Biomed Environ Sci.* 2018;31(5):403-406. doi: 10.3967/bes2018.053

**Информация об авторах:**

**Алексей Михайлович Гулюкин**, доктор ветеринарных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории эпизоотологии, Федеральный исследовательский центр – Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии им. К.И. Скрябина и Ю.Р. Коваленко Российской академии наук, 109428, Москва, Рязанский проспект, д. 24, стр. 1.

**Татьяна Николаевна Рождественская**, доктор ветеринарных наук, заведующий лабораторией болезней птиц, Федеральный исследовательский центр – Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии им. К.И. Скрябина и Ю.Р. Коваленко Российской академии наук, 109428, Москва, Рязанский проспект, д. 24, стр. 1.

**Анна Владимировна Рузина**, научный сотрудник лаборатории болезней птиц, Федеральный исследовательский центр – Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии им. К.И. Скрябина и Ю.Р. Коваленко Российской академии наук, 109428, Москва, Рязанский проспект, д. 24, стр. 1.

**Марат Георгиевич Теймуразов**, кандидат технических наук (биология), старший научный сотрудник лаборатории болезней птиц, Федеральный исследовательский центр – Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии им. К.И. Скрябина и Ю.Р. Коваленко Российской академии наук, 109428, Москва, Рязанский проспект, д. 24, стр. 1.

**Екатерина Вячеславовна Сапегина**, заместитель директора диагностического центра "Научно-производственное предприятие "АВИВАК", 188502, Ленинградская обл., Ломоносовский м.р-н, Горбунковское с.п., д. Горбунки, промзона. Орлинская зона, зд. 21, к. А.

**Information about the authors:**

**Alexey M Gulyukin**, Dr. Sci (Veterinary), Leading Researcher, Laboratory of Epizootology, Federal Research Center – All-Russian Research Institute of Experimental Veterinary Medicine named after K.I. Scriabin and Y.R. Kovalenko of the Russian Academy of Sciences, 24, Ryazanskiy prospect, bild. 1, Moscow, 109428.

**Tatiana N Rozhdestvenskaya**, Dr. Sci (Veterinary), Head Laboratory of Bird Diseases, Federal Research Center – All-Russian Research Institute of Experimental Veterinary Medicine named after K.I. Scriabin and Y.R. Kovalenko of the Russian Academy of Sciences, 24, Ryazanskiy prospect, bild. 1, Moscow, 109428.

**Anna V Ruzina**, Researcher, Laboratory of Bird Diseases, Federal Research Center – All-Russian Research Institute of Experimental Veterinary Medicine named after K.I. Scriabin and Y.R. Kovalenko of the Russian Academy of Sciences, 24, Ryazanskiy prospect, bild. 1, Moscow, 109428.

**Marat G Teymurazov**, Cand. Sci. (Biology), Senior Researcher, Laboratory of Bird Diseases, Federal Research Center – All-Russian Research Institute of Experimental Veterinary Medicine named after K.I. Scriabin and Y.R. Kovalenko of the Russian Academy of Sciences, 24, Ryazanskiy prospect, bild. 1, Moscow, 109428.

**Ekaterina V Sapagina**, Deputy Director of the Diagnostic center, "Scientific and Production Enterprise "AVIVAK", Lomonosov microdistrict, Gorbunkovskoye settlement, v. Gorbunki, industrial zone. Orlinkaya zone, building. 21, housing. A., 188502, Leningrad region

Статья поступила в редакцию 02.11.2023; одобрена после рецензирования 27.11.2023; принята к публикации 11.12.2023.

The article was submitted 02.11.2023; approved after reviewing 27.11.2023; accepted for publication 11.12.2023.