



<https://doi.org/10.21516/2072-0076-2025-18-1-84-91>

# Изучение гистопатологических изменений органа зрения у кошек как модели развития злокачественных новообразований

Д.А. Вильмис , М.В. Степанова, Л.Ф. Сотникова

ФГБОУ ВО «Российский биотехнологический университет (РОСБИОТЕХ)», Волоколамское шоссе, д. 11, Москва, 125080, Россия

*Паранеопластические синдромы являются клиническими и лабораторными проявлениями опухолевого процесса. Цель работы — изучение структурных изменений органа зрения у домашних животных (кошек) в качестве модели развития злокачественных новообразований различного генеза и локализации на основе гистопатологического анализа глазных яблок. **Материал и методы.** Проведен гистопатологический анализ глазных яблок 19 кошек после билатеральной и односторонней энуклеации. Экспериментальная группа животных включала 12 кошек с сопутствующими онкологическими заболеваниями: в большей степени неутонченной морфологии (50,0% случаев), в контрольной группе (7 кошек) в анамнезе отсутствовали онкологические заболевания. **Результаты.** У 36,8% кошек выявлены гистологические изменения органа зрения. Гистологически значимые находки были обнаружены только в радужной оболочке кошек опытной группы и в роговице — контрольной. Наиболее чувствительной из структур глазного яблока в исследовании оказалась радужная оболочка. У 16,7% кошек опытной группы гистологически подтвержден офтальмологический синдром в виде кист радужки глаза, развившийся на фоне онкологических заболеваний. В этиологии экстрабульбарных новообразований в большей степени выявлены лимфомы и меланомы — по 16,7%, саркомы и плоскоклеточный рак — по 8,3% случаев. Наибольшее поражение раком отмечено в органах чувств — 25,0%; молочной железы, лимфоузлов, кишечника и грудной полости — по 16,7% случаев; печени, ротовой полости, мочевого пузыря — 8,3% случаев в выборке. В 21,18% случаев установлены поражения двух и более органов. В 21,1% при гистопатологических исследованиях поставлен или уточнен онкологический диагноз: «меланома», «лимфома». **Заключение.** Изучение цитоархитектоники и морфофункциональных показателей органа зрения в аспекте развития злокачественных новообразований позволяет не только подтвердить наличие опухоли, но и уточнить ее вариант и индивидуальные характеристики, что определяет схему лечения.*

**Ключевые слова:** офтальмоонкология; паранеопластический синдром; гистология; кошки

**Конфликт интересов:** отсутствует.

**Прозрачность финансовой деятельности:** никто из авторов не имеет финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах.

**Благодарности:** работа выполнена в рамках темы: «Этиопатогенез и разработка методов диагностики, профилактики и лечения иммунообусловленных паранеопластических офтальмопатий у животных» (шифр Минобрнауки РФ FSMF-2022-0003) — научно-исследовательской лаборатории офтальмологии, онкологии и биохимии животных, Российский биотехнологический университет.

**Для цитирования:** Вильмис Д.А., Степанова М.В., Сотникова Л.Ф. Изучение гистопатологических изменений органа зрения у кошек как модели развития злокачественных новообразований. Российский офтальмологический журнал. 2025; 18 (1): 84-91. <https://doi.org/10.21516/2072-0076-2025-18-1-84-91>

## Study of histopathological changes of cat's eyes as a model of malignant neoplasms development

Darya A. Vilmis , Marina V. Stepanova, Larisa F. Sotnikova

Russian Biotechnological University (ROSBIOTECH), 11, Volokolamskoe highway, Moscow, 125080, Russia  
vilmisda@mgupp.ru

*Paraneoplastic syndromes are clinical and laboratory manifestations of the tumor process. Purpose: to study structural changes in domestic animals (cats) as a model for the development of malignant neoplasms of various origins and localizations based on histopathological analysis of the eyeballs. Material and methods. Histopathological analysis of the eyeballs of 19 cats was performed after bilateral and unilateral enucleation. The experimental group of animals included 12 cats with concomitant oncological diseases: mostly of unspecified morphology (50.0% of cases), in the control group (7 cats) there was no history of oncological diseases. Results. Histological changes in the eyeballs were detected in 36.8% of cats. Histologically significant findings were detected only in the iris of the cats in the experimental group and in the cornea of the control group. The most sensitive of the eyeball structures in the study was the iris. In 16.7% of cats in the experimental group, ophthalmologic syndrome in the form of iris cysts, which developed against the background of oncological diseases, was histologically confirmed. In the etiology of extraocular neoplasms, lymphomas and melanomas were detected to a greater extent — 16.7% each, sarcomas and squamous cell carcinoma — 8.3% of cases. The greatest cancer damage was noted in the sensory organs — 25.0%; mammary gland, lymph nodes, intestines and chest cavity — 16.7% of cases; liver, oral cavity, bladder — 8.3% of cases in the sample. In 21.18% of cases, lesions of two or more organs were established. In 21.1%, histopathological studies made or clarified an oncological diagnosis: melanoma, lymphoma. Conclusion. The study of cytoarchitecture and morphofunctional parameters of the visual organ in the aspect of malignant neoplasm development allows not only to confirm the presence of a tumor, but also to clarify its variant and individual characteristics, which determines the treatment regimen.*

**Keywords:** ophthalmic oncology; paraneoplastic syndrome; histology; cats

**Conflict of interests:** there is no conflict of interests.

**Financial disclosure:** no author has a financial or property interest in any material or method mentioned.

**Acknowledgments:** the work was carried out within the framework of the topic: “Etiopathogenesis and development of methods for diagnosis, prevention and treatment of immune-mediated paraneoplastic ophthalmopathy in animals” (code of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation FSMF-2022-0003) of the research laboratory of ophthalmology, oncology and biochemistry of animals, Russian Biotechnological University.

**For citation:** Vilms D.A., Stepanova M.V., Sotnikova L.F. Study of histopathological changes of cat’s eyes as a model of malignant neoplasms development. Russian ophthalmological journal. 2025; 18 (1): 84-91 (In Russ.). <https://doi.org/10.21516/2072-0076-2025-18-1-84-91>

Новообразования глаз и его придатков являются редкими в общей этиологии новообразований [1]. В то же время опухолевый процесс оказывает всестороннее воздействие на организм, более выраженное при злокачественных новообразованиях, состоящих из умеренно или малодифференцированных клеток [2]. Как у человека, так и млекопитающих животных паранеопластические синдромы являются клиническими и лабораторными проявлениями опухолевого процесса, обусловленного выделением опухолевыми клетками большого количества биологически активных веществ, таких как цитокины, интерлейкины, гормоноподобные пептиды, факторы роста, а также антигенов [3]. Они проявляются гематологическими, эндокринными, дерматологическими, неврологическими расстройствами, изменениями со стороны желудочно-кишечного тракта, рак-ассоциированными офтальмопатиями [3–8]. На сегодняшний день анализ цитологических образцов из глаза человека или вблизи него используется недостаточно. Цитология таких образцов достаточно проста в выполнении, а ее применение информативно для постановки диагноза [9–12]. У животных с заболеваниями глаз наблюдается большая вариабельность цитологических характеристик органа зрения [13]. Наиболее часто для цитологического исследования используют соскобы конъюнктивы и роговицы с целью определения типа и этиологии конъюнктивита и кератита, аспираты водянистой жидкости или стекловидного тела при подозрении на септический увеит или эндофтальмит, а также аспираты твердых тканей или кистозных масс на поверхности, внутри или вокруг глазного яблока [14]. Патолого-анатомическое диагностическое исследование глаз при проведении органосохраняющего или ликвидационного хирургического вмешательства проводится достаточно редко [15].

Как известно, для изучения патогенеза заболеваний глаз человека и возможностей их лечения с успехом используются экспериментальные модели офтальмопатологий, воспроизведенные на различных животных с учетом целого ряда

общих закономерностей их развития [16, 17]. В частности, в качестве такой модели используют кошек с ретиальной патологией из-за схожести структуры слоев сетчатки с человеческой [18]. Поскольку моделирование злокачественных новообразований представляет собой сложную задачу, цитоморфологическое изучение развития существующих злокачественных новообразований у животных может способствовать выяснению причин возникновения опухолевого процесса, а также разработке эффективных методов его профилактики и лечения.

**ЦЕЛЬ** работы — изучение структурных изменений органа зрения у домашних животных (кошек) в качестве модели развития злокачественных новообразований различного генеза и локализации на основе гистопатологического анализа глазных яблок.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Изучение цитоархитектоники и морфофункциональных показателей органов и систем у животных в аспекте развития злокачественных новообразований выполнено на основе гистопатологического анализа глазных яблок после проведения билатеральной и односторонней энуклеации у 19 кошек, проживающих в Москве и поступивших для проведения диагностических и лечебных манипуляций в ветеринарную клинику. Были собраны данные о виде животного, породе, наличии и проявлении сопутствующих онкологических заболеваний.

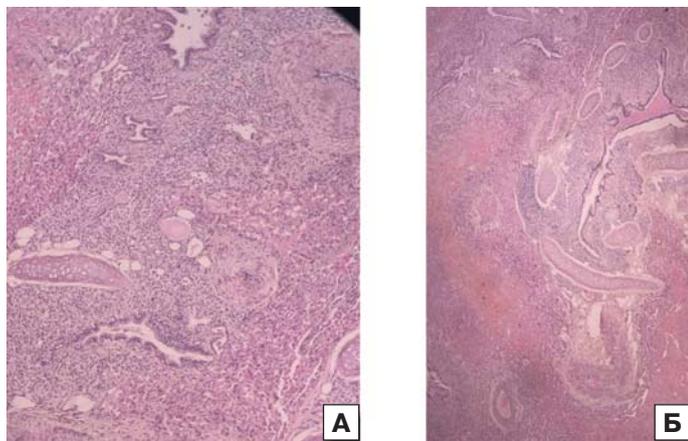
При энуклеации глазного яблока и вспомогательных органов проводили премедикацию: мелоксикам 0,2 мг/кг, маропитант 1 мг/кг, цефазолин 30 мг/кг. Далее выполняли индукцию, используя тилетамин и золазепам 3 мг/кг, пропофол 3–5 мг/кг, и эндотрахеальную интубацию. Анестезию поддерживали изофлураном 0,5–1,0 об.%.

Гистологические исследования энуклеированных глаз были выполнены в контрольной и опытной группах, которые приблизительно в равных долях были представ-

лены животными, имеющими в анамнезе онкологические заболевания и без них, самцами — 52,6% (контроль — 37,5%, эксперимент — 62,5%) и самками — 47,4% (контроль — 66,7%, эксперимент — 33,3%). В исследуемую выборку вошли следующие породы кошек: метисы — 15 (78,95%), бенгальская — 3 (15,79%) и сфинкс — 1 (5,26%). Морфологические исследования проведены на животных в основном в возрасте 7–12 лет — 79,0% (контроль — 31,6%, эксперимент — 47,4%) и старше 13 лет — 21,0% (контроль — 5,2% и эксперимент — 15,8%).

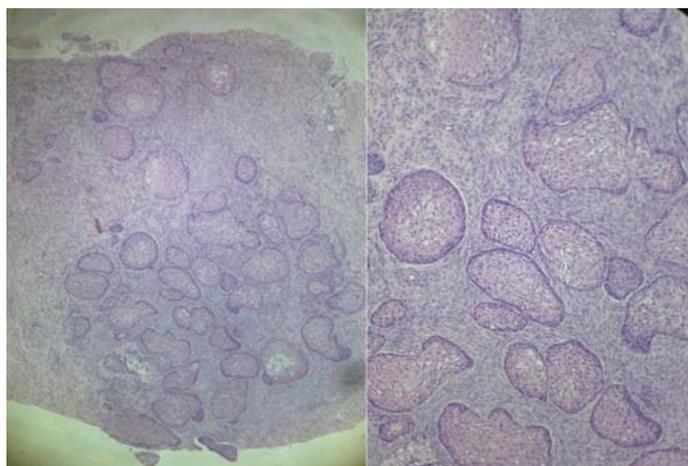
Глазные яблоки после энуклеации немедленно помещали в маркированные герметичные контейнеры, содержащие 10%-ный раствор нейтрального забуференного формалина. В дальнейшем после фиксации производили вырезку патологического материала, во время которой производилось макроскопическое исследование глазных яблок. При этом для каждого животного получали по одному или два среза каждого глазного яблока (правый и левый), суммарно по 2–4 среза.

После гистологической проводки ткани заливали па-



**Рис. 1.** Микрофотография легочной ткани самки бенгальской кошки 11 лет с диагнозом «лимфома». Окраска гематоксилин-эозином. Ув. 10 × 10

**Fig. 1.** Microphotograph of the lung tissue of a female Bengal cat, 11 years old, diagnosed with lymphoma. Hematoxylin and eosin staining, magnification 10 × 10



**Рис. 2.** Микрофотографии плоскоклеточного рака самца кошки метис. Окраска гематоксилин-эозином. Ув. 10 × 10

**Fig. 2.** Microphotographs of squamous cell carcinoma of a male cat mixed breed. Hematoxylin — eosin, magnification 10 × 10

рафином, производили микроотомию с получением срезов толщиной 5 мкм. Подготовку и окраску гистологических препаратов гематоксилином и эозином проводили по стандартной методике. После изготовления гистологические препараты глазных яблок, почки и ротовой полости подвергали гистопатологическому исследованию. Осмотр препаратов проводился на микроскопе Olympus CX23 (объектив × 10; окуляры × 4, × 10, × 40). Оценивали изменения в роговице, сосудистой оболочке, сетчатке, области зрительного нерва и хрусталике.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Экспериментальная группа животных включала кошек с сопутствующими онкологическими заболеваниями: в большей степени неуточненной морфологии (50,0% случаев), лимфомы и меланомы — по 16,7% случаев, саркомы и плоскоклеточный рак — по 8,3% случаев, а также патология органов чувств — 3 (25,0%) особи; рак молочной железы, лимфоузлов, кишечника и грудной полости — по 2 (16,7%) особи; печени, ротовой полости, мочевого пузыря — одна (8,3% в выборке) особь. У 21,18% кошек установлены поражения двух органов, у 16,7% животных в выборке — более двух органов.

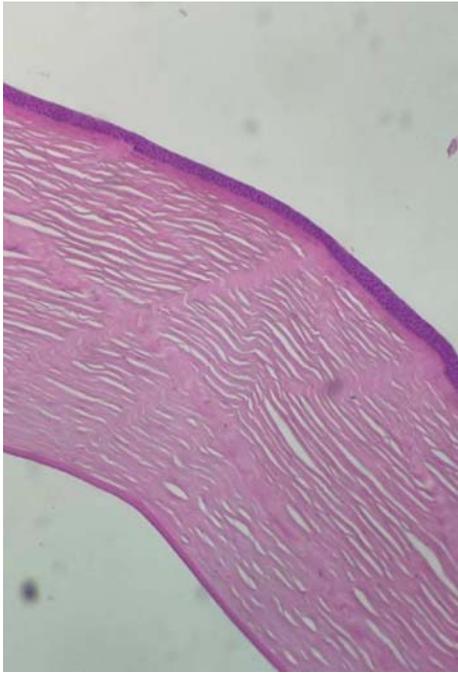
Для сравнения: у людей лимфома встречается реже в 2,09 раза, меланома — в 2,78 раза, саркома — в 1,43 раза, а плоскоклеточный рак — в 5,42 раза чаще [19]. По локализации опухолевого процесса: доля поражения молочной железы у животных немного ниже, чем у людей, — на 3,3%, а поражения кишечника, дыхательной системы и мочевого пузыря несколько выше — на 9,5 12,8 и 3,8% соответственно [20].

Поскольку выборка включала большую долю новообразований неуставленной морфологии, были проведены дополнительные гистопатологические исследования аутопсийного материала легочной ткани, почки и челюсти.

В результате дополнительных гистологических исследований удалось уточнить диагнозы. Исследование легочной ткани самки бенгальской кошки 11 лет с диагнозом «лимфома» выявило выраженное пропитывание паренхимы легкого эритроцитами с диффузным замещением нормальной архитектоники и выраженным снижением воздушности. В просвете альвеол отмечены альвеолярные макрофаги и небольшое количество нейтрофилов (протеиноз). В строме отмечено повышенное количество фиброзной ткани и ее утолщение за счет пролиферации (рис. 1). Опухолевый рост отсутствовал. В результате был поставлен диагноз: «диффузное венозно-капиллярное полнокровие, слабая хроническая активная интерстициальная пневмония с фиброзом паренхимы».

При гистопатологическом исследовании аутопсийного материала новообразования ротовой полости самца кошки метис был выявлен плоскоклеточный рак (рис. 2). В срезах представлена высокая клеточность, состоящая из гнезд опухолевых эпителиальных клеток, погруженных в фиброзную строму. Опухолевые клетки имеют умеренно обильное количество полигональной эозинофильной цитоплазмы. Ядра клеток выражено полиморфные, округлые и овальные, размером от средних до крупных, с грубозернистым хроматином и 1–3 полиморфными нуклеолами. Митозы представлены в количестве 0–1 в поле зрения × 400. В центре опухолевых гнезд отмечается ороговение и представлены эозинофильные массы кератина, клеточный детрит и нейтрофилы.

В ходе гистопатологических исследований глазных яблок кошек производили оценку изменений в роговице, сосудистой оболочке, сетчатке, области зрительного нерва, тапетуме. У 12 (63,2%) кошек исследуемой выборки группы



**Рис. 3.** Роговица кошки, контрольная группа. Окраска гематоксилин-эозином. Ув. 10×40

**Fig. 3.** Cat cornea, control group. Hematoxylin-eosin, magnification 10×40

контроля не выявлено гистологических изменений.

У 94,7% кошек гистологически значимых отклонений в строении роговицы не установлено. Стенка роговицы деформирована (артефакт), толщина не измерялась. Поверхность роговицы представлена 5–8 слоями эпителия без значимых гистологических изменений. Строма роговицы состоит из кератиноцитов без значимых гистологических изменений. Десцеметова оболочка и эндотелий роговицы также без значимых гистологических изменений (рис. 3).

У всех кошек сосудистая оболочка была без гистологических находок. Передняя часть представлена скоплениями меланоцитов без значимых гистологических изменений. Кровеносные сосуды не расширены. Цилиарное тело без значимых гистологических изменений. Гребенчатая связка неразличима (рис. 4).

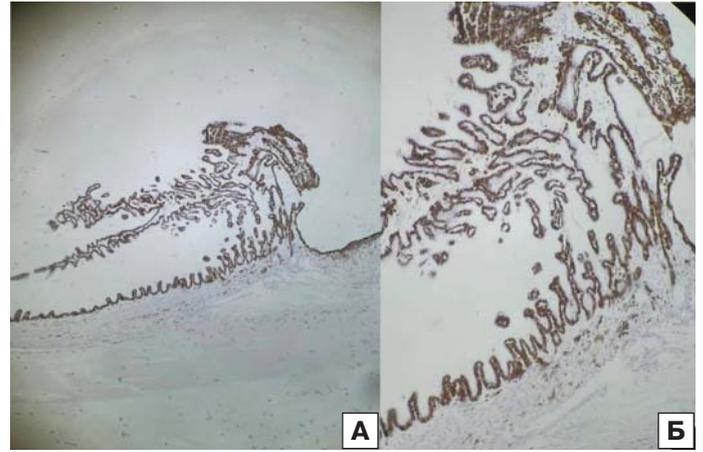
В единичном (5,3%) случае проведено гистопатологическое исследование хрусталика, выявлено большое количество артефактов, значимых гистологических изменений не отмечено. У 78,9% кошек радужная оболочка была представлена меланоцитами в обильном количестве. Кровеносные сосуды не расширены. Радужно-роговичный угол сохранен. Значимых гистологических изменений не обнаружено.

В 100,0% случаев гистологического исследования сетчатки глаз кошек установлено, что сосуды не расширены, без значимых гистологических изменений (рис. 5).

Зрительный нерв кошек исследовался у 63,2%, на всех препаратах представлен нервными волокнами. Воспалительный инфильтрат не выявлен (рис. 6).

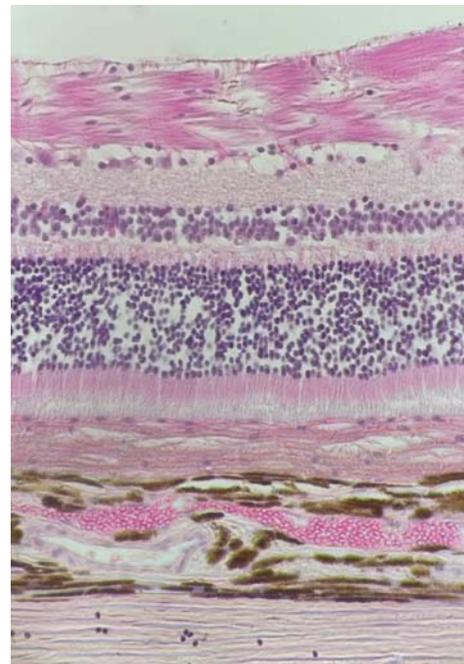
У 36,8% кошек исследуемой выборки животных были выявлены гистологические изменения (таблица).

Гистологически значимые находки были обнаружены только в радужной оболочке кошек опытной группы и в роговице — контрольной. Наиболее чувствительной из структур глазного яблока в нашем исследовании оказалась радужная оболочка.



**Рис. 4.** Сосудистая оболочка самца метиса кошки, 15 лет 4 мес, в анамнезе саркома мочевого пузыря. Ресничное тело. Окраска гематоксилин-эозином. Ув. 10×2 (А); 10×20 (Б)

**Fig. 4.** Choroid of a male, mixed-breed cat, 15 yrs. 4 months, history of bladder sarcoma. Ciliary body. Hematoxylin-eosin, magnification 10×2 (A); 10×20 (B)



**Рис. 5.** Сетчатка метиса, кошка, в анамнезе новообразование в грудной полости. Окраска гематоксилин-эозином. Ув. 10×40

**Fig. 5.** Retina of a mixed-breed cat, with a history of a neoplasm in the thoracic cavity Hematoxylin-eosin, magnification 10×40

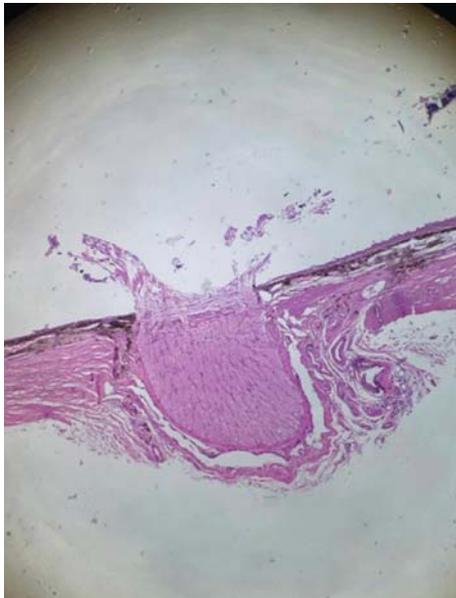
В строении роговицы в единичном случае выявлена деформация стенки роговицы (артефакт) и слабое утолщение за счет гиперплазии переднего эпителия роговицы (рис. 7).

В 4 (21,1%) случаях при гистопатологических исследованиях поставлен или уточнен онкологический диагноз: «меланома», «лимфома».

В первом случае у самки бенгальской кошки 11 лет, в анамнезе лимфома, выявлено новообразование радужной оболочки, меланоцитомы (рис. 8). Радужная оболочка очагово утолщена за счет округлого, хорошо очерченного образования высокой клеточности, состоящего из меланоцитов округлой и полигональной формы с обильно пигментирован-

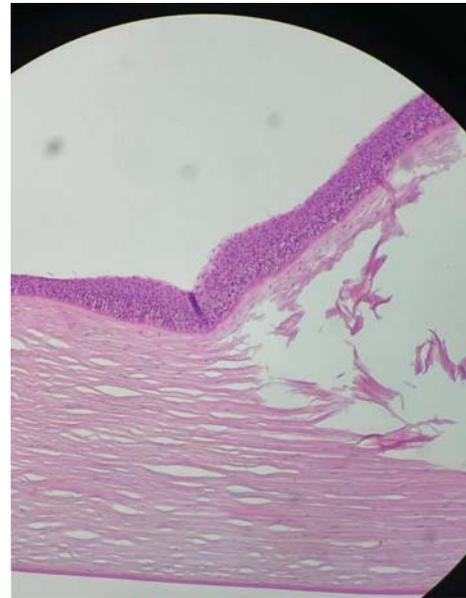
**Таблица.** Гистологические находки в структурах глазного яблока кошек, n = 19, (%)  
**Table.** Histological findings in the structures of cat's eyeball, n = 19, (%)

Группа Group	Структуры глазного яблока Structures of the eyeball					
	роговица cornea	сосудистая оболочка choroid	хрусталик lens	радужная оболочка iris	сетчатка retina	зрительный нерв optic nerve
Опыт Experiment n = 12	—	—	—	6 (50,0)	—	—
Контроль Control n = 7	2 (28,6)	—	—	—	—	—
Всего Total	2 (10,5)	—	—	6 (31,6)	—	—



**Рис. 6.** Выход зрительного нерва кошки (контрольная группа), без гистологических изменений. Окраска гематоксилин-эозином. Ув. 10 × 2

**Fig. 6.** Output of the optic nerve of a cat (control group), without histological changes. Hematoxylin-eosin, magnification 10 × 2



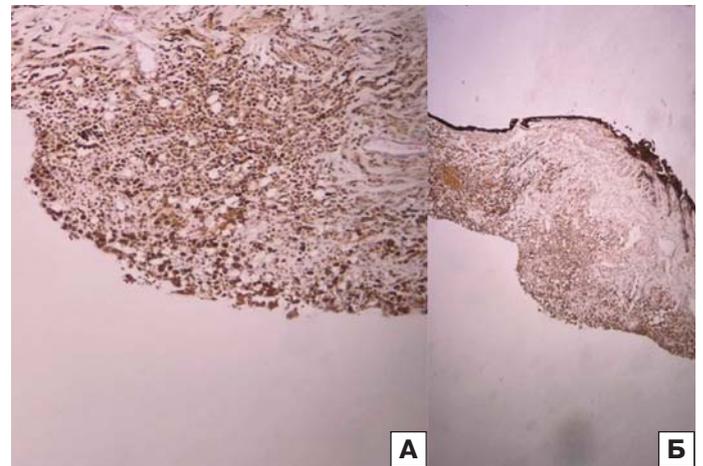
**Рис. 7.** Гиперплазированный эпителий роговицы кошки контрольной группы. Окраска гематоксилин-эозином. Ув. 10 × 2

**Fig. 7.** Hyperplastic epithelium of the cornea of a cat in the control group. Hematoxylin-eosin, magnification 10 × 2

ной цитоплазмой. Ядерные детали клеток частично скрыты пигментацией, но в целом клетки демонстрируют лишь слабые признаки ядерной атипии. Имеется слабовыраженная склеральная инфильтрация.

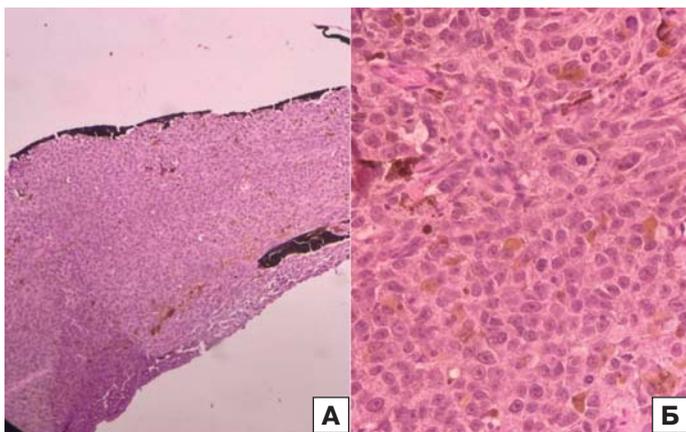
Во втором случае у самки бенгальской кошки, 11 лет, в анамнезе новообразование глазного яблока, был уточнен диагноз: «меланома» (рис. 9). Выявлена опухолевая масса обильной клеточности, очагово расширяющая радужную оболочку и состоящая из опухолевых клеток полигональной и округлой формы. Клетки имеют умеренную эозинофильную цитоплазму, в большей части клеток в цитоплазме содержится черный гранулированный пигмент (меланин) в обильном количестве. Ядра округлые и неправильной формы, средних и крупных размеров, с выраженной кариомегалией, грубозернистым хроматином и хорошо визуализируемыми 1–3 крупными нуклеолами. Митозы представлены обильно, в количестве более 20 в 10 полях зрения × 400. Анизоцитоз и анизокариоз выражены значительно. Отмечается слабоинфильтративный рост опухоли в подлежащую склеру. Некрозы в опухоли отсутствуют.

В третьем случае у кошки, метис 9 лет 2 мес, в анамнезе новообразование глаза, установлено диффузное новообра-



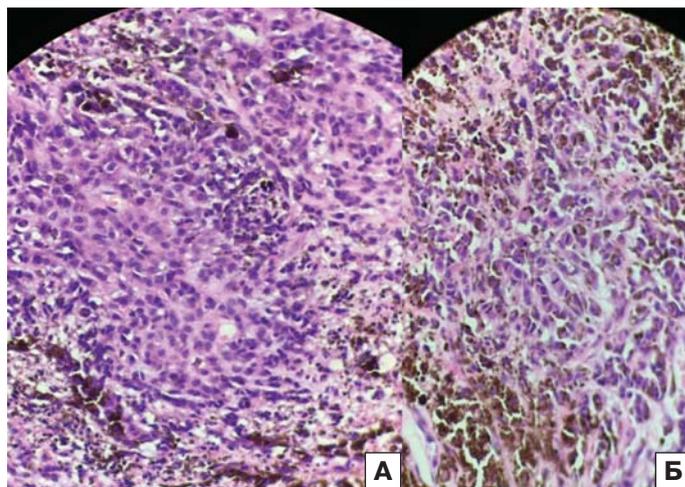
**Рис. 8.** Микрофотографии радужной оболочки самки бенгальской кошки 11 лет, в анамнезе лимфома. Меланоцитома. Окраска гематоксилин-эозином. Ув. 10 × 10 (А), 10 × 2 (Б)

**Fig. 8.** Microphotographs of the iris of a female Bengal cat 11 years old with a history of lymphoma. Melanocytoma. Hematoxylin-eosin, magnification 10 × 10 (A), 10 × 2 (B)



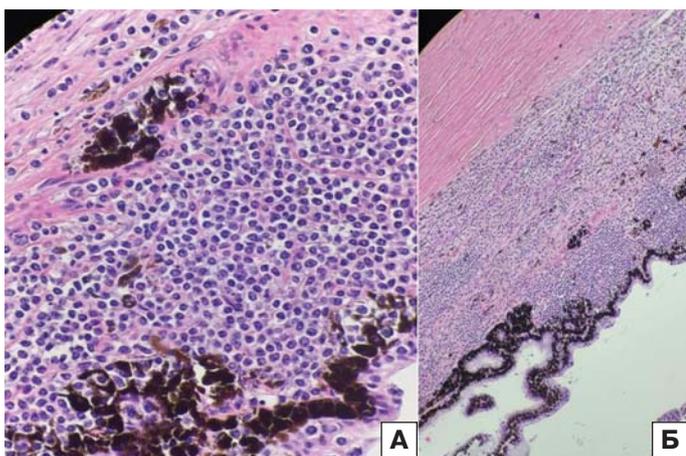
**Рис. 9.** Микрофотографии меланомы радужки самки бенгальской кошки 11 лет, в анамнезе новообразование глазного яблока. Окраска гематоксилин-эозином. Ув.  $10 \times 20$  (А) — новообразование,  $10 \times 40$  (Б) — митотическая активность и клетки с пигментом (меланин)

**Fig. 9.** Microphotographs of melanoma of the iris of a female Bengal cat, 11 years old, with a history of neoplasm of the eyeball. Hematoxylin-eosin, magnification  $10 \times 20$  (A) — neoplasm,  $10 \times 40$  (B) — mitotic activity and cells with pigment (melanin)



**Рис. 10.** Микрофотографии новообразования у кошки, метис 9 лет 2 мес, в анамнезе новообразование глаза. Окраска гематоксилин-эозином. Ув.  $10 \times 20$  (А) — новообразование,  $10 \times 40$  (Б) — митотическая активность и клетки с пигментом (меланин)

**Fig. 10.** Microphotographs of a neoplasm in a mixed-breed cat, 9 years 2 months old, history of eye neoplasm. Hematoxylin-eosin, magnification  $10 \times 20$  (A) — neoplasm,  $10 \times 40$  (B) — mitotic activity and cells with pigment (melanin)



**Рис. 11.** Микрофотографии новообразования у кошки, метис, в анамнезе новообразование кишечника. Окраска гематоксилин-эозином. Ув.  $10 \times 10$  (А),  $10 \times 2$  (Б),  $10 \times 40$  (В, Г) — митотическая активность и клетки с пигментом (меланин)

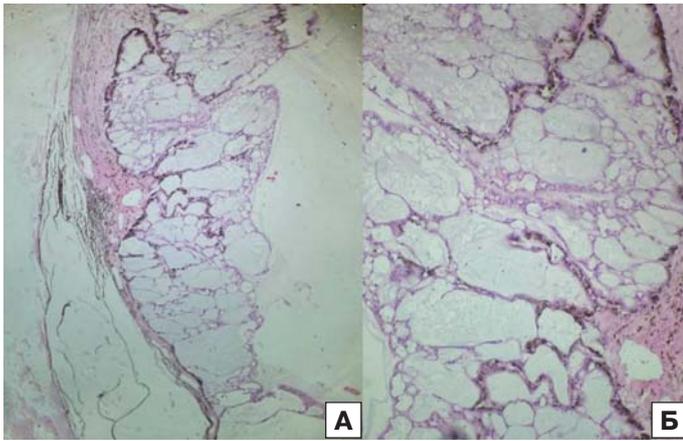
**Fig. 11.** Microphotographs of a neoplasm in a mixed-breed cat with a history of intestinal neoplasm. Hematoxylin-eosin, magnification  $10 \times 10$  (A),  $10 \times 2$  (B),  $10 \times 40$  (B, Г) — mitotic activity and cells with pigment (melanin)

зование радужной оболочки, меланома (рис. 10). Меланома является злокачественной и наиболее распространенной опухолью глазного яблока у кошек. Рост опухоли нередко ассоциирован с глаукомой. Опухолевая масса обильной клеточности, очагово расширяющая радужную оболочку, состоит из опухолевых клеток полигональной и округлой формы. Клетки имеют умеренную эозинофильную цитоплазму, в большей части клеток в цитоплазме содержится черный гранулированный пигмент (меланин) в обильном количестве. Ядра округлые и неправильной формы, средних и крупных размеров, с выраженной кариомегалией, грубозернистым хроматином и хорошо визуализируемыми 1–3 крупными нуклеолами. Митозы представлены обильно, в количестве более 4 в 10 полях зрения  $\times 400$ . Анизоцитоз и анизокариоз выражены значительно. Отмечается слабоин-

фильтративный рост опухоли в подлежащую склеру. Некрозы в опухоли отсутствуют.

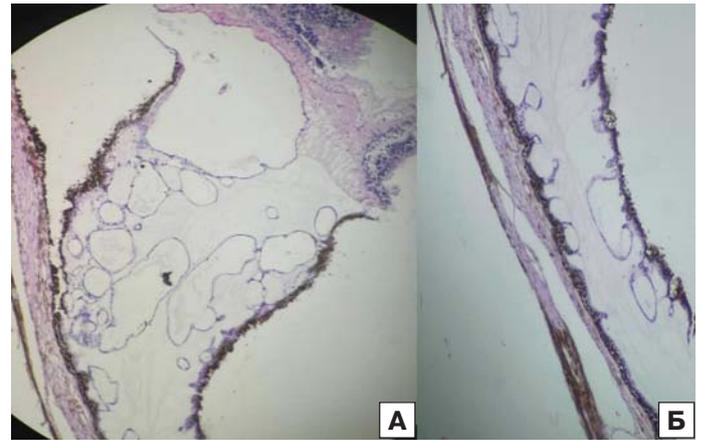
В четвертом случае у кошки, метис, с новообразованием кишечника в анамнезе отмечается диффузное образование радужки глаза. В срезах представлено новообразование из лимфоидной ткани, крупноклеточная лимфома (рис. 11). Радужка диффузно расширяется за счет мономорфной популяции, состоящей из лимфоидных клеток. Опухолевые клетки имеют скудно-умеренное количество эозинофильной цитоплазмы, округлой формы ядро с зернистым хроматином, крупного размера (более 2 диаметров эритроцита), 1–4 нуклеолы хорошо просматриваются в ядре. Митозы представлены в среднем до 1 в поле зрения  $\times 400$ .

В 2 (16,7%) случаях у кошек опытной группы гистологически подтвержден офтальмологический синдром в виде



**Рис. 12.** Кистозные полости радужки глаза самца кошки метиса, в анамнезе новообразование грудной полости, заполненные эозинофильным веществом. Окраска гематоксилин-эозином. Ув. 10×2 (А), 10×10 (Б)

**Fig. 12.** Cystic cavities of the iris of a mixed-breed cat with a history of a neoplasm of the thoracic cavity, filled with an eosinophilic substance. Hematoxylin-eosin, magnification 10×2 (A), 10×10 (B)



**Рис. 13.** Кистозные полости радужки глаза самки кошки метиса 7 лет, в анамнезе новообразование молочной железы, заполненные эозинофильным веществом. Окраска гематоксилин-эозином. Ув. 10×10 (А), 10×2 (Б)

**Fig. 13.** Cystic cavities of the iris of a female mixed-breed cat, 7 years old, with a history of mammary gland neoplasm, filled with eosinophilic substance. Hematoxylin-eosin, magnification 10×10 (A), 10×2 (B)

кист радужки глаза, развившийся на фоне онкологических заболеваний.

В первом случае при гистологическом исследовании глазного яблока самца кошки метиса (в анамнезе новообразование грудной полости) отмечались кисты радужки глаза (рис. 12). Представлена меланоцитами в обильном количестве. В толще эпителия выявлены кистозные полости, заполненные эозинофильным веществом. Кисты радужки глаза, вероятно, образуются из-за выпота жидкости или секрета эпителиальных клеток, который скапливается между слоями иридоцилиарного эпителия, растягивая его.

Во втором случае при гистологическом исследовании глазного яблока самки кошки метиса 7 лет (в анамнезе новообразование молочной железы) также отмечались кисты радужки глаза, однако они были менее выражены, чем у предыдущего пациента (рис. 13).

## ВЫВОДЫ

1. У 36,8% кошек исследуемой выборки животных выявлены гистологические изменения глаз. Гистологически значимые находки обнаружены только в радужной оболочке кошек опытной группы и в роговице — контрольной. Наиболее чувствительной из структур глазного яблока в данном исследовании оказалась радужная оболочка.

2. В этиологии новообразований в большей степени выявлены лимфомы и меланомы — по 16,7% случаев, саркомы и плоскоклеточный рак — по 8,3% случаев.

3. Наибольшее поражение раком отмечено у органов чувств — 25,0% случаев; молочной железы, лимфоузлов, кишечника и грудной полости — по 16,7% случаев; печени, ротовой полости, мочевого пузыря — 8,3% случая в выборке.

4. У 21,18% животных установлены поражения двух органов и у 16,7% более двух.

5. В 21,1% случаев при гистопатологических исследованиях поставлен или уточнен онкологический диагноз: «меланома», «лимфома».

6. У 16,7% кошек опытной группы гистологически подтвержден офтальмологический синдром в виде кист радужки глаза, развившийся на фоне онкологических заболеваний.

## Литература/References

1. Апрелев А.Е., Абдулгазизова З.Ф., Закирова И.И., Апрелев А.А. Эпидемиология новообразований глаза и его придаточного аппарата в Оренбургском регионе. *Российский офтальмологический журнал*. 2022; 15 (3): 7–10. [Апрелев А.Е., Абдулгазизова З.Ф., Закирова И.И., Апрелев А.А. Epidemiology of neoplasms of the eye and adnexa in Orenburg region. *Russian ophthalmological journal*. 2022; 15 (3): 7–10 (In Russ.)]. <https://doi.org/10.21516/2072-0076-2022-15-3-7-10>
2. Яровой А.А., Голубева О.В. Внутритканевая брахитерапия новообразований орбиты (обзор литературы). *Медицинская радиология и радиационная безопасность*. 2011; 56 (6): 68–76. [Yarovoy A.A., Golubeva O.V. Interstitial brachytherapy for orbital tumors (literature review). *Meditsinskaya radiologiya i radiatsionnaya bezopasnost'*. 2011; 56 (6): 68–76 (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=22625712>
3. Добсон Д.М., Мелланби Р., Бейкон Н. Онкология собак и кошек. Москва: Аквариум-Принт; 2017. [Dobson D.M., Mellanbi R., Bejkon N. *Oncology of dogs and cats*. Moscow: Akvarium-Print; 2017 (In Russ.)].
4. Хульга Г.С. Офтальмологические проявления системных онкологических заболеваний. *Точка зрения. Восток — Запад*. 2019; 4: 23–6. [Khyul'ya G.S. Ophthalmological manifestations of systemic oncological diseases. *Tochka zreniya. Vostok-Zapad*. 2019; 4: 23–6 (In Russ.)]. <https://doi.org/10.25276/2410-1257-2019-4-23-26>
5. Богинская О.А., Першин Б.С., Смирнова А.Б. Клиника, диагностика и лечение паранеопластических синдромов в офтальмологии. *Российская педиатрическая офтальмология*. 2015; 10 (4): 26–31. [Boginskaya O.A., Pershin B.S., Smirnova A.B. Clinic, diagnosis and treatment of paraneoplastic syndromes in ophthalmology. *Rossiyskaya pediatricheskaya oftal'mologiya*. 2015; 10 (4): 26–31 (In Russ.)].
6. Трофимцов Д.В., Вилковьский И.Ф., Корнюшенков Е.А. Онкология мелких домашних животных. Москва: Издательский дом «Научная библиотека»; 2017. [Trofimov D.V., Vilkovskij I.F., Kornjushenkov E.A. *Small Animal Oncology*. Moscow: Izdatel'skij dom "Nauchnaja biblioteka"; 2017 (In Russ.)].
7. Соломахина Л.А. Офтальмологические проявления вирусной лейкемии кошек. *Журнал VetPharma*. 2016; 12: 35–42. [Solomakhina L.A. Ophthalmologic manifestations of feline leukemia virus. *VetPharma*. 2016; 12: 35–42 (In Russ.)]. <https://vetpharma.org/articles/119/6485/>
8. Шульга Е.С. Внутриглазная лимфома и ее проявления у мелких домашних животных. *Известия Оренбургского государственного аграрного университета*. 2019; 1 (75): 131–2. [Shul'ga E.S. Intraocular lymphoma and its manifestations in small domestic animals. *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. 2019; 1 (75): 131–2 (In Russ.)].
9. Kovalcuka L, Sarpio L, Nikolajenko M. Comparison of five conjunctival cytology sampling methods in normal cat eyes. *Vet World*. 2023 Apr; 16 (4): 779–85. doi: 10.14202/vetworld.2023.779-785
10. Kartashov S, Rakitjanskaya A, Petrova M, Sultanova M, Oboeva M. Cytological diagnosis of infectious conjunctivitis in cats. *E3S Web of Conferences*. 2019; 135: 01073. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/201913501073>
11. Alroy J, Bachrach AJr, Thalhammer JG, et al. Clinical, neurophysiological,

- biochemical and morphological features of eyes in Persian cats with mannosidosis. *Virchows Arch B Cell Pathol Incl Mol Pathol*. 1991; 60 (3): 173–80. doi: 10.1007/BF02899544
12. Lütjen-Drecoll E, Narfström K. Morphological changes in the anterior segment of the Abyssinian cat eye with hereditary rod-cone degeneration. *Curr Eye Res*. 2005 Oct; 30 (10): 855–62. doi: 10.1080/02713680591006219
  13. Lucyshyn DR, Vernau W, Maggs DJ, Murphy CJ, Leonard BC. Correlations between clinical signs and corneal cytology in feline eosinophilic keratoconjunctivitis. *Vet Ophthalmol*. 2021; 00: 1–7. doi.org/10.1111/vop.12909
  14. Lim C., Brazzell J. Ocular Cytology of the Cat. In: *Veterinary Cytology*. 2020. Chapter 20. <https://doi.org/10.1002/9781119380559.ch20>
  15. Саакян С.В., Свирина И.В., Цыганков А.Ю., Жаров А.А., Измайлова Н.С. Клинико-морфологические особенности и оценка выживаемости больных с меланомой радужки. *Российский офтальмологический журнал*. 2024; 17 (1): 47–54. [Saakyan S.V., Svirina I.V., Tsygankov A.Yu., Zharov A.A., Izmailova N.S. Clinical and morphological features and the assessment of survival in patients with iris melanoma. *Russian ophthalmological journal*. 2024; 17 (1): 47–54 (In Russ.)]. <https://doi.org/10.21516/2072-0076-2024-17-1-47-54>
  16. Zernii EY, Vaksheeva VE, Iomdina EN, et al. Rabbit models of ocular diseases: new relevance for classical approaches. *CNS Neurol Disord Drug Targets*. 2016; 15 (3): 267–91. doi: 10.2174/1871527315666151110124957
  17. Петров С.Ю., Суббот А.М., Волжанин А.В. Экспериментальная модель глаукомы у животных. *Точка зрения. Восток — Запад*. 2018; 3: 139–42. [Petrov S.Yu., Subbot A.M., Volzhanin A.V. Experimental model of glaucoma in animals. *Point of view. East — West*. 2018; 3: 139–42 (In Russ.)]. <https://doi.org/10.25276/2410-1257-2018-139-142>
  18. Cuenca N, Fernández-Sánchez L, Campello L, et al. Cellular responses following retinal injuries and therapeutic approaches for neurodegenerative diseases. *Prog Retin Eye Res*. 2014; 43: 17–5. <https://doi.org/10.1016/j.preteyeres.2014.07.001>
  19. Гордеев С.С., Магаррамова З.Н., Мышляков В.С., Мамедли З.З., Стилиди И.С. Редкие злокачественные новообразования в практике онкопроктолога: ретроспективный анализ опыта клиники за 20 лет. *Поволжский онкологический вестник*. 2022; 13. 4 (52): 31–7. [Gordeev S.S., Magarramova Z.N., Myshlyakov V.S., Mamedli Z.Z., Stilidi I.S. Rare malignant neoplasms in the practice of oncoproctologist: a retrospective analysis of the clinic's experience over 20 years. *Povolzhskiy onkologicheskij vestnik*. 2022; 13. 4 (52): 31–7 (In Russ.)]. doi.org/10.32000/2078-1466-2022-4-31-37
  20. Голивец Т.П., Коваленко Б.С. Анализ мировых и российских тенденций онкологической заболеваемости в XXI веке. *Научные результаты биомедицинских исследований*. 2015; 4 (6): 79–86. [Golivets T.P., Kovalenko B.S. Analysis of global and Russian trends in cancer incidence in the 21st century. *Nauchnye rezultaty biomeditsinskikh issledovaniy*. 2015; 4 (6): 79–86 (In Russ.)]. doi.org/10.18413/2313-8955-2015-1-4-79-86

**Вклад авторов в работу:** Д.А. Вильмис — сбор данных, написание статьи; М.В. Степанова — сбор данных и их интерпретация, написание статьи; Л.Ф. Сотникова — разработка концепции и дизайна исследования, финальная подготовка проекта статьи к публикации.

**Authors' contribution:** D.A. Vilms — data collection, writing of the article; M.V. Stepanova — data collection and interpretation, writing of the article; L.F. Sotnikova — development of the concept and design of the study, final preparation of the article draft for publication.

*Поступила: 22.05.2024. Переработана: 09.09.2024. Принята к печати: 14.10.2024*  
*Originally received: 22.05.2024. Final revision: 09.09.2024. Accepted: 14.10.2024*

#### ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ/INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

ФГБОУ ВО «Российский биотехнологический университет (РОСБИОТЕХ)», Волоколамское шоссе, д. 11, Москва, 125080, Россия  
**Дарья Александровна Вильмис** — канд. вет. наук, научный сотрудник лаборатории онкологии, офтальмологии и биохимии, доцент кафедры болезней мелких домашних, лабораторных и экзотических животных

**Марина Вячеславовна Степанова** — д-р биол. наук, доцент, ведущий научный сотрудник лаборатории онкологии, офтальмологии и биохимии, заведующая кафедрой биоэкологии и биологической безопасности, ORCID 0000-0002-0041-1091

**Лариса Федоровна Сотникова** — д-р вет. наук, профессор, главный научный сотрудник лаборатории онкологии, офтальмологии и биохимии, заведующая кафедрой болезней мелких домашних, лабораторных и экзотических животных

**Для контактов:** Дарья Александровна Вильмис,  
 vilmisda@mgupp.ru

*Russian Biotechnological University (ROSBIOTECH), 11, Volokolamskoe highway, Moscow, 125080, Russia*

**Darya A. Vilms** — Cand. of Veterinary Sci., researcher in the laboratory of oncology, ophthalmology and biochemistry, associate professor in chair of diseases of small domestic, laboratory and exotic animals

**Marina V. Stepanova** — Dr. of Biol. Sci., associate professor, leading researcher of the laboratory of oncology, ophthalmology and biochemistry, head of chair of bioecology and biological safety, ORCID 0000-0002-0041-1091

**Larisa F. Sotnikova** — Dr. of Veterinary Sci., professor, principal researcher of the laboratory of oncology, ophthalmology and biochemistry, head of chair of diseases of small domestic, laboratory and exotic animals

**For contacts:** Darya A. Vilms,  
 vilmisda@mgupp.ru