

УДК: 616-097:578.822:57.032:636.598  
DOI:10.52419/issn2072-2419.2025.4.68

## ИЗУЧЕНИЕ ПОСТВАКЦИНАЛЬНОГО ИММУНОГЕНЕЗА У ГУСЕЙ В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ МЕТОДОМ ИМУНОФЕРМЕНТНОГО АНАЛИЗА

**Березкин В. А.**<sup>1</sup> – канд. ветеринар. наук, асс. каф. эпизоотологии им. В.П. Урбана (ORCID 0000-0002-5557-1287); **Голодяева М.С.**<sup>1\*</sup> – канд. ветеринар. наук, доц. каф. внутренних болезней животных им. А.В. Синева (ORCID 0000-0002-4059-526X); **Никитина Н.В.**<sup>2</sup> – канд. биолог. наук, доц., вед. науч. сотр. (ORCID 0000-0002-5557-1287)

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины»

<sup>2</sup> Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт птицеводства (ВНИВИП) – филиал ФГБНУ Федеральный научный центр «Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства»

\*www.fytbo93@mail.ru

**Ключевые слова:** парвовирусный энтерит гусей, иммунитет, антитела, иммуноферментный анализ, диагностика.

**Keywords:** parvovirus enteritis in geese, immunity, antibodies, enzyme-linked immunosorbent assay, diagnostics.

Поступила: 10.06.2025

Принята к публикации: 05.12.2025

Опубликована онлайн: 26.12.2025



### РЕФЕРАТ

Парвовирус гусей (ПГ) остается глобальной проблемой в птицеводстве. По этой причине необходима разработка нового подхода к диагностике, который будет проще и быстрее традиционных тестов, при этом раскрывать породную и возрастную предрасположенность. Нами проведено серологическое исследование среди гусей разного возраста пород "Линда" и "Крупная серая" на предмет наличия специфических антител к вирус-возбудителю ПГ после иммунизации живым штаммовым препаратом вакцины ЛИВ-22. Для оценки напряженности гуморального иммунитета использовали метод иммуноферментного анализа (ИФА). На сегодняшний день ИФА обладает такими преимуществами, как простота и быстрота выполнения работы, а также позволяет исследовать большое количество образцов одновременно. Однако используемый нами метод до сих пор использовался для определения уровня антител в образцах без проведения взаимосвязи между породой и возрастом птицы. Исходя из последнего, данное исследование имеет широкое прикладное значение, поскольку позволяет более детально изучить природу распространения вируса. Серия исследований доказала прямую связь между уровнем антител и возрастными и породными особенностями организма гусей. Установлено, что птица старшего возраста демонстрирует более высокие показатели среднеарифметиче-

ского титра антител по сравнению с молодняком. Последнее позволяет сделать вывод о целесообразности дифференцированного подхода к проведению профилактических мероприятий и вакцинации с учетом особенностей каждой конкретной группы птиц, исходя из их породной принадлежности и возраста. Полученные результаты являются основой для разработки наиболее оптимальных схем вакцинации и рекомендаций по улучшению санитарно-гигиенических условий содержания птиц, способствующих снижению риска возникновения вспышек вирусного энтерита гусей.

#### ВВЕДЕНИЕ / INTRODUCTION

Серьезным препятствием на пути развития промышленного гусеводства, наряду с факторами нарушения технологического режима выращивания птицы, являются инфекционные болезни молодняка, среди которых особое место занимает вирусный энтерит гусей (болезнь Держи, парвовирусная болезнь гусей, ВЭГ) – контактиозная болезнь, вызываемая фильтрующимся вирусом [4,9,13].

Возбудитель ВЭГ – Parvovirus, относится к роду Dependovirus, подсемейству Parvovirinae, семейству Parvoviridae. К парвовирусному энтериту восприимчивы гуси и мускусные утки, другие виды сельскохозяйственной птицы не восприимчивы [14,15]. В естественных условиях патологии подвержены гусята в возрасте от двух до 25 дней (чаще от шести до десяти дней). Смертность молодняка от данной болезни колеблется в пределах 30,0% – 80,0% [3].

В борьбе с вирусными заболеваниями в промышленном птицеводстве строгое соблюдение ветеринарно-санитарных норм является недостаточно эффективным мероприятием для сохранения здорового поголовья [10]. В связи с чем обязательной частью мер в предотвращении ВЭГ является профилактическая вакцинация [11,15].

Для предупреждения рассматриваемой патологии используют активную и пассивную специфическую иммунизацию. Активная иммунопрофилактика предусматривает применение аттенуированных вирусвакцин и инактивированных препаратов, при введении в организм которых индуцируется специфический иммунитет [2].

Несмотря на широкое применение вирусвакцины ВНИВИП из штамма

«клон 6» и ВИБЕВ из штамма «ГУСИ ЛИВ 22» культуральной и инактивированной эмульгированной вакцины «Авипарвовак» против ПГ в Российской Федерации и странах Содружества Независимых Государств (СНГ), проблема борьбы с этой болезнью остается весьма актуальной.

Цель работы – изучить антигенные свойства вирусвакцины ВИБЭВ из аттенуированного штамма «Лив 22» против вирусного энтерита гусей в производственных условиях.

#### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ / MATERIALS AND METHODS

Объектом исследования стали гуси пород "Линда" и "Крупная серая" в одном из крестьянско-фермерских хозяйств Республики Башкортостан в количестве 172 головы (таблица 1).

Материалом для анализа послужила сыворотка крови птиц (в среднем объеме 0,5-1,0 см<sup>3</sup> каждая проба). Кровь отбирали из подкрыльцевой вены с соблюдением правил асептики и антисептики [1]. В полученных образцах определяли наличие антител к антигену вируса энтерита в иммуноферментном анализе (ИФА), после иммунизации живой культуральной вакциной ГУСИ ЛИВ-22.

Серологические исследования методом ИФА проводили с использованием диагностического набора для определения антител в сыворотке крови гусей в разведении 1:400, разработанном во Всероссийском научно-исследовательском ветеринарном институте птицеводства (ВНИВИП). Тест-система основана на использовании принципа непрямого твердофазного ИФА, в ходе которого происходит выявление антител за счет их связывания с иммобилизованным в лунках полистиролового планшета антигена пра-

вовируса гусей. Расчет титра сыворотки по одному разведению (1:400) проводили по формуле, которая связывает S/P-отношение с конечным титром:  $IgT=1,41(IgS/P)+3,56$ . Расчет S/P-отношения:  $S/P$

$= ОП_{492}$  исследуемой пробы –  $N / P - N$ , где P – среднее значение ОП (оптической плотности) положительного контроля (P), N – среднее значение ОП отрицательного контроля (N) [7].

Таблица 1 – Объект исследования (входные данные)

Порода гусей	Год рождения	Количество голов исследовано	Дата исследования сыворотки крови
Линда	2021	19	03.03.2025
Линда	2021	15	03.06.2025
Линда	2024	15	03.06.2025
Линда	2024	20	03.03.2025
Крупная серая	2022	18	03.03.2025
Крупная серая	2022	15	03.06.2025
Крупная серая	2024	20	03.03.2025
Крупная серая	2024	15	03.06.2025

**РЕЗУЛЬТАТЫ/ RESULTS**

Предлагаемая методика диагностики вирусного энтерита гусей включает в себя, кроме стандартного наблюдения за птицей с целью изучения антигенных свойства вирусвакцины и проведения патологоанатомического вскрытия для установления причины заболевания или падежа, также применение иммуноферментного анализа сыворотки крови [5,6]. При исследовании получены следующие результаты.

Исходя из данных таблицы 2, определена следующая закономерность. Наибольший титр антител в сыворотке крови наблюдается у гусей более старшего возраста. Причем, порода "Крупная серая" демонстрирует высокую концен-

трацию иммуноглобулинов в старшем возрасте. Так у птицы породы "Линда" 2021 года рождения (дата взятия материала 03.03.2025) среднеарифметический титр (САТ) составил 6123, что на 53,0% выше, чем у гусей это же породы 2024 года рождения. У птиц породы "Крупная серая" 2022 года рождения (дата взятия материала 03.03.2025) среднеарифметический титр составил 13392, что на 83,8% больше, чем у особей данной породы 2024 года рождения. Приведенные результаты свидетельствуют о влиянии количества вакцинаций (туров) на иммунный статус гусей, что важно учитывать при разработке профилактических мероприятий против рассматриваемого заболевания.

Таблица 2 – Результаты исследований сыворотки крови гусей на наличие антител к антигену вируса энтерита в ИФА

Объект исследования	Средний арифметический титр
Линда 2021 г.р., n=19	6123
Линда 2021 г.р., n=15	4756
Линда 2024 г.р., n=15	1590
Линда 2024 г.р., n=20	2878
Крупная серая 2022 г.р., n=18	13392
Крупная серая 2022 г.р., n=15	8495
Крупная серая 2024 г.р., n=20	2885
Крупная серая 2024 г.р., n=15	2180

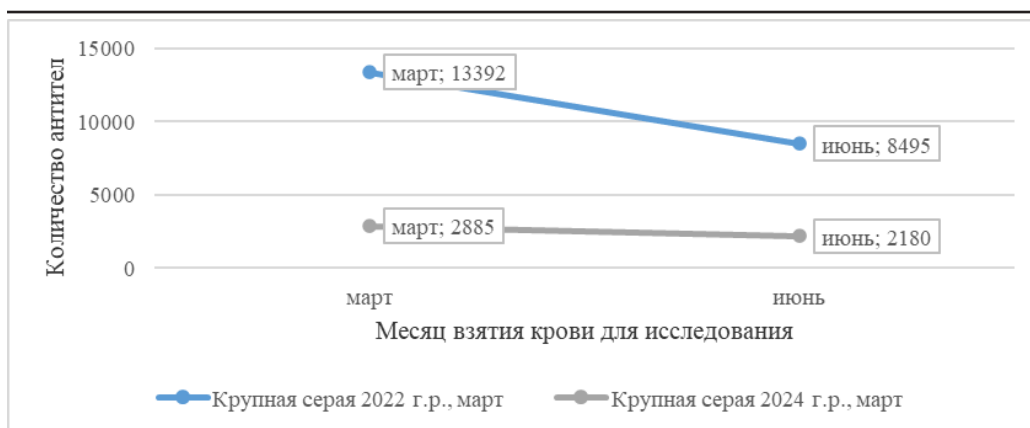


Рисунок 1 – Динамика распада антител у гусей породы "Крупная серая".

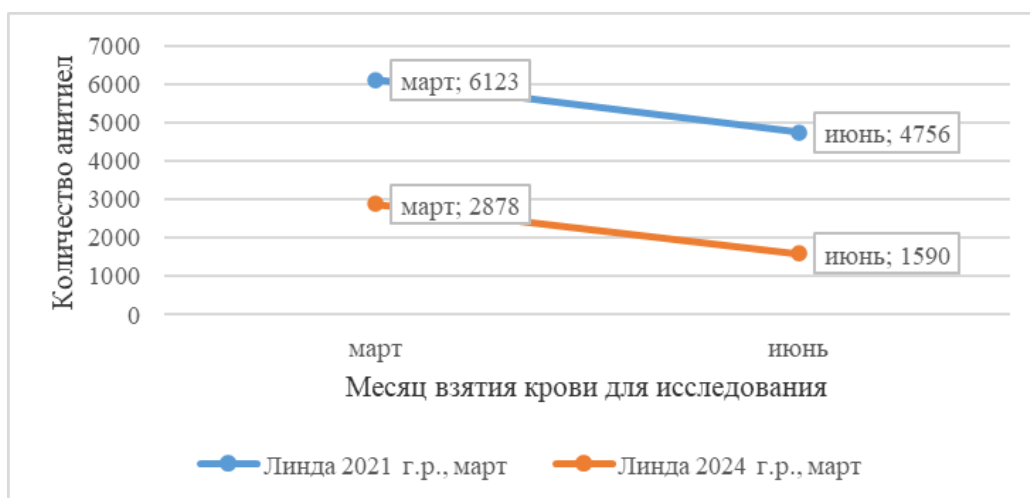


Рисунок 2 – Динамика распада антител у гусей породы "Линда".

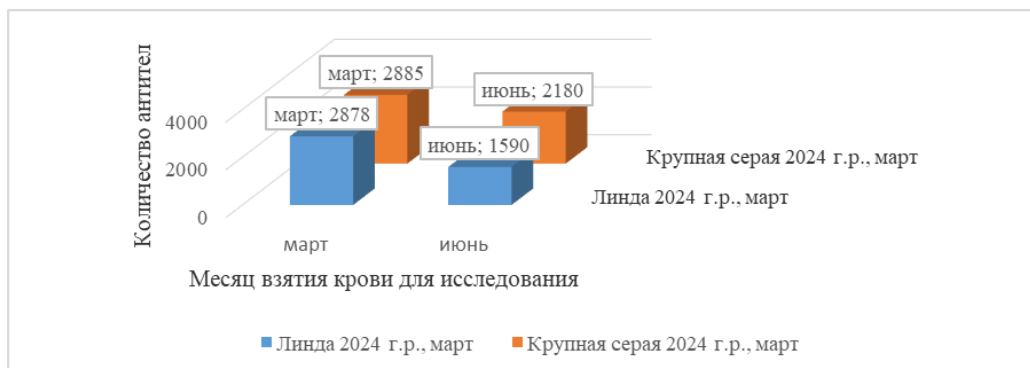


Диаграмма 3 – Титр антител у исследуемых гусей 2024 г.р.

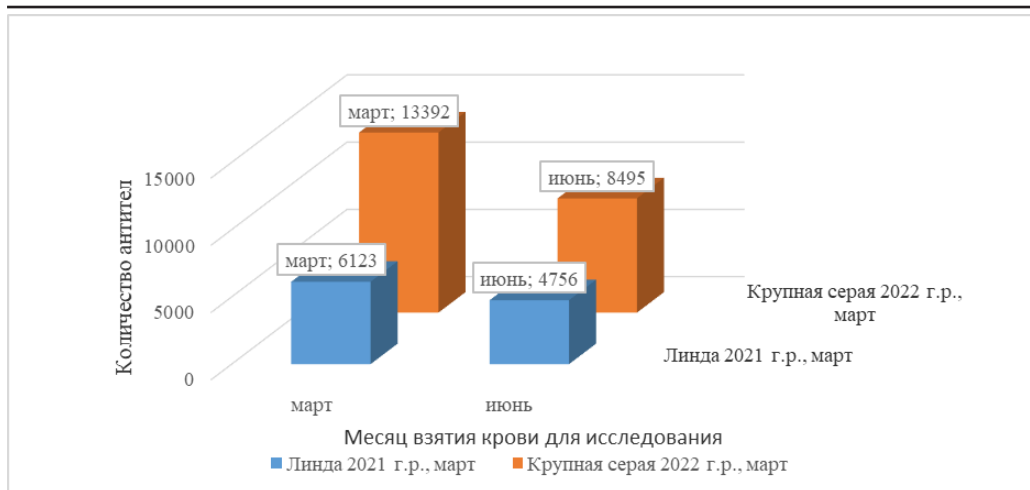


Диаграмма 4 – Титр антител у исследуемых гусей породы 2021 и 2022 г.р.

Рисунок 1 представляет собой динамику изменений титра антител в сыворотке крови у гусей породы "Крупная серая" 2022 и 2024 г.р. в течение периода с марта по июнь. Как результат, можно отметить снижение уровня антител за три месяца. Меньшее падение отмечается у гусей 2024 г.р. Данное обстоятельство можно объяснить возрастной предрасположенностью и количеством вакцинаций, так как птица 2024 года рождения получила только один тур вакцинации, в отличие от птицы 2022 года рождения (гуси вакцинировались ежегодно). Из выше сказанного можно предположить, что возрастная предрасположенность и количество вакцинаций играет важную роль в скорости распада антител.

Рисунок 2 являет собой динамику распада титра антител в сыворотке крови у гусей породы "Линда" 2021 и 2024 г.р. в течение периода с марта по июнь. Как и у птицы породы "Крупная серая", в данном случае также отмечается снижение уровня иммуноглобулинов в течение исследуемого промежутка времени. Таким образом, представленные результаты (диаграммы 1-2) подчеркивают значимость регулярного мониторинга титра антител на болезнь Держи и своевременного проведения противоэпизоотических

и ветеринарно-санитарных мероприятий в гусеводческих хозяйствах.

Представленные диаграммы 3 и 4 показывают зависимость уровня антител в сыворотке крови гусей от породы и времени отбора проб (март и июнь).

Анализируя эти графики, можно сделать вывод, что порода оказывает значительное влияние на уровень антител против вирусного энтерита. Гуси породы "Крупная серая" обладают большей способностью вырабатывать антитела, что обеспечивает более высокий защитный барьер. Несмотря на общее снижение титра антител со временем, относительные пропорции сохраняются, подчеркивая генетическую предрасположенность конкретных пород к формированию более устойчивого иммунитета. Приведенные результаты важны для селекции высокопрочных линий, разработки эффективных вакцин и профилактики инфекций в условиях промышленного производства.

#### ВЫВОДЫ/ CONCLUSION

Во всех исследованных пробах сыворотки крови обнаружены антитела к вирусу энтерита гусей. При постановке ИФА в одном разведении (инструментальном методе учета) пробы сывороток крови, содержащие антитела в титре 1:400 и ниже считаются отрицательными, 1:401-1:499 – сомнительными,

а 1:500 и выше – положительными. Птицу считают иммунной к вирусному энтериту гусей при напряженности иммунитета 80 и более процентов (т.е. в 80 и более процентах исследованных проб сывороток крови титр антител 1:800 и выше). В связи с последним следует отметить, что наблюдалась зависимость среднеарифметических титров от породы и возраста птицы ("Линда": 2021 и 2024 гг. – 1:6123 и 1:2878, соответственно; крупная серая: 2022, 2024 гг. – 1:13392, 1:2885, соответственно).

Таким образом, исследование показало различия в уровне антител у гусей разных пород и возрастных групп, подчеркивая необходимость индивидуального подхода к вакцинации и профилактике вирусного энтерита внутри гусеводческих хозяйств.

#### STUDY OF POST-VACCINAL IMMUNOGENESIS IN GOATS UNDER PRODUCTION CONDITIONS BY IMMUNOFERMENT ANALYSIS

**Berezkin V.A.**<sup>1</sup> – PhD. Veterinary Sciences, ass. kaf. of epizootology named after V.P. Urban (ORCID 0000-0002-5557-1287); **Golodyaeva M.S.**<sup>1\*</sup> – PhD. Veterinary Sciences, Associate Professor of the A.V. Sinev Department of Internal Animal Diseases (ORCID 0000-0002-4059-526X); **Nikitina N.V.**<sup>2</sup> – PhD. Biol. Sci., Associate Professor, Leading Researcher (ORCID 0000-0002-5557-1287)

<sup>1</sup> St. Petersburg State University of Veterinary Medicine

<sup>2</sup> All-Russian Research Veterinary Institute of Poultry Farming (VNIIVIP) is a branch of the Federal Research Center "All-Russian Research and Technological Institute of Poultry Farming"

\*www.fytbo93@mail.ru

#### ABSTRACT

Goose parvovirus (PG) remains a global problem in poultry farming. For this reason, it is necessary to develop a new diagnostic approach that will be simpler and faster than traditional tests, while revealing the breed and age predisposition. We conducted a se-

rological study among geese of different ages of the "Linda" and "Large Gray" breeds for the presence of specific antibodies to the pathogen virus PH after immunization with a live strain of the LIV-22 vaccine. The method of enzyme immunoassay (ELISA) was used to assess the intensity of humoral immunity. Today, ELISA has advantages such as simplicity and speed of work, and also allows you to examine a large number of samples at the same time. However, the method we used has so far been used to determine the level of antibodies in samples without making a relationship between the breed and the age of the bird. Based on the latter, this study has wide practical significance, as it allows for a more detailed study of the nature of the spread of the virus. A series of studies have proven a direct link between the level of antibodies and the age and breed characteristics of the geese. It was found that the older bird shows higher indices of the arithmetic mean titer of antibodies in comparison with the young. The latter allows us to conclude that it is advisable to take a differentiated approach to preventive measures and vaccination, taking into account the characteristics of each specific group of birds, based on their breed and age. The results obtained are the basis for the development of the most optimal vaccination schemes and recommendations for improving the sanitary and hygienic conditions of poultry keeping, contributing to reducing the risk of outbreaks of viral enteritis in geese.

#### СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Взятие крови у животных: учебно-методическое пособие для студентов учреждений высшего образования, обучающихся по специальностям «Ветеринарная медицина»; «Ветеринарная санитария и экспертиза»; «Ветеринарная фармация» / Ю. К. Коваленок [и др.] ; Витебская государственная академия ветеринарной медицины, Кафедра клинической диагностики. – Витебск: ВГАВМ, 2019. – 31 с.
2. Виноходов, О. В. Анализ технологии выращивания цыплят-корнишонов - нового направления в мясном птицеводстве /

- О. В. Виноходов, А. А. Сухинин // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. – 2024. – № 4. – С. 116-121. – DOI 10.52419/issn2782-6252.2024.4.116. – EDN MVTEFH.
3. «Временная инструкция о мероприятиях по борьбе с вирусным энтеритом гусей» утверждена Главным управлением ветеринарии Министерства сельского хозяйства СССР 16 июня 1972 года.
4. Малушко В.В. Вирусный энтерит гусей / Малушко В.В. // Справочник вет. врача птицеводческих предприятий. – М.: Колос, 1982.–С.103-105.
5. Методика изучения артериального русла птиц / А. В. Прусаков, М. В. Щипакин, С. В. Вирунен [и др.] // Международный вестник ветеринарии. – 2017. – № 1. – С. 34-36. – EDN YIPFWF.
6. Особенности лечения парвовирусного энтерита гусей вирусной этиологии в условиях фермерского хозяйства Центрального федерального округа / В. А. Березкин, М. С. Голодяева, А. С. Яковлева, Н. В. Мищенко // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. – 2025. – № 3. – С. 38-41. – DOI 10.52419/issn2782-6252.2025.3.38. – EDN GWCDAK.
7. Определение специфических антител к вирусу энтерита в сыворотках крови гусей методом иммуноферментного анализа (методические положения). – СПб: ВНИВИП. – 2023. – 24.
8. Парвовирусная инфекция гусей (диагностика, профилактика и меры борьбы) (методические положения). – СПб: ВНИВИП. – 2022. – 24.
9. Патологоанатомические изменения у гусей линдовской породы при вирусном энтерите / Н. В. Тарлавин, В. А. Губернаторова, В. В. Веретенников, Д. А. Красков // SPbVetScience : сборник научных трудов. Том Выпуск 4. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, 2023. – С. 90-93. – EDN MZWJAO.
10. Садовом, Н.А. С 27 Гигиена сельскохозяйственной птицы: учебно-методическое пособие. – Горки: Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2009. 112с. ISBN 978-985-467-194-9.
11. Тарлавин, Н. В. Вакцинопрофилактика в промышленном птицеводстве / Н. В. Тарлавин // Вирусные инфекции - от диагностики к клинике: Сборник тезисов Всероссийской конференции молодых ученых, Санкт-Петербург, 11–12 апреля 2024 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2024. – С. 62-63. – EDN NUZMWE.
12. Трефилов, Б. Б. Иммуноферментная тест-система для выявления антител к парвовирусу гусей / Б. Б. Трефилов, Н. В. Никитина // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 12-12. – С. 2590-2594. – EDN TJIDH.
13. Трефилов Б.Б. Разработка и внедрение средств диагностики и специфической профилактики наиболее опасных вирусных болезней птиц (инфекционный ларинготрахеит, вирусный энтерит гусей, реовирусный теносиновит): дис. ... д-ра вет. наук / Трефилов Б.Б. – СПб., 2000.
14. Трефилов Б.Б. Основы профилактики вирусных болезней птиц / Трефилов Б.Б., Коровин Р.Н., Придыбайло Н.Д. // Матер. Междунар. юбил. научно-практ. конф.-СПб,2004.
15. Трефилов, Б. Б. Парвовирусная инфекция гусей / Б. Б. Трефилов, Н. В. Никитина, Л. И. Явдошак. – Санкт-Петербург: ООО «РКАгат», 2013. – 98 с.

## REFERENCES

1. Blood collection from animals: an educational and methodological guide for students of institutions of higher education studying in the specialties "Veterinary medicine"; "Veterinary sanitation and expertise"; "Veterinary pharmacy" / Y. K. Kovalenok [et al. Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Department of Clinical Diagnostics. Vitebsk: VGAVM, 2019. 31 p.
2. Vinokhodov, O. V. Analysis of the technology of growing Cornish chickens - a new direction in meat poultry farming / O. V. Vinokhodov, A. A. Sukhinin // Regulatory and legal regulation in veterinary medicine.

- 2024. – No. 4. – Pp. 116-121. – DOI 10.52419/issn2782-6252.2024.4.116. – EDN MVTEFH.
3. The "Temporary instruction on measures to combat viral enteritis of goslings" was approved by the Main Directorate of Veterinary Medicine of the USSR Ministry of Agriculture on June 16, 1972.
4. Malushko V.V. Viral enteritis of geese / Malushko V.V. // Handbook of Veterinary Medicine. M. : Kolos, 1982. pp.103-105.
5. Methodology for studying the arterial bed of birds / A. V. Prusakov, M. V. Shchipakin, S. V. Virunen [et al.] // International Bulletin of Veterinary Medicine. – 2017. – No. 1. – Pp. 34-36. – EDN YIPFWF.
6. Features of treatment of parvovirus enteritis of geese of viral etiology in the conditions of farming in the Central Federal District / V. A. Berezkin, M. S. Golodyaeva, A. S. Yakovleva, N. V. Mishchenko // Regulatory and legal regulation in veterinary medicine. – 2025. – No. 3. – pp. 38-41. – DOI 10.52419/issn2782-6252.2025.3.38. – EDN GWCDAK.
7. Determination of specific antibodies to enteritis virus in geese blood serum by enzyme immunoassay (guidelines). – St. Petersburg: VNIVIP. – 2023. – 24.
8. Parvovirus infection of geese (diagnosis, prevention and control measures) (methodological provisions). – St. Petersburg: VNIVIP. – 2022. – 24.
9. Pathoanatomic changes in Lindow geese with viral enteritis / N. V. Tarlavin, V. A. Gubernatorova, V. V. Veretennikov, D. A. Kraskov // SPbVetScience : collection of scientific papers. Volume Issue 4. – Saint Petersburg: Saint Petersburg State University of Veterinary Medicine, 2023. – pp. 90-93. – EDN MZWJAO.
10. Sadomov, N.A. S. 27 Hygiene of poultry: an educational and methodical manual. – Gorki: Belarusian State Agricultural Academy, 2009. 112s. ISBN 978-985-467-194-9.
11. Tarlavin, N. V. Vaccine prevention in industrial poultry farming / N. V. Tarlavin // Viral infections - from diagnosis to clinic: Collection of abstracts of the All-Russian Conference of Young Scientists, St. Petersburg, April 11-12, 2024. – St. Petersburg: Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, 2024. – pp. 62-63. – EDN NUZMWE.
12. Trefilov, B. B. Enzyme immunoassay system for detecting antibodies to goose parvovirus / B. B. Trefilov, N. V. Nikitina // Fundamental research. – 2014. – № 12-12. – pp. 2590-2594. – EDN TJIIDH.
13. Trefilov B.B. Development and implementation of diagnostic tools and specific prevention of the most dangerous viral diseases of birds (infectious laryngotracheitis, viral enteritis of geese, reovirus tenosynovitis) : dis. ... Doctor of Vet. sciences / Trefilov B.B. – St. Petersburg, 2000.
14. Trefilov B.B. Fundamentals of prevention of viral diseases of birds / Trefilov B.B., Korovin R.N., Pridybaylo N.D. // Mater. International yubil. scientific and practical conference-St. Petersburg, 2004.
15. Trefilov, B. B. Parvovirus infection of geese / B. B. Trefilov, N. V. Nikitina, L. I. Yavdoshak. – Saint Petersburg: RKAgat LLC, 2013. 98 p.