

**НОВЫЕ ПАРВОВИРУСНЫЕ ИНФЕКЦИИ КОШЕК: ДИАГНОСТИКА *FELINE CHAPHAMAPARVOVIRUS*, *FELINE BOCAVIRUS 1* И *FELINE BOCAPARVOVIRUS 3* В ПОПУЛЯЦИИ КОШЕК МОСКВЫ И МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

\*, \*\*Зайцев В.С., \*\*Клетикова Л.В.

\*Ветеринарная лаборатория ООО «Зайцев+», г. Москва, Российская Федерация

\*\*ФГБОУ ВО «Верхневолжский государственный агробиотехнологический университет», г. Иваново, Российская Федерация

В статье представлены результаты молекулярно-биологического исследования домашних кошек с клиническими признаками панлейкопении, проживающих в Москве и Московской области. Целью работы являлось выявление парвовирусоподобных агентов, ранее недоступных для диагностики, таких как *Feline chaphamaparvovirus*, *Feline bocavirus 1* и *Feline bocaparvovirus 3*. Всего проанализировано 232 клинических образца методом ПЦР в реальном времени с использованием, разработанных авторским коллективом праймеров и зондов. *Feline chaphamaparvovirus* был обнаружен в 10 % случаев, *Feline bocavirus 1* – в 24,2 %, а *Feline bocaparvovirus 3* – в 3,8 %. Подтверждение специфичности амплификации было выполнено с помощью секвенирования положительных образцов. Полученные данные свидетельствуют о значительной распространенности новых вирусов среди кошек с желудочно-кишечными расстройствами и подчеркивают необходимость расширения диагностических панелей в ветеринарной практике. **Ключевые слова:** *Feline chaphamaparvovirus*, *Feline bocavirus*, *Feline bocaparvovirus 3*, панлейкопения кошек, ПЦР, коинфекция, диагностика, кишечные инфекции, вирусы кошек.

**NEW PARVOVIRUS INFECTIONS IN CATS: DIAGNOSTICS OF *FELINE CHAPHAMAPARVOVIRUS*, *FELINE BOCAVIRUS 1* AND *FELINE BOCAPARVOVIRUS 3* IN THE CAT POPULATION OF MOSCOW AND THE MOSCOW REGION**

\*, \*\*Zaitsev V.S., \*\*Kletikova L.V.

\*Veterinary Laboratory of Zaitsev+ LLC, Moscow, Russian Federation

\*\*Upper Volga State Agrobiotechnological University, Ivanovo, Russian Federation

This article presents the results of a molecular investigation of domestic cats from Moscow and the Moscow region exhibiting clinical signs consistent with feline panleukopenia. The aim of the study was to detect parvovirus-like agents previously unavailable for routine diagnostics, namely *Feline chaphamaparvovirus*, *Feline bocavirus 1*, and *Feline bocaparvovirus 3*. A total of 232 clinical samples were analyzed using real-time PCR with custom-designed primers and probes. *Feline chaphamaparvovirus* was detected in 10 % of samples, *Feline bocavirus 1* in 24,2 %, and *Feline bocaparvovirus 3* in 3,8 %. Specificity of the amplification was confirmed by Sanger sequencing of positive samples. The findings highlight the notable prevalence of novel viruses in cats with gastrointestinal disorders and underscore the need to expand diagnostic panels in veterinary practice. **Keywords:** *Feline chaphamaparvovirus*; *Feline bocavirus*; *Feline bocaparvovirus 3*; feline panleukopenia; PCR; co-infection; diagnostics; gastrointestinal infections; feline viruses.

**Введение.** Вирусная панлейкопения (*Feline panleukopenia virus*, *FPLV*) остается тяжелым и часто летальным заболеванием у кошек. Однако при типичных клинических проявлениях панлейкопении ПЦР на *FPLV* иногда оказывается отрицательным. Данное обстоятельство побудило исследовать наличие других парвовирусоподобных агентов, таких как *Feline chaphamaparvovirus* (*FeChPV*) и *Feline bocavirus* (*FBoV*), ранее недоступных для стандартной диагностики. В обзоре М.С. Jager и соавт. (2021) описаны старые и новые парвовирусы, которые имеют клиническое значение для кошек, включая *FeChPV* и *FBoV* [1].

Желудочно-кишечные заболевания у кошек являются одной из наиболее распространенных причин обращения владельцев к ветеринарным специалистам. Основные симптомы при данной патологии включают рвоту, диарею, анорексию, потерю массы тела, обезвоживание, вялость и повышение температуры тела. Клиническая картина может варьировать от легкой до крайне тяжелой, иногда с летальным исходом. Наиболее часто среди инфекционных причин таких симптомов рассматриваются панлейкопения, вызванная вирусом панлейкопении кошек (*FPLV*), а также рота-, корона-, астро- и пикорнавирусы, но даже при исключении этих агентов значительная доля случаев остается неясной этиологии [1, 2, 5, 6]. Это создает серьезную клинико-диагностическую проблему, поскольку, несмотря на современное развитие методов ПЦР и иммуноферментного анализа, во многих случаях причины гастроэнтерита у кошек остаются неустановленными, что затрудняет не только постановку точного диагноза, но и проведение эффективного лечения и профилактики распространения болезни в приютах и в домашних условиях [3, 4, 11].

Исследования последних лет показали, что в таких неясных случаях могут быть задействованы недавно открытые вирусы семейства *Parvoviridae*, такие как:

– *Feline chaphamaparvovirus* (*FeChPV*) – представитель рода *Chaphamaparvovirus*, впервые описан у кошек в 2019 году и выявляется преимущественно у животных с желудочно-кишечными и респираторными признаками. *FeChPV*, по данным Di Profio и соавт., вирус присутствовал в 36,8 % образцов, полученных от кошек с клиническими симптомами, в то время как классический

*FPLV* – лишь в 23,7 % [2]. Это указывает на его потенциальную значимость как недооцененного возбудителя гастроэнтеритов у кошек. Также существуют данные о циркуляции вируса в популяциях без выраженных признаков болезни, что подчеркивает сложность его оценки [5, 6].

– *Feline bocavirus (FBoV)* – в последние годы стало очевидным, что бокавирусы могут поражать желудочно-кишечный тракт кошек. Три генотипа (*FBoV 1, 2, 3*) были идентифицированы в разных странах. Особенно значим *FBoV1*, ассоциированный с геморрагическими формами энтерита, а также с коинфекциями с *FPLV* [4, 7]. Исследования показывают, что *FBoV1* может вызывать выраженные воспалительные процессы, включая повреждение крипт и некроз эпителия кишечника [4].

– *Feline bocaparvovirus 3 (FBoV3)* остается малоизученным, но в некоторых случаях был выявлен у животных с тяжелым энтеритом и предполагается как возможный фактор, играющий важную роль в смешанных инфекциях [8].

Кроме того, метагеномные исследования кишечного содержимого кошек с гастроэнтеритом выявили широкую вирусную диверсификацию, включая известные и новые вирусы, что подтверждает сложность вирусной экологии кошек [9, 10, 12]. Однако, несмотря на наличие научных данных, в клинической практике диагностика *FeChPV* и *FBoV* до настоящего времени недоступна [1, 4, 10], что не позволяет врачам идентифицировать реальных возбудителей в случаях отрицательного результата ПЦР на *FPLV*.

Таким образом, актуальность проблемы заключается в нехватке диагностических инструментов, способных различать новые или ко-циркулирующие вирусные агенты у кошек с желудочно-кишечными симптомами. Это приводит к заниженной диагностике, неадекватной терапии и риску эпизоотического распространения заболевания в замкнутых популяциях (приютах, питомниках и пр.) [1, 4, 11, 19].

Разработка новых ПЦР-наборов для обнаружения *FeChPV*, *FBoV1* и *FBoV3*, как представлено в нашем исследовании, является важным шагом к преодолению этого барьера [3, 13, 17].

Цель и задачи исследования заключались в определении наличия *FeChPV*, *FBoV1* и *FBoV3* у кошек в Москве и Московской области, в случае отрицательной ПЦР на *FPLV*, а также в разработке и валидации новых диагностических наборов (ПЦР), нацеленных на *FeChPV*, *FBoV1* и *FBoV3*.

**Материалы и методы исследований.** В качестве клинического материала в исследование включены ректальные мазки, отобранные у домашних кошек, поступивших в ветеринарные клиники Москвы и Московской области с клиническими признаками, схожими с панлейкопенией (диарея, рвота, лихорадка, лейкопения, угнетение). После взятия мазки немедленно помещали в стерильную транспортную среду и тщательно ресуспендировали. Из полученной суспензии отбирали 100 мкл для дальнейшего выделения нуклеиновых кислот.

Для тестирования на *FeChPV* было использовано 100 клинических образцов, для тестирования на *FBoV1* и *FBoV3* – 132 клинических образца.

Экстракция нуклеиновых кислот проводилась с использованием набора «Зайцев+® EXT» (производитель – ООО «Зайцев+», Россия) в строгом соответствии с инструкцией изготовителя. Полученные нуклеиновые кислоты использовались непосредственно для амплификационного анализа методом ПЦР в реальном времени.

Реакции ПЦР проводили в объеме 25 мкл, в который входили следующие компоненты:

- 10 мкл ПЦР-буфера (ООО «Синтол», Россия);
- 2,5 ЕД Таq-полимеразы (ООО «Синтол», Россия);
- 5 мкл смеси праймеров и зонда, содержащей 2,5 мкМ каждого праймера и 1 мкМ зонда;
- 10 мкл выделенной ДНК (экстрагированной из клинического образца).

Амплификацию выполняли на приборе DT-96 (АО «ДНК-Технология», Россия) по следующему термопрофилю:

- начальная денатурация: 95 °С – 3 мин.,
- 40 циклов:
- денатурация – 95 °С – 10 с,
- отжиг и удлинение – 60 °С – 30 с (сбор флуоресцентного сигнала).

Для детекции каждого вируса использовали специфические праймеры и зонды:

*FeChPV*

- FChV-F: 5'-CGTGGTCCGAACACAACCTTCAT-3'
- FChV-R: 5'-TGCGTATGGAAGAGGTTTCAGC-3'
- FChV-P: 5'-ATACACCAGCTTGCCATGTTTGG-3'

Целевая область – ген NS1 NC\_076446.1 (GenBank).

*FBoV1*

- FBoV1-F: 5'-CTCTCTTTACTGACGACTGGTGC-3'
- FBoV1-R: 5'-TTCTGGTGAGAGGTCGAGCTC-3'
- FBoV1-P: 5'-CGGAATCGGACTCGGATCTCGATC-3'

Целевая область – последовательность OR544352.1 (GenBank).

*FBoV3*

- FBoV3-F: 5'-CATCCAATTTGCAGACCCAGC-3'

- FBoV3-R: 5'-CATCGCAGAGGACCAAAGC-3'
- FBoV3-P: 5'-GTGCTGCGTCTACCACTACCTAAAGA-3'

Целевая область – последовательность NC\_039044.1 (GenBank).

Флуоресцентные зонды были мечены флуорофором R6G и тушителем BHQ-2.

Для подтверждения специфичности амплификации при детекции вирусов *Feline chaphamaparvovirus (FeChPV)* и *Feline bocavirus 1 (FBoV1)* было проведено секвенирование ПЦР-положительных образцов. Амплифицированные фрагменты подвергали прямому двунаправленному секвенированию методом Sanger с использованием тех же праймеров, что применялись в диагностических ПЦР. Секвенирование выполнялось в лаборатории ООО «Синтол» (Россия).

*FeChPV* (положительный образец: z2f\_23-09-24-11\_D04 / E04)

- Прямая цепь (F):

TTCTGATCTTTCAATGKACAGCACCAGTTACACATCATGAATGCCCAAACATGGCAAGCTGGTG  
TATTATCAATAACTTATCCAAATGGTTCAACACCAATAGCTGACTCCTTCCATACGCAA

- Обратная цепь (R):

ATTGATAATACACCAGCTTGCATGTTTGGSATTCATGATGTGTAAGTGGTGTGTAACATTGAAA  
GATCGAATGTTACATTTTCTTGCCTTCCAGAATGAAGTTGGCTCGGACCAG

Полученные последовательности продемонстрировали высокую степень гомологии с референсными последовательностями *FeChPV* в базе GenBank, что подтверждает высокую специфичность разработанных праймеров.

*FBoV1* (положительный образец: z1f\_10-12-24-12\_B09 / C09)

- Прямая цепь (F):

CCAACCATGGAGMGATGTCGAGTGGCACGTCGTCAAAGAACGAGCAGAAGCGGCGGGCGGCCG  
ARGTCTCYGGATCGAGAYCCGAGTCCGAYYCCGACAAGCGAGCTCGATGGAGCMCGACMTCTCAC  
CAGAAA

- Обратная цепь (R):

GGTTCGCTSTTGTCCGGAATCGGMTCCGATCTCGATCCAGAGACCTCGGCCGCGCCGCTTCTGTCT  
CGTTCTTTGACGACGTGCCACTCGACATCGTCTCGARGTTGGGAGCACCAGTCTCGATAAAGAGAGA

Анализ нуклеотидных последовательностей показал совпадение с консервативной областью гена NS1 *FBoV1*, на которую и были направлены используемые праймеры. Полученные данные подтверждают специфичность амплификации и корректность идентификации вируса.

Попытки секвенирования ПЦР-продуктов, полученных при детекции *Feline bocaparvovirus 3*, не увенчались успехом. Во всех положительных образцах наблюдался флуоресцентный сигнал только на поздних циклах амплификации (после 35-го цикла), что указывает на низкое содержание вирусного генома и, вероятно, граничащую с пределом чувствительности концентрацию ДНК. Ввиду этого амплифицированного материала оказалось недостаточно для надежного проведения Sanger-секвенирования.

**Результаты исследований.** В ходе исследования был проведен молекулярно-биологический анализ 232 клинических образцов, отобранных у домашних кошек с симптомами, сходными с панлейкопенией. Из них 100 образцов использовались для выявления *FeChPV*, а 132 – для выявления *FBoV1* и *FBoV3*.

Выявление *FeChPV* (таблица). В 100 исследованных ректальных мазках генетический материал *FeChPV* был обнаружен в 10 случаях (10 %). Из этих 10 положительных образцов в трех случаях одновременно был выявлен вирус панлейкопении кошек (FPLV), что указывает на возможное сочетанное течение инфекции.

Выявление *FBoV1* и *FBoV3* (таблица). Из 132 образцов:

- В 32 образцах (24,2 %) был обнаружен *FBoV1*,
- В 5 образцах (3,8 %) – *FBoV3*.

Примечательно, что все случаи выявления *FBoV3* сопровождалась одновременно положительным результатом на *FBoV1*, что свидетельствует о стойкой ассоциации этих двух вирусов (таблица).

**Таблица – Результаты ПЦР-исследования на вирусы *FeChPV*, *FBoV1* и *FBoV3***

Вирус / Коинфекция	Количество положительных образцов	Процент от исследованных (%)
<i>Feline chaphamaparvovirus (FeChPV)</i>	7	7
<i>FeChPV</i> + вирус панлейкопении (FPLV)	3	3
<i>Feline bocavirus 1 (FBoV1)</i>	32	24,20
<i>FBoV1</i> + FPLV	9	6,8
<i>Feline bocaparvovirus 3 (FBoV3)</i>	5	3,8
<i>FBoV3</i> + <i>FBoV1</i>	5	3,8

Коинфекция с вирусом панлейкопении была зарегистрирована:

- в 9 случаях среди 32 положительных на *FBoV1* образцов,
- в 3 из 10 образцов, положительных на *FeChPV*.

Таким образом, *FBoV1* чаще всего выявлялся как в моноинфекции, так и в составе коинфекций с *FBoV3* или *FPLV*, тогда как *FBoV3* никогда не встречался изолированно. Эти данные могут указывать на потенциальную зависимость или синергизм в циркуляции *FBoV1* и *FBoV3*.

Полученные в ходе исследования данные подтверждают гипотезу о наличии у кошек с клиническими признаками панлейкопении этиологически неоднородных вирусных инфекций, включая вирусы, которые ранее не были доступны для рутинной диагностики. Ранее считалось, что основным вирусным агентом, вызывающим тяжелые кишечные расстройства у кошек, является вирус панлейкопении кошек (*FPLV*). Однако в настоящем исследовании у части животных с характерной клиникой не был выявлен *FPLV*, при этом в ряде таких случаев определялись *Feline chaphamaparvovirus* (*FeChPV*) и *Feline bocavirus 1* (*FBoV1*).

Выявление *FeChPV* в 10 % клинических образцов, в том числе как в моноинфекции (7 случаев), так и в сочетании с *FPLV* (3 случая), согласуется с результатами предыдущих зарубежных работ [2, 14, 16]. Например, Di Profio et al. (2022) сообщают о значительной распространенности *FeChPV* у кошек с гастроэнтеритом и признаками респираторной инфекции, что может указывать на мультисистемную тропность вируса [2]. Также в литературе предполагается, что *FeChPV* способен вызывать самостоятельное заболевание желудочно-кишечного тракта. Однако патогенетическая роль вируса требует дальнейшего изучения, в том числе с использованием гистопатологических и культуральных методов [1, 2].

Более высокая частота выявления *FBoV1* (24,2 %) и его частое сочетание с *FPLV* (9 случаев), а также с *FBoV3* (5 случаев), свидетельствует о возможной роли бокавирусов как кофакторов при развитии тяжелых форм энтерита. Данные нашего исследования подтверждают предположение о рекуррентной циркуляции *FBoV1* в популяции домашних кошек и согласуются с работами Piewbang et al. (2019), где описываются случаи геморрагического энтерита, ассоциированные с *FBoV1*, включая поражение крипт и лимфоидной ткани [4]. Наличие коинфекций с *FPLV* может свидетельствовать о синергизме патогенов и повышении тяжести течения заболевания.

Интересной особенностью является то, что *Feline bocaparvovirus 3* (*FBoV3*) никогда не выявлялся как самостоятельный патоген, а всегда определялся совместно с *FBoV1*. Это может указывать либо на ограниченную репликативную активность *FBoV3*, либо на его потенциальную зависимость от коциркулирующего вируса (*FBoV1*), как это предполагается для некоторых *Dependoparvovirinae* у других видов животных [4, 7, 10, 17]. Подобные ассоциации требуют дальнейшего вирусологического и функционального анализа.

Важно отметить, что секвенирование амплифицированных фрагментов *FeChPV* и *FBoV1* подтвердило специфичность разработанных праймеров, в то время как для *FBoV3* секвенирование провести не удалось из-за поздних Ct-значений, что указывает на низкое содержание вирусного генома в образцах и, вероятно, граничит с порогом чувствительности используемой методики.

Полученные данные подчеркивают актуальность внедрения в ветеринарную практику расширенных диагностических панелей, включающих новые парвовирусные вирусы, особенно в случаях отрицательных результатов на *FPLV* при наличии клиники панлейкопении [18, 20]. Разработка таких тестов, как показано в настоящей работе, позволяет выявить ранее недиагностируемые вирусы и тем самым повысить точность диагностики, а также улучшить эпизоотический контроль в условиях приютов, питомников и домашних хозяйств.

**Заключение.** Результаты проведенного исследования свидетельствуют о широкой циркуляции новых парвовирусоподобных инфекций у домашних кошек Москвы и Московской области, в том числе *Feline chaphamaparvovirus*, *Feline bocavirus 1* и *Feline bocaparvovirus 3*. Выявление этих вирусов у животных с клинической картиной, схожей с панлейкопенией, в ряде случаев при отрицательных результатах на классический вирус панлейкопении, подчеркивает их потенциальную этиологическую значимость.

Особое внимание заслуживает высокая частота выявления *FBoV1*, а также его стойкая ассоциация с *FBoV3* и *FPLV*, что позволяет предположить возможную синергетическую роль бокавирусов в развитии тяжелых форм энтерита. Обнаружение *FeChPV* как в изолированной форме, так и в составе коинфекций также подтверждает его участие в патологии желудочно-кишечного тракта кошек.

Разработанные в ходе исследования специфичные праймеры и зонды позволили эффективно идентифицировать указанные вирусы методом ПЦР в реальном времени. Подтверждение специфичности с помощью секвенирования (*FeChPV* и *FBoV1*) демонстрирует надежность созданных тест-систем. Неудачные попытки секвенирования *FBoV3* при этом подчеркивают технические сложности диагностики вирусов с низкой вирусной нагрузкой.

Полученные данные подчеркивают необходимость внедрения расширенных панелей ПЦР-диагностики в ветеринарную практику. Это позволит повысить выявляемость инфекционных агентов у кошек с неясной этиологией кишечных заболеваний, оптимизировать терапевтический подход и минимизировать риск внутривидового распространения инфекций.

**Литература.**

1. Small but mighty: old and new parvoviruses of veterinary significance / M. C. Jager, J. E. Tomlinson, R. A. Lopez-Astacio [et al.] // *Virology*. – 2021. – № 18 (1). – P. 210.
2. Feline chaphamaparvovirus in cats with enteritis and upper respiratory tract disease / F. Di Profio, V. Sarchese, A. Palombieri [et al.] // *Transbound Emerg Dis.* – 2022. – № 69 (2). – P. 660-668.
3. Detection and genetic characterization of feline bocavirus in Northeast China / S. Yi, J. Niu, H. Wang [et al.] // *Virology*. – 2018. – № 15 (1). – P. 125.
4. Feline bocavirus-1 associated with outbreaks of hemorrhagic enteritis in household cats: potential first evidence of a pathological role, viral tropism and natural genetic recombination / C. Piewbang, T. Kasantikul, K. Pringproa, S. Techangamsuwan // *Sci. Rep.* – 2019. – № 9 (1). – P. 16367.
5. Abayli, H. First detection of feline bocaparvovirus 2 and chaphamaparvovirus in healthy cats in Turkey / H. Abayli, K. Can-Şahna // *Vet. Microbiol.* – 2022. – № 46 (1). – P. 127-136.
6. Molecular identification of carnivore chaphamaparvovirus 2 (feline chaphamaparvovirus) in cats with diarrhea from China / H. Cui, Z. Zhang, X. Xu // *Front. Vet. Sci.* – 2023 – № 10. – P.1252628.
7. The enteric virome of cats with feline panleukopenia differs in abundance and diversity from healthy cats / K. Van Brussel, X. Wang, M. Shi [et al.] // *Transbound Emerg Dis.* – 2022. – № 69 (5). – P. 2952-2966.
8. The Structures and Functions of Parvovirus Capsids and Missing Pieces: the Viral DNA and Its Packaging, Asymmetrical Features, Nonprotein Components, and Receptor or Antibody Binding and Interactions / R. A. López-Astacio, O. F. Adu, H. Lee, S. L. Hafenstein, C. R/ Parrish // *J. Virol.* – 2023. – № 97 (7). – P. e0016123.
9. Detection of FeChPV in a cat shelter outbreak of upper respiratory tract disease in China / X. Hao, Y. Li, B. Chen [et al.] // *Front Microbiol.* – 2022. – № 13. – P.1064747.
10. Feline bocavirus-1 associated with outbreaks of hemorrhagic enteritis in household cats: potential first evidence of a pathological role, viral tropism and natural genetic recombination / C. Piewbang, T. Kasantikul, K. Pringproa, S. Techangamsuwan // *Sci. Rep.* – 2019. – № 9 (1). – P. 16367.
11. Faecal virome of cats in animal shelter: global virome diversity / P. A. M. Overgaauw [et al.] // *J. Gen. Virol.* – 2021. – № 95. – P. 2553.
12. Faecal virome of cats in an animal shelter / W. Zhang, L. Li [et al.] // *J. Gen. Virol.* – 2014. – № 95 (Pt 11). – P. 2553-2564.
13. Phylogenetic analysis and evolution of feline bocavirus in Anhui Province, eastern China. *Comp Immunol / Y. Wang, X. Guo, W. Li [et al.] // Microbiol. Infect. Dis.* – 2021 – № 77. – P. 101676.
14. Detection of FeChPV in a cat shelter outbreak of upper respiratory tract disease in China / X. Hao, Y. Li, B. Chen [et al.] // *Front Microbiol.* – 2022. – № 13. – P. 1064747.
15. Feline chaphamaparvovirus in cats with enteritis and upper respiratory tract disease / F. Di Profio, V. Sarchese, A. Palombieri [et al.] // *Transbound Emerg Dis.* – 2022. - № 69 (2) – P. 660-668.
16. Review of Novel Enteric Viruses Detected in Cats / B. Di Martino, F. Di Profio, I. Melegari [et al.] // *Viruses.* – 2019. – № 11. – P. 908.
17. Epidemiology and genotypic diversity of feline bocavirus identified from cats in Harbin, China / X. Y. Yao, B. W. Shi, H.P. Li [et al.] // *Virology.* – 2024. – № 598. – P. 110188.
18. A One Health Perspective on the Human-Companion Animal Relationship with Emphasis on Zoonotic Aspects / P. A. M. Overgaauw, C. M. Vinke, M. A. E. V. Hagen, L.J. A. Lipman // *Int. J. Environ Res Public Health.* – 2020. – № 17 (11). – P. 3789.
19. Lamm, C.G. Parvovirus infections in domestic and wild felines: review / C. G. Lamm, G. B. Rezabek // *Vet. Microbiol.* – 2008. – № 127. – P. 1–11.
20. A one health perspective on the human-companion animal relationship with emphasis on zoonotic aspects / P. A. M. Overgaauw, C. M. Vinke, M. van Hagen, L. J. A. Lipman // *Int. J. Environ Res. Public Health.* – 2020. – № 17. – P. 3789.

Поступила в редакцию 18.11.2025.

УДК 619: 616 – 006: 617

### МОРФОЛОГИЯ НОВООБРАЗОВАНИЙ ПОЛОВОГО ЧЛЕНА У БЫКОВ

**\*Комаровский В.А., \*\*Мяделец О.Д., \*\*Комаровский Н.В.**

\*УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,  
г. Витебск, Республика Беларусь

\*\*УО «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет»,  
г. Витебск, Республика Беларусь

*Опухоли полового члена у быков-производителей на племпредприятиях Республики Беларусь распространены достаточно широко. Гистологический метод диагностики позволяет сделать вывод о том, что все обнаруженные новообразования являются папилломами, а животные больны папилломатозом. Ключевые слова: папилломатоз, новообразования полового члена, быки, диагностика, гистология.*

### MORPHOLOGICAL PENIAL TUMORS OF BULLS

**\*Komarovskiy V.A., \*\*Miadelets O.D., \*\*Komarovskiy N.V.**

\*Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

\*\*Vitebsk State Medical University, Vitebsk, Republic of Belarus