

УДК: 591.4

DOI: 10.52419/issn2072-2419.2025.4.642

## ПОКАЗАНИЯ К ПРОВЕДЕНИЮ БИОМИКРОСКОПИИ ПТИЦАМ

Соломахина Л.А. \* – канд. ветеринар. наук, гл. врач (ORCID 0000-0003-2238-2727)

Воронежский ветеринарный госпиталь № 1

\* [barashek.l@yandex.ru](mailto:barashek.l@yandex.ru)

**Ключевые слова:** птица, морфология, глазное яблоко, биомикроскопия, ветеринарная офтальмология.

**Key words:** bird, morphology, eyeball, biomicroscopy, veterinary ophthalmology.

Поступила: 10.08.2025

Принята к публикации: 05.12.2025

Опубликована онлайн: 26.12.2025

### РЕФЕРАТ



Биомикроскопия глаза – это бесконтактный метод детального осмотра глазных сред и тканей глаза при помощи специального аппарата – щелевой лампы. Щелевая лампа комбинирует в себе интенсивный источник света (осветительная система) и микроскоп с увеличением в среднем  $\times 10$ ,  $\times 16$  в зависимости от оборудования. Биомикроскопия позволяет произвести детальный осмотр конъюнктивы, век, третьего века, роговицы, радужки, передней камеры глаза, хрусталика и передней части стекловидного тела птицы. Процедура биомикроскопии безболезненна и позволяет выявлять заболевания птиц на ранних стадиях. Для осмотра конъюнктивы, век, третьего века, роговицы, радужки специальной подготовки не требуется. Для осмотра передней камеры глаза желательно расширить зрачок после предварительного осмотра птицы на узком зрачке, так как на фоне мидриаза врач может легче увидеть даже незначительное помутнение ВГЖ (внутриглазной жидкости). Для осмотра хрусталика и передней части стекловидного тела требуется обязательное расширение зрачка птице, так как на узком или даже на умеренно расширенном зрачке невозможно тщательно осмотреть эти структуры. Биомикроскопию можно проводить как на широком, так и на узком световом пучке. Первый вариант представляет собой детальный осмотр глазных структур под микроскопом под нужным увеличением и с пре-красным освещением. Второй вариант представляет собой «срез» глаза, который представлен в виде трех лучей, каждый из которых обозначает определенные структуры.

## ВВЕДЕНИЕ / INTRODUCTION

Биомикроскопия глаза – это бесконтактный метод детального осмотра глазных сред и тканей глаза при помощи специального аппарата – щелевой лампы (биомикроскопа). Данный прибор комбинирует в себе интенсивный источник света (осветительная система) и микроскоп с увеличением в среднем  $\times 10$ ,  $\times 16$  в зависимости от оборудования. Щелевые лампы бывают монокулярные и бинокулярные; портативные и стационарные. Безусловно, бинокулярные биомикроскопы имеют гораздо больше преимуществ по сравнению с монокулярными приборами. Как правило, они имеют более качественную оптику и источник света, большее увеличение по сравнению с монокулярными моделями. То есть, качество исследования повышается, а, следовательно, повышается и качество диагностики. Кроме того, к бинокулярным щелевым лампам можно присоединить специальную видео систему для возможности проведения видео и фотосъемки [2, 3, 6-10].

Это дает возможность не просто произвести детальный осмотр глаза птицы, но и документировать полученные данные для научных целей, оценки динамики пациента, прикрепления в картотеку пациента, для возможности показать владельцу птицы на конкретном фото или видео детали, на которых врач хочет сделать акцент [1, 4].

Для ветеринарии оптимальны портативные щелевые лампы, которые позволяют произвести осмотр птицы, не привязываясь к месту проведения исследования. Это особенно удобно для осмотра диких и зоопарковых птиц. Стационарные приборы наиболее часто используются в медицине человека, птицу же не всегда возможно без наркоза зафиксировать в нужной позиции у стационарного прибора [5, 11-16].

Целью исследования - установить основные показания к проведению биомикроскопии глаз птиц, а также определить в каких случаях использовать метод осмотра на широком световом пучке, а в каких случаях метод оптического среза.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ / MATERIALS AND METHODS

Процедура биомикроскопии безболезненна и позволяет выявлять заболевания органов зрительного анализатора птиц на ранних стадиях. Она позволяет произвести детальный осмотр конъюнктивы, век, роговицы, радужки, передней камеры глаза, хрусталика и передней части стекловидного тела птицы [2, 5].

Материалом для исследования послужили птицы различных отрядов - ястребообразных (ястреб тетеревятник, ястреб тетеревятник, красный коршун, черный коршун, курганник), соколообразных (сокол сапсан, сокол балабан, чеглок, пустельга, кречет), журавлеобразных (дрофа) и совообразных (сова ушастая, неясыть, сплюшка, сова болотная, домовый сыч). Всего исследовано 20 половозрелых птиц - по 5 каждого вида. Птицы поступали на прием из центра помощи диким животным «Сердце леса». Некоторые исследования проведены в «Центре воспроизводства редких видов животных». В качестве прибора использовалась бинокулярная щелевая лампа Kowa SL-15 (portable slit lamp) фирмы Eickemeyer с возможностью проведения видео- и фотосъемки для фиксации полученных материалов.

Биомикроскопию проводили по методике Шульпиной, Н. Б. [5] с использованием метода диффузной прямой иллюминации (на широком световом пучке) и метода фокальной прямой иллюминации (оптический срез).

## РЕЗУЛЬТАТЫ / RESULTS

В России разработка методов биомикроскопии глаз у дикой птицы до наших исследований не проводилась. В ходе наших многочисленных исследований мы пришли к выводу, что биомикроскопия глаз птиц является незаменимым методом исследования в руках врача-офтальмолога и она должна рутинно проводиться при любом офтальмологическом осмотре как при наличии у птицы тех или иных клинических признаков офтальмологических патологий, с профилактической целью, так и для раннего выявления

скрытых патологий.

Наши многочисленные исследования показали, что технически метод диффузной прямой иллюминации прост в исполнении. Для проведения исследования данным способом необходимо установить на приборе (бинокулярная щелевая лампа Kowa SL-15) увеличение  $\times 10$ , выбрать широкий световой пучок в виде круга (можно также выбрать яркость освещения; для комфорта пациента можно выбрать интенсивность света  $\frac{1}{4}$  или  $\frac{1}{16}$  на приборе) и производим детальный осмотр глаза от переднего к заднему сегменту. Диффузная прямая иллюминация может быть выполнена как на широком, так и на узком зрачке. Обычно первоначально исследование необходимо проводить на узком зрачке, а далее для того, чтобы не упустить детали зрачок расширяется и глаз осматривается данным методом еще раз. Это позволяет под увеличением оценить основные глазные структуры начиная от наружных структур (веки, конъюнктивы, роговица, третье веко, слезные точки) к внутренним (радужка, передняя камера глаза, хрусталик).

Метод фокальной прямой иллюминации (оптический срез) является более сложным. Его рекомендуем выполнять на расширенном зрачке. Техника исследования заключается в сужении светового пучка до узкой щели с выставлением на приборе 0,1 и медленное сканирование глаза слева направо или справа налево. Интенсивность света также можно менять на приборе. При условии, что зрачок хорошо расширен первый луч соответствует роговице, второй луч соответствует передней капсуле хрусталика (сверху и снизу обычно захватывает радужку), третий луч соответствует задней капсуле хрусталика.

Для осмотра конъюнктивы, верхнего, нижнего и третьего век, роговицы и радужки специальной подготовки не требуется. Для осмотра передней камеры глаза желателен расширить зрачок после предварительного осмотра птицы на узком зрачке, так как на фоне мидриаза врач может легче увидеть даже незначи-

тельное помутнение внутриглазной жидкости (ВГЖ). Для расширения зрачка рекомендуем использовать рокурония бромид или верокурония бромид в дозе по 1 капле в каждый глаз однократно. После закапывания миорелаксанта расширение зрачков происходит через 15-20 минут. Биомикроскопию рекомендуем производить вначале на широком световом пучке начиная с век, конъюнктивы, третьего века, осмотра слезных точек, роговицы, радужки, передней камеры глаза и передней капсулы хрусталика с дальнейшим исследованием «в срезе» с акцентом на детальное изучение структуры хрусталика, передней камеры глаза и передней части стекловидного тела.

Для осмотра хрусталика и передней части стекловидного тела требуется обязательное расширение зрачка птице, так как на узком или даже на умеренно расширенном зрачке невозможно тщательно осмотреть эти структуры. Исследование рекомендуем проводить в темноте. Особенно это касается выявления помутнений внутриглазной жидкости, в хрусталике и в стекловидном теле.

В результате проведенных многочисленных исследований, мы рекомендуем проводить биомикроскопию глазного яблока у птицы как на широком, так и на узком световом пучке. Констатируем, что осмотр глаза птицы на широком световом пучке позволяет осуществить детальный осмотр структур глазного яблока под микроскопом под нужным увеличением и с прекрасным освещением, а исследование на узком световом пучке представляет собой «срез» глазного яблока. По нашему мнению, осуществлять его необходимо под контролем трех лучей, каждый из которых позволяет анализировать состояние определенных структур согласно.

Первоначально необходимо произвести биомикроскопию на широком световом пучке (диффузная прямая иллюминация). Это позволяет под увеличением оценить основные глазные структуры начиная от наружных структур (веки, конъюнктивы, роговица, третье веко, слезные

точки) к внутренним (радужка, передняя камера глаза, хрусталик) (Рисунок 1). Далее на расширенном зрачке необходимо провести исследование «в срезе» (фокальная прямая иллюминация или оптический срез). Как показали наши исследования это позволяет не упустить офтальмологические патологии, включая начальный передний увеит, катаракту и пролапс стекловидного тела в переднюю камеру глаза. Исследование «в срезе» так же позволяет понять локализацию поражения. По нашим данным при исследовании хрусталика на широком световом пучке не всегда возможно понять локализацию катаракты. Используя рекомендуемую методику «среза», можно с максимальной точностью определить, где располагается то или иное поражение. Метод оптического среза незаменим для выявления помутнения внутриглазной жидкости (ВГЖ), что особенно важно на ранних стадиях переднего увеита, для оценки состояния передней части стекловидного тела и для определения глубины поражения роговицы.



Рисунок 1 – Биомикроскопия глаза дрофы на широком световом пучке (фото Соломахиной, Л. А.).

Биомикроскопия обязательна к проведению в случае снижения или потери зрения у птицы, болезненности или зуда в области глаза, покраснение конъюнктивы и век, при светобоязни, при слезотечении, при помутнениях глазных сред и т.д. Она позволяет: провести визуальный осмотр век, конъюнктивы; исследовать структуру роговицы, её толщину, выявить характер и локализацию патологических изменений в ней; исследовать состояние влаги передней камеры глаза (пространства между роговицей и радужкой) (Рисунок 2, 3), определить глубину передней камеры; позволяет провести детальный осмотр радужной оболочки; исследовать строение хрусталика, определить наличие и расположение помутнений в его веществе; исследовать переднюю половину массы стекловидного тела и выявить помутнения, кровь или различные отложения в нём. Таким образом, проведя многочисленные исследования, мы пришли к заключению, что проведение подобных исследований незаменимо при диагностике конъюнктивитов; блефаритов; кератитов; передних увеитов; различных новообразований со стороны конъюнктивы, век, радужки и цилиарного тела; увеальных кист в передней камере глаза; пролапса стекловидного тела в передней камере глаза (по нашим данным это частая патология у птиц); патологий хрусталика, в том числе катаракт и прочих сосудистых аномалий развития хрусталика и стекловидного тела; патологий передней части стекловидного тела.

Кроме того, использование бинокулярной щелевой лампы Kowa SL-15 фирмы Eickemeyer для исследования состояния структур зрительного анализатора и вспомогательных органов глаза у птицы является важным методом при диагностировании различных травматических повреждений как тупых, так и колотых (проникающих и непроникающих; с повреждением и без повреждения хрусталика). Нами установлено, что при наличии отека роговицы далеко не всегда возможно оценить внутренние структуры глаза при помощи биомикроскопии. В таких

случаях мы рекомендуем делать УЗИ глаза. Подобный алгоритм действия мы рекомендуем в случаях, если передняя камера глаза заполнена большим количеством воспалительного содержимого или

крови и при этом затруднена оценка состояния радужки, а тем более хрусталика и стекловидного тела даже на расширенном зрачке.



Рисунок 2 – Биомикроскопия глаза дрофы на узком световом пучке (фото Соломахиной, Л. А.).



Рисунок 3 – Биомикроскопия глаза совы на узком световом пучке (фото Соломахиной Л. А.).

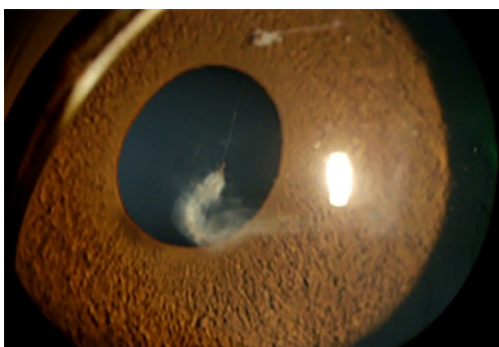


Рисунок 4 – Биомикроскопия глаза совы на широком световом пучке. Фибрин в передней камере глаза (фото Соломахиной, Л. А.).

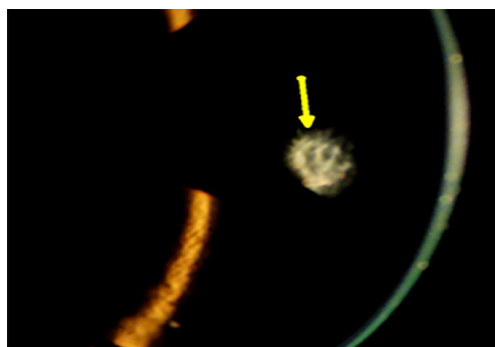


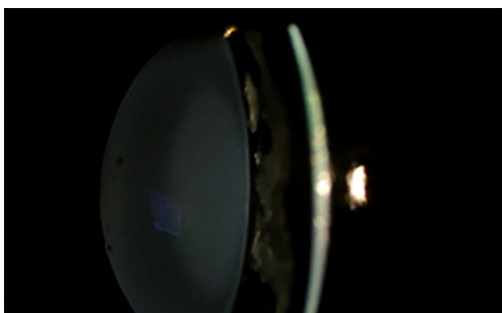
Рисунок 5 – Биомикроскопия глаза совы на узком световом пучке. Фибрин в передней камере глаза (фото Соломахиной, Л. А.).

Проведя исследования у разных видов диких птиц, мы можем заключить, что биомикроскопию глазного яблока необходимо использовать и при диагностике помутнения внутриглазной жидкости

(Рисунок 4, 5). По-нашему убеждению это исследование особенно ценно при начальных увеитах, которые могут быть неправильно диагностированы как конъюнктивиты. Именно биомикроскопия на

расширенном зрачке позволяет максимально тщательно просмотреть переднюю камеру глаза и увидеть даже малейшее помутнение внутриглазной жидкости, которое проявляется в эффекте Тиндаля.

Использование бинокулярной щелевой лампы Kowa SL-15 позволяет установить феномен Тиндаля: видимое рассеяние света (в виде «тумана» или «конуса») при прохождении светового пучка через внутриглазную жидкость, в которой присутствуют взвешенные частицы. Этот симптом указывает на повышенное содержание твердых частиц в передней камере



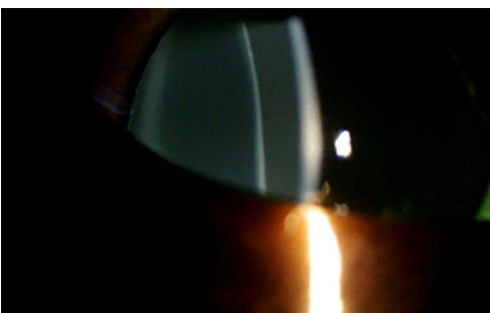
*Рисунок 6 – Биомикроскопия глаза птицы на узком световом пучке. Помутнение внутриглазной жидкости (фото Соломахиной, Л. А.).*

При УЗИ исследовании глазного яблока далеко не всегда видны начальные катарактальные изменения в хрусталике. При этом во время проведения нами биомикроскопии глазного яблока с использованием щелевой лампы на расширенном зрачке нами были установлены малейшие точечные поражения хрусталика, что подтверждает высокую точность данного метода исследования.

В проведенных исследованиях биомикроскопия глазного яблока позволила выявить тип патологических изменений в передней части стекловидного тела. Если УЗИ исследование стекловидного тела позволило нам осмотреть весь его объем, то биомикроскопия позволяет оценить только переднюю его часть. Однако на УЗИ все изменения в стекловидном теле выглядели как гиперэхогенные структу-

ры. При этом биомикроскопия дала нам возможность детально определить характер изменений: скопление в стекловидном теле эритроцитов, или же белых кристаллов как при звездчатом гиалозе.

Проведя подобные исследования, мы пришли к твердому убеждению, что биомикроскопия глазного яблока и вспомогательных органов зрительного анализатора у дикой птицы с использованием бинокулярной щелевой лампы Kowa SL-15 исключительно важна для постановки диагноза, для предоперационного и послеоперационного наблюдения за состоянием органов зрительного анализатора, включая контроль мониторинг процесса заживления, особенно при кератопластике и факоэмульсификация катаракты.



*Рисунок 7 – Биомикроскопия глаза совы на узком световом пучке. Пролапс стекловидного тела в переднюю камеру глаза (фото - Соломахиной, Л. А.).*

#### **ВЫВОДЫ / CONCLUSION**

Биомикроскопия является важной

диагностической процедурой для птиц, которая позволяет ветеринарному врачу-офтальмологу поставить точный диагноз. Знание показаний к проведению биомикроскопии, подготовки к процедуре и техника биомикроскопии необходимо для качественной работы врача-офтальмолога. Нами определены основные показания к проведению биомикроскопии глаз птиц и разработан алгоритм её проведения. Биомикроскопия на широком световом пучке и «в срезе» должна производиться при каждом офтальмологическом осмотре птиц для того, чтобы не упустить важные офтальмологические патологии, особенно начальный передний увеит, катаракту и пролапс стекловидного тела в переднюю камеру глаза, для диагностики которых метод оптического среза является незаменимым.

#### INDICATIONS FOR BIOMICROSCOPY IN BIRDS

**Solomakhina L.A.** \* - Candidate of Veterinary Sciences

Voronezh Veterinary Hospital №. 1, ophthalmologist (ORCID 0000-0003-2238-2727).

\* [barashek.l@yandex.ru](mailto:barashek.l@yandex.ru)

#### ABSTRACT

Eye biomicroscopy is a non-contact method of detailed examination of the eye media and tissues using a special device called a slit lamp. A slit lamp combines an intense light source (illumination system) and a microscope with an average magnification of x10, x16, depending on the equipment. Biomicroscopy allows for a detailed examination of the conjunctiva, eyelids, third eyelid, cornea, iris, anterior chamber of the eye, lens, and anterior part of the vitreous body of the bird. The biomicroscopy procedure is painless and makes it possible to detect bird diseases at an early stage. No special training is required to examine the conjunctiva, eyelids, third eyelid, cornea, or iris. To examine the anterior chamber of the eye, it is advisable to dilate the pupil after a preliminary examination of the bird on a narrow

pupil, since against the background of mydriasis, the doctor can more easily see even a slight turbidity of the IOP (intraocular fluid). To examine the lens and the anterior part of the vitreous body, it is necessary to dilate the bird's pupil, as it is impossible to thoroughly examine these structures with a narrow or even moderately dilated pupil. Biomicroscopy can be performed using both a wide and a narrow light beam. The first option involves a detailed examination of the eye structures under a microscope at the desired magnification and with excellent lighting. The second option is a "slice" of the eye, which is represented by three rays, each representing specific structures.

#### СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Егоров, Е. А. Офтальмологические проявления общих заболеваний / Е. А. Егоров, Т. В. Ставицкая, Е. С. Тутаев // М.: «ГЭОТАР-Медиа». – 2006. – 590 с.
2. Ковалевский, Е. И. Офтальмология / Е. И. Ковалевский // М.: Медицина. – 1995. – С. 235–241.
3. Соломахина Л. А. Интраоперационное введение «Актилизе» при факоэмульсификации катаракты для профилактики синехий в ветеринарной офтальмологии / Л.А. Соломахина // Иппология и ветеринария. – Санкт-Петербург, 2023. – № 2 (48). – С.167–173.
4. Стекольников, А. А. Ветеринарная офтальмология: учебник / А. А. Стекольников, Л. Ф. Сотникова // СПб: Проспект Науки, 2017. – 288 с.
5. Шульпина, Н. Б. Биомикроскопия глаза: М., 2021. – 24 с.
6. Хаппе, В. Офтальмология / В. Хаппе // М.: «МЕДпресс-информ». – 2004. – 352 с.
7. Williams, D. L. Ophthalmology of exotic pets. Willey-Blackwell. 2012.
8. Martin C. L. Ophthalmic Disease in Veterinary medicine. Manson. London, 2010.
9. Ott, M. Visual accommodation in vertebrates: mechanisms, physiological response and stimuli. J Comp Physiol A 2006;192: 97–111.
10. Sivak, J. G. Avian mechanisms for vision in air and water. Trends Neurosci 1980;12: 314–317.

11. Pettigrew, J. D, Wallman, J, Wildsoet, C. F. Saccadic oscillations facilitate ocular perfusion from the avian pecten. *Nature* 1990; 343:362–363.
12. Petersen, J. S., Crispin, S. *BSAVA Manual of Small Animal Ophthalmology*. BSAVA, Spain, 2002.
13. Slatter's *Fundamentals of Veterinary ophthalmology*. 4th ed. Saunders Elsevier. China, 2008.
14. *Veterinary Ocular Pathology a comparative review* / R. R. Dubielzig, K. Ketring, G. J. McLellan, D. M. Albert. Saunders Elsevier. China, 2010.
15. *Veterinary ophthalmology* / Edited by K. N. Gelatt, B. C. Gilger, T. J. Kern. 5th ed. Willey-Blackwell. 2013.
16. *Veterinary ophthalmology* / edited by Kirk N. Gelatt, Brian C. Gilger, Thomas J. Kern. – 6th ed.
- L. F. Sotnikova // SPb: Prospekt Nauki, 2017. – 288 s.
5. Shul'pina, N. B. *Biomikroskopiya glaza [Tekst]* : M., 2021. – 24 s.
6. Xappe, V. *Oftal'mologiya* / V. Xappe // M.: «MEDpress–inform». –2004. – 352 s.
7. Williams, D. L. *Ophthalmology of exotic pets*. Willey-Blackwell. 2012.
8. Martin C. L. *Ophthalmic Disease in Veterinary medicine*. Manson. London, 2010.
9. Ott, M. Visual accommodation in vertebrates: mechanisms, physiological response and stimuli. *J Comp Physiol A* 2006;192: 97–111.
10. Sivak, J. G. Avian mechanisms for vision in air and water. *Trends Neurosci* 1980;12: 314–317.
11. Pettigrew, J. D, Wallman, J, Wildsoet, C. F. Saccadic oscillations facilitate ocular perfusion from the avian pecten. *Nature* 1990; 343:362–363.
12. Petersen, J. S., Crispin, S. *BSAVA Manual of Small Animal Ophthalmology*. BSAVA, Spain, 2002.
13. Slatter's *Fundamentals of Veterinary ophthalmology*. 4th ed. Saunders Elsevier. China, 2008.
14. *Veterinary Ocular Pathology a comparative review* / R. R. Dubielzig, K. Ketring, G. J. McLellan, D. M. Albert. Saunders Elsevier. China, 2010.
15. *Veterinary ophthalmology* / Edited by K. N. Gelatt, B. C. Gilger, T. J. Kern. 5th ed. Willey-Blackwell. 2013.
16. *Veterinary ophthalmology* / edited by Kirk N. Gelatt, Brian C. Gilger, Thomas J. Kern. – 6th ed.

#### REFERENCES

1. Egorov, E. A. *Oftal'mologicheskie proyavleniya obshnix zabolevanij* / E. A. Egorov, T. V. Staviczkaya, E. S. Tutaev // M.: «GE`OTAR–Media». – 2006. – 590 s.
2. Kovalevskij, E. I. *Oftal'mologiya* / E. I. Kovalevskij // M.: Medicina. –1995. – S. 235–241.
3. Solomaxina L. A. *Intraoperacionnoe vvedenie «Aktilize» pri fakoe`mul`sifikacii katarakty` dlya profilaktiki sinexij v veterinarnoj oftal'mologii* / L.A. Solomaxina // *Ippologiya i veterinariya*. – Sankt–Peterburg, 2023. – № 2 (48). – S.167–173.
4. Stekol'nikov, A. A. *Veterinarnaya oftal'mologiya: uchebnik* / A. A. Stekol'nikov,