

## МИКРОМОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПАТОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В ОРГАНАХ ЗРЕНИЯ У КОШЕК ПРИ ПАНЛЕЙКОПЕНИИ

В. В. КУПРИЯНЧУК,

аспирант,

И. Ю. ДОМНИЦКИЙ,

доктор ветеринарных наук, доцент,

Г. П. ДЕМКИН,

доктор ветеринарных наук, профессор,

Саратовский государственный аграрный университет имени Н. И. Вавилова

(410005, г. Саратов, ул. Соколова, д. 335; тел.: +7 917 210-81-79, +7 917-215-59-14, +7 927 056-45-86)

**Ключевые слова:** панлейкопения, органы зрения, патогистология, микронекрозы, отеки, гиперемия.

В статье приведены результаты исследований по выявлению патологических изменений с последующим определением их микроморфометрических характеристик в органах зрения у кошек с подтвержденным диагнозом панлейкопения. Дана необходимая характеристика возбудителя заболевания и указаны некоторые из известных ранее макроскопических патоморфологических изменений в органах зрения животных. Особенностью статьи является возможность оценить степень влияния *Virus panleukopenia feline* на определенные структурные компоненты органов зрения. Важность результатов исследований определяется, в том числе и тем, что панлейкопения нередко поражает не только домашних кошек, но и тигров, леопардов, гепардов, пантер, скунсов, норок, енотов хорьков и представителей некоторых других видов животных. Гипотеза исследований предполагает необходимость выявления любых, даже мало заметных патологических изменений в окулярной системе животных при воздействии *Virus panleukopenia feline* с последующей количественной оценкой структурных нарушений. Это позволяет оптимизировать процесс комплексной диагностики, панлейкопении у подверженных заболеванию животных, а также дает возможность уточнения схем лечения для достижения наилучшего результата. В статье представлен анализ результатов решения таких задач, как изучение патогистологических изменений в роговице и в сосудистой зоне у кошек с подтвержденным диагнозом панлейкопения с установлением микроморфометрических показателей выявленных патологий. Научная новизна и уникальность статьи состоит в том, что, несмотря на значительное количество отечественных и зарубежных авторских публикаций, в доступной литературе практически не описаны сведения о патоморфологических изменениях, наблюдающихся в органах зрения кошек при данном заболевании, в том числе и их микроморфометрических характеристиках. При этом исследование слабо изученных проявлений панлейкопении на патогистологическом уровне является немаловажным звеном в разработке современных методов диагностики, лечения и профилактики этой болезни. Результатами работы выявлено установление в органах зрения при панлейкопении гемодинамических нарушений в виде различных по степени выраженности отеков, интракапиллярных скоплений эритроцитов, микронекрозов мышечной ткани ресниччатого тела и умеренно выраженных диффузных лимфоидных инфильтратов собственного вещества роговицы. В качестве направлений будущих исследований следует указать возможность применения разработанного алгоритма изучения изменений при других заболеваниях, а также расширение применяемых методик сообразно конкретным случаям патологий.

## MICROMORPHOMETRIC CHARACTERISTICS OF PATHOLOGICAL PROCESSES IN THE ORGANS OF VISION IN CATS WITH PANLEUKOPENIA

V. V. KUPRIYANCHUK,

graduate student,

I. J. DOMNITSKY,

doctor of veterinary sciences, senior lecturer,

G. P. DEMKIN,

doctor of veterinary sciences, professor, Saratov State Agrarian University named after N. I. Vavilov

(335 Sokolovaya Str., 410005, Saratov; tel.: +7 917 210-81-79, +7 917-215-59-14, +7 927 056-45-86)

**Keywords:** panleukopenia, the organs of sight, pathohistology, micronecrosis, swelling, redness.

In the article results of researches on revealing of pathological changes with the subsequent definition of their micromorphometric characteristics in organs of sight at cats with the confirmed diagnosis of a panleukopenia are resulted. The necessary characteristic of the causative agent of the disease is given and some of the known macroscopic pathomorphological changes in the organs of vision of animals are indicated. The peculiarity of the article is an opportunity to assess the degree of influence of the *Virus panleukopenia feline* on certain structural components of the organs of vision. The importance of research results is determined, among other things, by the fact that panleukopenia often affects not only domestic cats, but also tigers, leopards, cheetahs, panthers, skunks, minks, raccoon ferrets and representatives of some other animal species. The research hypothesis presupposes the need to detect any, even little-noticeable pathological changes in the ocular system of animals under the influence of the *Virus panleukopenia feline*, followed by a quantitative assessment of structural disorders. This makes it possible to optimize the process of complex diagnosis, panleukopenia in susceptible animals, and also provides an opportunity to refine the treatment regimens to achieve the best result. The article presents an analysis of the results of solving such problems as the study of pathohistological changes in the cornea and in the vascular zone in cats with a confirmed diagnosis of panleukopenia with the establishment of micromorphometric indicators of the revealed pathologies. The scientific novelty and uniqueness of the article is that despite a significant number of domestic and foreign author's publications, information on pathomorphological changes observed in cats' visions in this disease, including their micromorphometric characteristics, is practically not available in the available literature. At the same time, the study of poorly studied manifestations of panleukopenia at the pathohistological level is an important link in the development of modern methods of diagnosis, treatment and prevention of this disease. The result of the work was the establishment of hemodynamic disorders in the eyesight of panleukopenia in the form of edema, intracapillary accumulations of erythrocytes, micronecrosis of muscle tissue of the ciliated body and moderately expressed diffuse lymphoid infiltrates of the corneal matter. As areas of future research should be indicated the possibility of using the developed algorithm for studying the changes in other diseases, as well as expanding the methods used in accordance with specific cases of pathologies.

Положительная рецензия представлена Л. И. Дроздовой, доктором ветеринарных наук, профессором, заведующим кафедрой Уральского государственного аграрного университета.

В последние годы в России и других странах отмечается сложная эпизоотическая обстановка по многим инфекционным болезням животных. В частности, возросла частота встречаемости такого вирусиндуцированного заболевания, как панлейкопения [1, 4]. Так, вирус панлейкопении кошек (FPV) в Индии выявлялся в 11,3 %, при этом было обнаружено несколько уникальных и существующих аминокислотных мутаций, предполагающих непрерывную эволюцию и появление его новых вариантов [10].

Возбудителем панлейкопении является *Virus panleukopenia feline* из семейства *Parvoviridae*. Основными характеристиками вируса являются его устойчивость во внешней среде, высокая контагиозность и тропизм к активно делящимся клеткам, что в конечном итоге и обуславливает клинические и патоморфологические проявления данного заболевания [5, 6]. Исследования ряда авторов указали на возможность повторного введения инфицированных нейронов в митотический цикл, что свидетельствует о заражении церебральных нейронов вирусом панлейкопении у кошек, в том числе у взрослых [9]. Наиболее информативным органом для обнаружения вируса FPV является кишечник с 84,85 % выявления возбудителя в иммуногистохимическом методе исследования. Среди лимфоидных органов лучший результат (47,37 %) идентификации вируса FPV показала селезенка [8].

Повреждения со стороны органов зрения могут быть визуально определяемыми и макроскопически заключаться в затемнении хрусталика, различного рода аномалиях в развитии сетчатой оболочки глаза, наличии кровоизлияний. Патогенное действие вируса может вызвать недоразвитие, дисплазию сетчатки глаза. Развитие данной патологии возможно при инфицировании в первые 6 недель жизни животного, в связи с продолжением развития сетчатки. В результате действия вируса в сетчатке образуются участки дисплазии, где отсутствуют палочки и колбочки вследствие их замещения фиброзной тканью [4, 5, 6].

Панлейкопения относится к одной из наиболее часто встречающихся болезней у семейства кошачьих, а также является патогенной для норок, енотов и некоторых других видов животных [1, 4]. Исследования группы авторов показывают, что определяющими факторами эволюции вируса FPV являются продолжительность его циркуляции, разнообразие хозяев, филогенетический фон, что, в свою очередь, оказывает существенное влияние на определение диапазона возможных вирусносителей [7].

Несмотря на большое количество публикаций отечественных и зарубежных авторов, в доступной литературе практически отсутствуют сведения о патоморфологических изменениях, происходящих в органах зрения кошек при данном заболевании и

их микроморфометрических характеристиках. При этом исследование слабо изученных проявлений панлейкопении на патогистологическом уровне является немаловажным звеном в разработке современных методов диагностики, лечения и профилактики этой болезни.

Все это определило цели и задачи настоящего исследования.

#### Цель и методика исследований.

Целью нашей работы являлось совершенствование комплексной диагностики панлейкопении у кошек на основе выявления слабо изученных патологических проявлений в их органах зрения.

Для достижения поставленной цели нами были сформулированы следующие задачи:

1. Изучить патогистологические изменения в роговице у кошек с подтвержденным диагнозом панлейкопении.
2. Изучить патогистологические изменения в сосудистой зоне у кошек с подтвержденным диагнозом панлейкопении.
3. Установить микроморфометрические показатели выявленных в роговице гистоструктурных изменений.

Материалом для исследования послужили трупы спонтанно заболевших и погибших кошек с диагнозом панлейкопении. Диагноз ставился комплексно: учитывалась эпизоотическая ситуация, анамнез, клиническая картина, результаты гематологических исследований, результаты вскрытия, патогистологического и ПЦР-исследований. В период с сентября 2015 г. по январь 2017 г. в клинику «Ветеринарный госпиталь» поступило 74 кошки с диагнозом панлейкопении. Из них было отобрано 16 голов с учетом возрастных характеристик в диапазоне от 2 до 5 месяцев.

Вскрытия с подробным протоколированием и патогистологические исследования проводились на кафедре «Морфология, патология животных и биология» ФГБОУ ВОСГАУ им. Н. И. Вавилова. От каждого животного отбирался материал для ПЦР-исследований, которые выполнялись в ФГБУ «Саратовская МВЛ».

Для патогистологического исследования использовали энуклеированные глазные яблоки.

С парафиновых блоков на санном микротоме модели 2712 (Reichert Wien) получали гистологические срезы толщиной 8 мкм, обрабатывали их по общепринятым методикам и окрашивали гематоксилином Эрлиха и эозином с последующим микрофотографированием [3]. Патогистологические изменения в роговице и в сосудистой зоне изучали в 30 полях зрения микроскопа. Патогистологическое исследование изготовленных препаратов проводили под разным увеличением, с подробным протоколированием и фото-

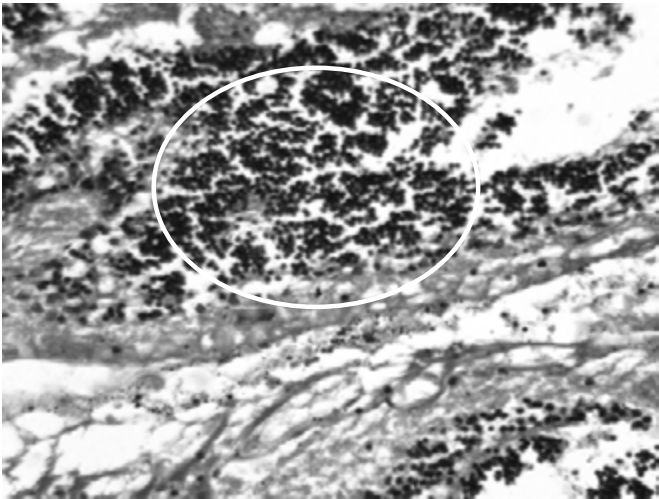


Рис. 1. Лимфоидная инфильтрация собственного вещества роговицы. Кошка 2 месяца. Окраска гематоксилином Эрлиха и эозином. Ув. × 400

Fig. 1. Lymphoid infiltration of the corneal substance. The cat is 2 months old. Staining with Hematoxylin Ehrlich and eosin. Enl. × 400

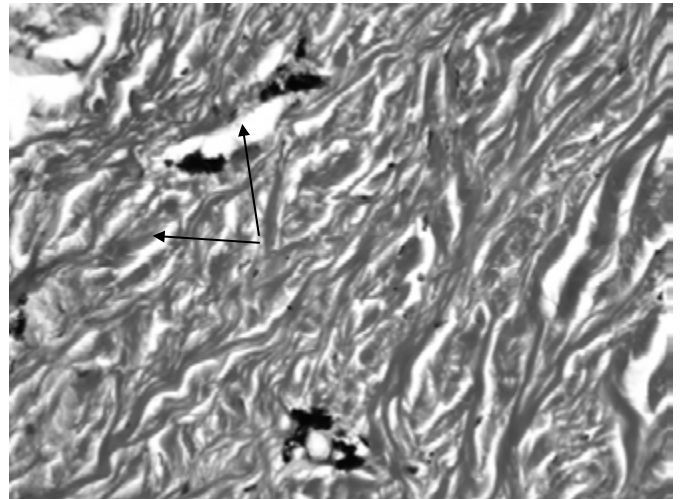


Рис. 2. Отек собственного вещества роговицы. Кошка 3 месяца. Окраска гематоксилином Эрлиха и эозином. Ув. × 400

Fig. 2. Edema of the corneal substance. The cat is 3 months old. Staining with Hematoxylin Ehrlich and eosin. Enl. × 400

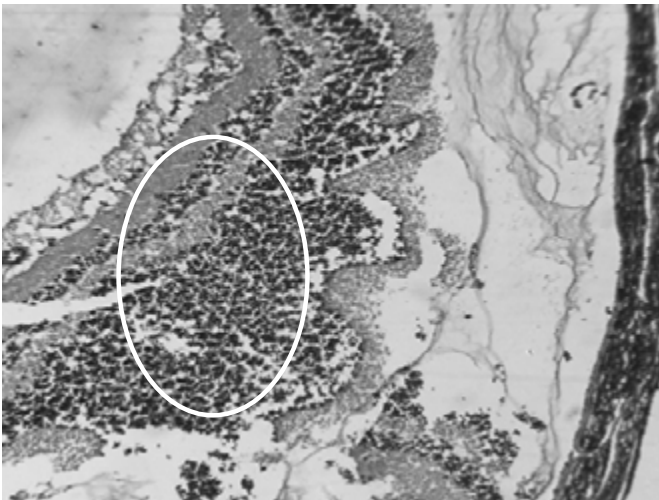


Рис. 3. Лимфоидная инфильтрация в области дна глаза. Кот 4 месяца. Окраска гематоксилином Эрлиха и эозином. Ув. × 150

Fig. 3. Lymphoid infiltration in the region of the bottom of the eye. The cat is 4 months old. Staining with Hematoxylin Ehrlich and eosin. Enl. × 150

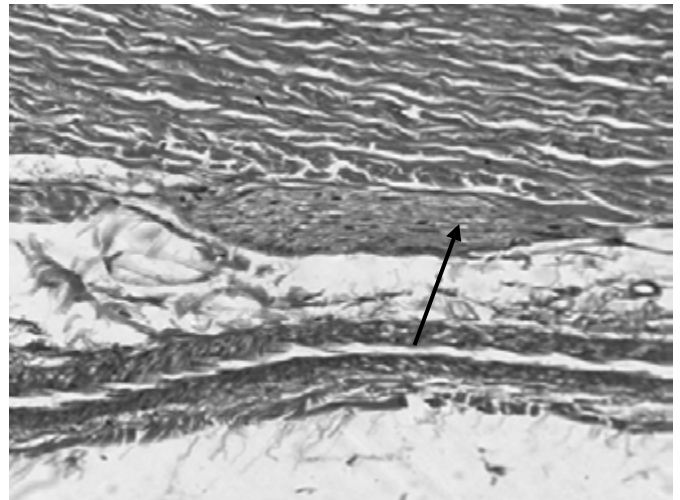


Рис. 4. Микронекроз ресничной мышцы. Кот 5 месяцев. Окраска гематоксилином Эрлиха и эозином. Ув. × 300

Fig. 4. Micronecrosis of the ciliary muscle. The cat is 5 months old. Staining with Hematoxylin Ehrlich and eosin. Enl. × 300

графированием изучаемых участков. Микрофото- съемку гистологических препаратов осуществляли с использованием фотокамеры CANON Power Shot A460 IS. Для количественной оценки патогистологических изменений, обнаруженных в ходе работы, была освоена и применена методика микроморфометрического исследования с помощью программы ВидеоТесТ — Морфология 5.2 с предустановленной методикой «Автоматическое выделение масок объектов», предназначенной для статистической обработки измерений, когда исследуемые объекты хорошо отличаются от фона и других объектов [2].

Результаты исследований были подвергнуты статистическому анализу. Расчеты проводились на персональном компьютере по стандартным методикам вариационной статистики с использованием пакета «Анализ Данных» табличного процессора MS Excel.

### Результаты исследований.

При патогистологическом исследовании в тканях роговицы и сосудистой оболочки были установлены достаточно постоянно встречающиеся патологические процессы, характеризующиеся, при этом, различной степенью выраженности.

В роговице имели место диффузно расположенные лимфоидные скопления в собственном веществе (рис. 1), а также различные по степени выраженности отеки (рис. 2).

В области дна глаза, в сосудистой зоне также отмечали наличие диффузных лимфоидных скоплений (рис. 3). В ресничной мышце сосудистой оболочки выявляли заметные отечные явления и микронекрозы пучков миофибрилл (рис. 4), отеки ткани собственно сосудистой оболочки, в том числе периваскулярные, гиперемии сосудов микроциркуляторного русла сосудистой пластинки (рис. 5).



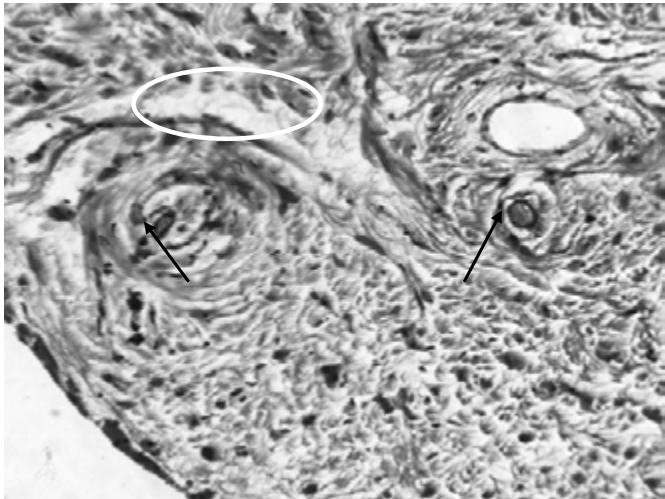


Рис. 5. Отек ткани собственно сосудистой оболочки, гиперемия сосудов микроциркуляторного русла сосудистой пластинки в области дна глаза. Кошка 3 месяца. Окраска гематоксилином Эрлиха и эозином. Ув. × 300

Fig. 5. Edema of the tissue of the vascular membrane proper, hyperemia of the vessels of the microcirculatory bed of the vascular plate in the region of the bottom of the eye. The cat is 3 months old. Staining with Hematoxylin Ehrlich and eosin. Enl. × 300

При проведении статистического анализа нами учитывались такие параметры, как общая и среднеарифметическая площади патологически измененных участков, а также степень выраженности каждого патологического процесса (табл. 1).

Данные, полученные нами при микроскопическом исследовании патологических процессов в органах зрения животных с диагнозом панлейкопении кошек, дополняют патогистологическую картину, характерную для указанного заболевания, а проведенный микроморфометрический анализ обеспечивает объективность полученных результатов и возможность сопоставления с данными других исследователей.

**Выводы.**

Анализ результатов проведенных исследований позволяет сделать следующие выводы:

1. Патогистологические изменения в роговице и сосудистой зоне у кошек с подтвержденным диагнозом панлейкопении, заключаются в наличии лимфоидной инфильтрации, микронекрозов ресничной мышцы и гемодинамических нарушений в форме отеков и гиперемии.

Таблица 1

**Микроморфометрические характеристики патологических процессов в роговице глаза при панлейкопении**

Table 1

**Micromorphometric characteristics pathological processes in the cornea of the eye with panleukopenia**

Лимфоидная инфильтрация роговицы глаза при панлейкопении <i>Lymphoid infiltration of the cornea of the eye with panleukopenia</i>					
1	Общая площадь участков инфильтрации, $\mu\text{m} \times \mu\text{m}$ <i>Total area of infiltration sites, <math>\mu\text{m} \times \mu\text{m}</math></i>	Среднеарифметическая площадь одного участка, $\mu\text{m} \times \mu\text{m}$ <i>The average arithmetic area of one site, <math>\mu\text{m} \times \mu\text{m}</math></i>	Количество объектов <i>Number of objects</i>	Обработанная площадь, $\mu\text{m} \times \mu\text{m}$ <i>The treated area, <math>\mu\text{m} \times \mu\text{m}</math></i>	% выраженности лимфоидной инфильтрации роговицы глаза <i>% of lymphoid infiltration of the cornea</i>
	45131,125 ± 21,518	36,396 ± 1,253	1240	268121,381	16,83
	Коэф. вариации 11,845 <i>Coefficient variation</i>				
Отеки роговицы глаза при панлейкопении <i>Edema of the cornea with panleukopenia</i>					
2	Общая площадь отеков, $\mu\text{m} \times \mu\text{m}$ <i>The total area of edema,</i>	Среднеарифметическая площадь одного отека, $\mu\text{m} \times \mu\text{m}$ <i>The average arithmetic area of one edema, <math>\mu\text{m} \times \mu\text{m}</math></i>	Количество объектов <i>Number of objects</i>	Обработанная площадь, $\mu\text{m} \times \mu\text{m}$ <i>The treated area, <math>\mu\text{m} \times \mu\text{m}</math></i>	% отечности ткани роговицы <i>% edema of the corneal tissue</i>
	39727,194 ± 22,461	31,331 ± 2,425	1268	229743,742	17,29
	Коэф. вариации 20,485 <i>Coefficient variation</i>				

2. Установлены микроморфометрические характеристики выявленных патологических процессов в роговице у кошек с подтвержденным диагнозом панлейкопении. В результате статистического анализа полученных данных доказано, что выраженность лимфоидной инфильтрации в роговице глаза составляет 16,83 %, отечности тканей роговицы — 17,29 %.

**Рекомендации.**

Полученную в ходе исследования информацию целесообразно использовать в комплексной гистологической диагностике заболевания, так как результаты проведенных исследований дополняют знания о патоморфологических изменениях в органах зрения при панлейкопении кошек, что дает возможность совершенствования патологоанатомической и дифференциальной диагностики данного заболевания.

**Литература**

1. Кудряшов А. А., Балабанова В. И. Патологоанатомическая диагностика болезней собак и кошек. М., 2011. С. 107–108.
2. Куприянчук В. В., Домницкий И. Ю., Демкин Г. П. Морфометрические характеристики патологических процессов в органах зрения при инфекционном перитоните кошек // Аграрный научный журнал. 2016. № 12. С. 14–18.
3. Меркулов Г. А. Курс патологогистологической техники. Микроскопическая техника : руководство / под ред. Д. С. Саркисова, Ю. Л. Перова. М. : Медицина, 1996. 345 с.
4. Сюрин В. Н., Самуйленко А. Я., Соловьев Б. В., Фомина Н. В. Вирусные болезни животных. М. : ВНИТИБП, 2001. С. 570–573.
5. Чендлер Э. А., Гаскелл К. Дж., Гаскелл Р. М. Болезни кошек. М. : Аквариум-Принт, 2011. 281 с.
6. Рэмис Я., Теннант Б. Инфекционные болезни собак и кошек : практическое руководство. М. : Аквариум-Принт, 2005. 265 с.
7. Allison Andrew B., Kohler Dennis J., Ortega Alicia et al. Host-specific parvovirus evolution in nature is recapitulated by in vitro adaptation to different carnivore species // Plos Pathogens. 2014. Vol. 10. P. 654.
8. Castro Neusa B., Rolim, Veronica M., Hesse, Kivia L. et al. Pathologic and immunohistochemical findings of domestic cats with feline panleukopenia // Pesquisa Veterinaria Brasileira. 2014. Vol. 34. P. 770–775.
9. Garigliany Mutien, Gilliaux Gautier, Jolly Sandra et al. Feline panleukopenia virus in cerebral neurons of young and adult cats // BMC Veterinary Research. 2016. Vol. 12. P. 111.
10. Mukhopadhyay HIRAK K., Nookala Mangadevi, Thangamani Nobal R. K. et al. Molecular characterisation of parvoviruses from domestic cats reveals emergence of newer variants in India // Journal of Feline Medicine and Surgery. 2017. Vol. 19. P. 846–852.

**References**

1. Kudryashov A. A., Balabanova V. I. Pathological diagnostics of diseases of dogs and cats. M., 2011. P. 107–108.
2. Kupriyanchuk V. V., Domnitsky I. Yu., Demkin G. P. Morphometric characteristics of pathological processes in the organs of vision in infectious peritonitis cat // Agrarian Scientific Journal. 2016. No. 12. P. 14–18.
3. Merkulov G. A. Course of pathological and histological techniques. Microscopic technique : manual / ed. by D. S. Sarkisov, Yu. L. Perova. M. : Medicine, 1996. 345 p.
4. Syurin V. N., Samuylenko A. Ya., Soloviev B. V., Fomina N. V. Viral diseases of animals. M. : VNITIBP, 2001. P. 570–573.
5. Chandler E. A., Gaskell K. J., Gaskell R. M. Diseases of cats. M. : Aquarium-Print, 2011. 281 p.
6. Remis J., Tennant B. Infectious diseases of dogs and cats : practical guidance. M. : Aquarium-Print, 2005. 265 p.
7. Allison Andrew B., Kohler Dennis J., Ortega Alicia et al. Host-specific parvovirus evolution in nature is recapitulated by in vitro adaptation to different carnivore species // Plos Pathogens. 2014. Vol. 10. P. 654.
8. Castro Neusa B., Rolim, Veronica M., Hesse, Kivia L. et al. Pathologic and immunohistochemical findings of domestic cats with feline panleukopenia // Pesquisa Veterinaria Brasileira. 2014. Vol. 34. P. 770–775.
9. Garigliany Mutien, Gilliaux Gautier, Jolly Sandra et al. Feline panleukopenia virus in cerebral neurons of young and adult cats // BMC Veterinary Research. 2016. Vol. 12. P. 111.
10. Mukhopadhyay HIRAK K., Nookala Mangadevi, Thangamani Nobal R. K. et al. Molecular characterisation of parvoviruses from domestic cats reveals emergence of newer variants in India // Journal of Feline Medicine and Surgery. 2017. Vol. 19. P. 846–852.