

12. Kutaev E.M., Scherbakova M.A., Lomboeva S.S., Kushev Ch.B. Study of anti-inflammatory properties and use prospects *Pyrola rotundifolia* L. in veterinary medicine // European Science and Technology: mate-

rials of the VII international research and practice conference, Vol. I. – Munich, Germany, 2014. – P. 44-47. URL: <http://sciencic.com/ru/archive.php>.



УДК 619:616.6:636.934.57

А.С. Жимбуева, Н.В. Мантатова  
A.S. Zhimbuyeva, N.V. Mantatova

## УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ДИАГНОСТИКА ОРГАНОВ МОЧЕВОЙ СИСТЕМЫ СТАНДАРТНЫХ ТЕМНО-КОРИЧНЕВЫХ НОРОК В НОРМЕ И ПРИ МОЧЕКАМЕННОЙ БОЛЕЗНИ

### ULTRASOUND INVESTIGATION OF URINARY ORGANS OF STANDARD DARK BROWN MINKS IN HEALTH AND WITH UROLITHIASIS

**Ключевые слова:** мочекаменная болезнь, стандартные темно-коричневые норки, ультразвуковая диагностика, сонограмма, почки, мочевого пузыря, мочевого песок, уроконкременты.

неровными контурами, наличием песка и камней; мочеточники и уретра, так же как у здоровых животных, не визуализируются.

Мочекаменная болезнь (МКБ) норок широко распространена, приводит к возникновению дефектов шкурки, наносит большой экономический ущерб пушному звероводству. Использование ультразвуковой диагностики в пушном звероводстве актуально, данный метод диагностики МКБ норок наиболее информативен, не дает лучевой нагрузки, безопасен и нетравматичен для зверьков. Цель исследований – выявить ультразвуковую картину при МКБ стандартных темно-коричневых (СТК) норок в ЗАО «Большереченское» Иркутской области. В ходе эксперимента было установлено, что у здоровых СТК норок при ультразвуковом исследовании органов мочевой системы почки имеют овальную форму, при этом оба полюса визуализируются одновременно, контуры ровные, почечная капсула соответствует контуру почки и визуализируется в виде гиперэхогенной непрерывной линии на границе паранефральной клетчатки и коркового вещества; линейные размеры почек составили 2,8-3,1 – 1,8-2,0 см; почечная паренхима неоднородна, в корковом веществе видны периферическая часть и кортикальные дивертикулы; корковое вещество мелкозернистой, однородной, эхоплотной структуры толщиной 0,3-0,5 см, мозговой слой сильно гипоэхогенен и разделен эхогенными перегородками на секции; мочевого пузыря визуализируется как округлая или грушевидная анэхогенная структура с тонкой эхогенной стенкой; мочеточники и уретра не визуализируются. Сонограмма органов мочевой системы при МКБ СТК норок имеет следующие характеристики: почки овальной формы, контуры размыты; кортикальный слой истончен, в медуллярном веществе и в почечной лоханке были обнаружены уролиты, которые визуализировались в виде гиперэхогенных структур с образованием акустической тени; мочевого пузыря визуализируется как округлая анэхогенная структура с

**Keywords:** urolithiasis, standard dark brown minks, ultrasound investigation, sonogram, kidney, bladder, urinary sand, urolith.

Urolithiasis in minks is a widespread disease leading to defects of mink fur and causing serious damage to fur farming. Ultrasound investigation of urolithiasis in fur farming is a relevant method which is informative, safe and does not expose radiation. The research goal is to obtain the ultrasonographic picture of urolithiasis in standard dark brown (SDB) minks on the farm of the ZAO (Closed Joint Stock Company) "Bolsherechenskoye" in the Irkutsk Region. It was found that healthy SDB minks that underwent ultrasonography of urinary organs had kidneys of oval form with regular contours. The renal capsule corresponds to kidney circuit and is visualized as continuous hyper-echoic line at the border of paranephric cellular tissue and renal cortex. The linear sizes of kidney made 2.8...3.1 – 1.8...2.0 cm. The kidney parenchyma is heterogeneous. In renal cortex peripheral part and cortical diverticula are seen. The renal cortex is of closed grained, homogeneous, echo-dense structure, the thickness is 0.3...0.5 cm; medulla is strongly hypo-echoic and divided by echoic septums in sections. The urinary bladder is visualized as oval or bulb-shaped, anechoic structure with thin echoic wall. Ureter and urethra are not visualized. The ultrasonographic scan of the urinary organs in urolithiasis in standard dark brown minks has the following features: kidneys of oval form, circuits are diffused; cortical layer is thinned, in medullary substance and renal pelvis uroliths were found which were visualized in the form of hyper-echoic structure with acoustic shadowing; urinary bladder is visualized as oval, anechoic structure with irregular circuits and with presence of stones and sand; ureter and urethra as well as in healthy animals are not visualized.

**Жимбуева Анжела Сергеевна**, аспирант, каф. терапии и клинической диагностики, Бурятская государственная сельскохозяйственная академия им. В.Р. Филиппова. E-mail: amoha@rambler.ru.

**Мантатова Наталья Викторовна**, д.в.н., доцент, каф. терапии и клинической диагностики, Бурятская государственная сельскохозяйственная академия им. В.Р. Филиппова. E-mail: Mantatovanat@rambler.ru.

**Zhimbuyeva Anzhela Sergeevna**, Post-Graduate Student, Chair of Therapy and Clinical Diagnosis, Buryat State Agricultural Academy named after V.R. Filippov. E-mail: amoha@rambler.ru.

**Mantatova Natalya Viktorovna**, Dr. Vet. Sci., Assoc. Prof., Chair of Therapy and Clinical Diagnosis, Buryat State Agricultural Academy named after V.R. Filippov. E-mail: Mantatovanat@rambler.ru.

### Введение

В пушном звероводстве одной из важнейших задач является получение высококачественного сырья, что в значительной степени определяет рентабельность отрасли. Качество сырья во многом зависит от условий содержания, кормления животных и в целом от состояния их здоровья [1, 2]. Достаточно мало изученными, с точки зрения влияния морфологических, биохимических и функциональных изменений в организме норок на качество шкур, остаются болезни мочевыделительной системы, в том числе мочекаменная болезнь [3], которая является одной из широко распространенных среди болезней норок. Мочекаменная болезнь (Urolithiasis) плотоядных – хронически протекающее заболевание, характеризующееся нарушением кислотно-щелочного равновесия, минерального, эндокринного и витаминного обменов и образованием мочевых камней, которые отлагаются в почечной лоханке, мочевом пузыре и уретре [4-7]. Данная патология наносит большой экономический ущерб пушному звероводству, из-за получения низкокачественного сырья. Поэтому поиск новых и совершенствование общепринятых методов диагностики коррекции уролитиаза у норок имеют огромное значение.

Ветеринария сегодняшнего дня все чаще применяет наукоемкие технологии, ярким примером которых является ультразвуковое исследование (УЗИ). Это один из самых совершенных методов исследования внутренних органов животных [8].

Преимущества диагностических ультразвуковых исследований очевидны: эти исследования неинвазивны, достаточно информативны, не дают лучевой нагрузки пациенту и обслуживающему персоналу, легко осваиваются, дают возможность использования в «режиме реального времени» [9]. Вместе с тем они не могут противопоставляться другим методам ветеринарной визуализации, а являются лишь дополнением к ним.

В настоящее время методами ультразвуковых исследований возможна диагностика большинства заболеваний органов

мочеотделения, сопровождающихся макроскопическими структурными изменениями. Особенно хорошо зарекомендовал себя метод УЗИ при диагностике мочекаменной болезни у кошек. Уникальные возможности новых ультразвуковых технологий позволяют изучать уродинамику и почечный кровоток [10]. Несмотря на быстрое внедрение методов УЗИ в ветеринарную практику, в пушном звероводстве они еще не получили широкого распространения.

**Цель исследований** – выявить ультрасонографическую картину при мочекаменной болезни стандартных темно-коричневых норок в ЗАО «Большереченское» Иркутской области.

### Основные задачи:

- получение изображения органов мочеотделения, определение их границ, формы и внутренней структуры;
- определение функционального состояния органов мочевой системы: почек, почечной лоханки, мочевого пузыря, уретры при мочекаменной болезни.

### Материал и методы исследований

Клинические исследования были проведены в ветеринарных клиниках Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова, структурном подразделении НВК «Академия», ветеринарной клинике «Ай-болит» г. Улан-Удэ и ЗАО «Большереченское» Иркутской области.

Объектом исследования служили здоровые и больные самцы стандартного темно-коричневого окраса в возрасте 12 мес. с живой массой от 1,3 до 1,8 кг в количестве 10 гол.

Исследовали 5 здоровых и 5 больных зверей. Комплексный подход включал в себя осмотр, пальпацию, перкуссию и ультразвуковое исследование органов мочевыделительного аппарата.

Для УЗИ органов мочевого выведения животных предварительно подготавливали: накануне и в день исследования выдерживали на голодной диете с неограниченным доступом к воде, выбривали шерсть на участке кожи в области брюшка для создания «аку-

стического окна». Кожу обрабатывали медицинским спиртом, чтобы удалить грязь и жир, и обильно смазывали гелем, для улучшения контакта между датчиком и кожей зверька [11].

УЗИ проводили с помощью ультразвукового сканера Mindray Z6 vet и Medison SonoAce X4 с частотой волн датчика 8,5 МГц. Животных исследовали в спинном и боковом положении (рис. 1).



Рис. 1. УЗИ органов мочевой системы у норки

### Результаты и обсуждение

Результаты клинического исследования органов мочевого выведения представлены в таблице.

**Сонография почек.** Почки у норки для УЗИ доступны со стороны вентральной (транстабдоминальное сканирование) и боковой брюшной стенки. Почки расположены в брюшной полости под позвоночным столбом по обе стороны от него на границе грудного и поясничного отделов. Макроскопически почки правильной бобовидной формы, плотной консистенции, темно-вишневого цвета. Левая почка бобовидной формы, лежит на уровне 1-3-го поясничных позвонков. Правая почка находится под 2-4-м поясничными позвонками. Вблизи передних полюсов обеих почек расположены надпочечники.

**Ультразвуковая картина у здоровых норок.** Как видно из рисунка 2 почки на сонограмме овальной формы и оба полюса ви-

зуализируются одновременно. Контуры ровные. Почечная капсула соответствует контуру почки и визуализируется в виде гиперэхогенной непрерывной линии на границе паранефральной клетчатки и коркового вещества. Средние значения линейных размеров почек составили 2,8-3,1 – 1,8-2,0 см. На сагиттальной сонограмме почечная паренхима неоднородна, поскольку у медуллярного слоя эхоплотность меньше, чем у коркового вещества [12]. В корковом веществе видны периферическая часть и кортикальные дивертикулы, вдающиеся в мозговое вещество между пирамидками, образуя эхогенную линию на кортикотомедуллярной границе. Корковое вещество мелкозернистой, однородной, эхоплотной структуры толщиной 0,3-0,5 см. Мозговой слой сильно гипоэхогенен и разделен эхогенными перегородками на секции.

**Ультразвуковая картина при мочекаменной болезни норки.** Почки овальной формы, контуры размыты. Кортикальный слой истончен, нарушена интраклубулярная архитектура. У двух из пяти животных были обнаружены уролиты (рис. 3), которые локализовались в медуллярном веществе. Уролиты визуализируются в виде гиперэхогенных структур с образованием акустической тени.

**Сография мочевого пузыря.** Мочевой пузырь у норки располагается на лонных костях в виде грушевидного тела, при наполнении частично свисает в брюшную полость. Чтобы получить объективные данные, мочевой пузырь должен быть наполнен, так как пустой мочевой пузырь не визуализируется.

**Ультразвуковая картина у здоровых норок.** У здоровых зверьков наполненный мочевой пузырь визуализировался как округлая или грушевидная анэхогенная структура с тонкой эхогенной стенкой. При этом толщина и рельеф стенки варьировали в зависимости от наполненности органа. Чем меньше было мочи в пузыре, тем толще была стенка (рис. 4).

**Ультразвуковая картина при мочекаменной болезни норки.** У всех исследованных зверьков наблюдали утолщение и неровность контуров стенки мочевого пузыря, появление взвеси (песка) (рис. 5), не имеющей акустической тени, которая при сканировании мерцала. У 3 исследованных норки обнаружили камни размером от 0,2 до 0,6 см (рис. 6, 7). На эхограммах камни визуализировались в виде единичных или множественных образований повышенной эхогенности, дающих четкую акустическую

ть. Для устранения сомнений в диагнозе применяли эффективный прием – изменяли положение животного в момент исследова-

ния. Если в мочевом пузыре действительно был камень, то ультразвуковая картина менялась.

Таблица

**Результаты клинического исследования органов мочевого выведения здоровых и больных мочекаменной болезнью норки**

Животные	Методы исследования		
	Осмотр	Пальпация	Перкуссия
Клинически здоровые норки	Общее состояние удовлетворительное, телосложение правильное, видимые слизистые оболочки бледно-розового цвета, кожа и шерстный покров без видимых загрязнений и повреждений.	Почки при пальпации безболезненные, левая почка обнаруживается под 2-м поясничным позвонком, правая – частично под 3-м поясничным позвонком. Мочевой пузырь пальпируется в виде грушевидного тела, при этом болезненной реакции не обнаруживается	При дигитальной перкуссии почек и мочевого пузыря болезненная реакция не проявляется
Больные мочекаменной болезнью норки	Животные угнетены, малоподвижны. Отмечаются следы крови или гнойного экссудата на волосяном покрове вокруг отверстия мочеиспускательного канала, припухлость в области препуциального мешка, норки передвигаются с широко расставленными задними конечностями. Мочеиспускание частое, непроизвольное, вследствие чего у зверьков мокнет мех в области брюшка	При пальпации почек обнаруживается повышенная чувствительность. Мочевой пузырь переполнен мочой, при его пальпации отмечается болезненная реакция	При дигитальной перкуссии области почек отмечается болезненная реакция, при этом животные беспокоятся, изгибают спину, искусственно напрягают мышцы брюшного пресса, периодически пищат

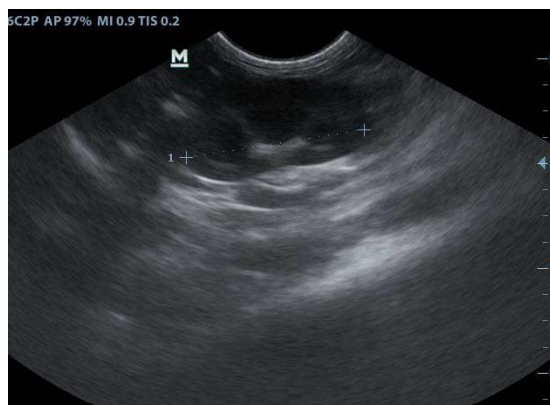


Рис. 2. Сонограмма почки здоровой норки

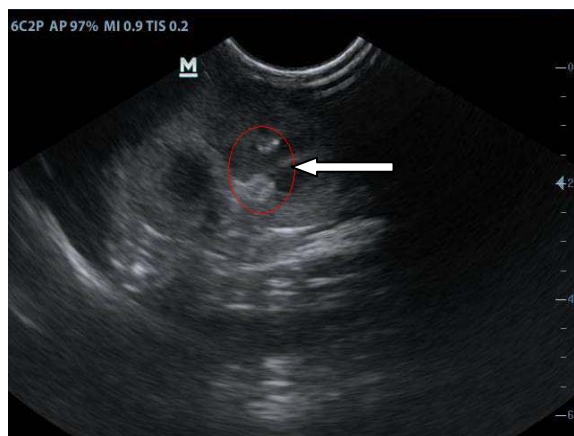
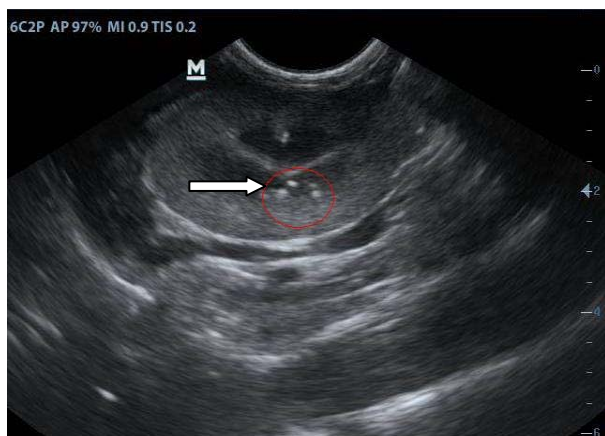


Рис. 3. Уролиты в мозговом веществе почки норки

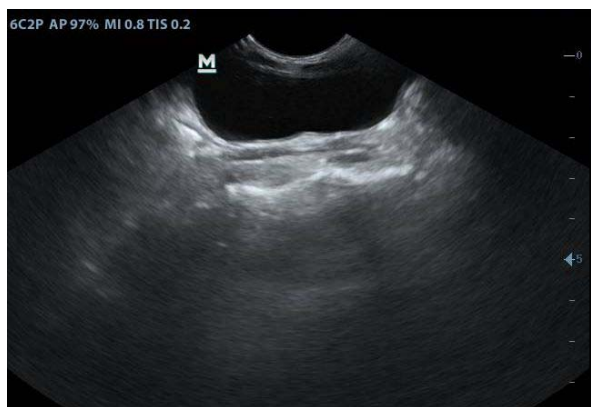


Рис. 4. Сонограмма мочевого пузыря здоровой норки

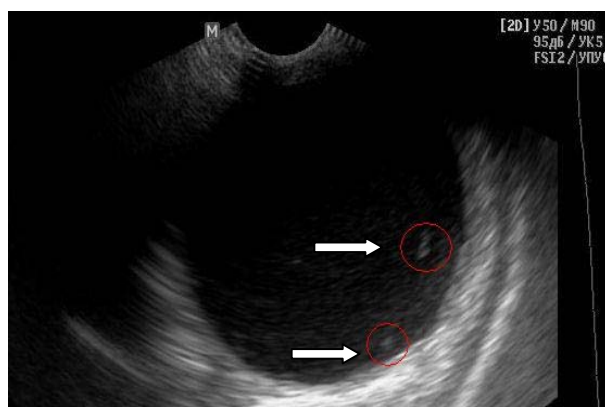


Рис. 7. Мелкие уролиты (0,2 см) в мочевом пузыре норки

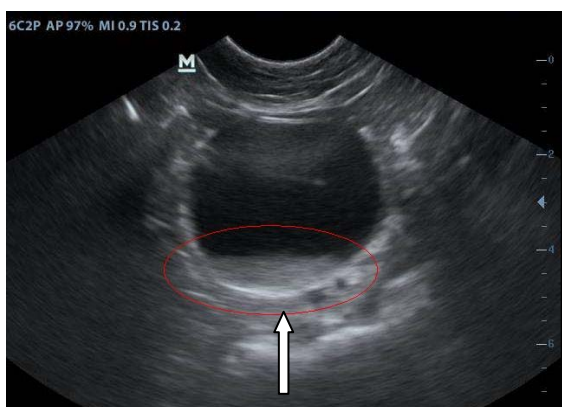


Рис. 5. Сонограмма мочевого пузыря норки при мочекаменной болезни: мочевого песок

**Сонография мочеточников и уретры.** У здоровых животных мочеточники и уретра не визуализируются. У больных мочекаменной болезнью норок мочеточники и уретра также не визуализировались.

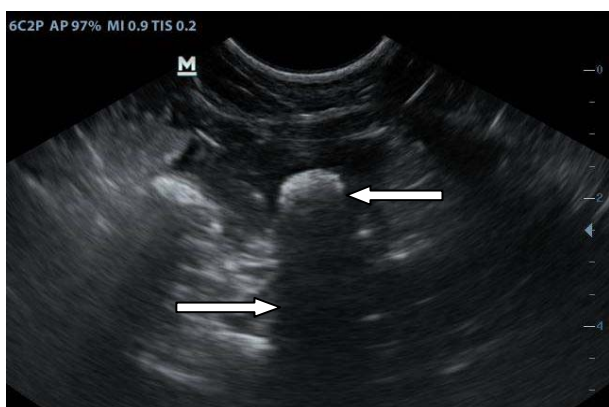


Рис. 6. Уролит (0,6 см) с четкой акустической тенью в мочевом пузыре норки

**Сонография мочеточников и уретры.** У здоровых животных мочеточники и уретра не визуализируются. У больных мочекаменной болезнью норок мочеточники и уретра также не визуализировались.

### Заключение

При ультразвуковом исследовании органов мочевой системы здоровых стандартных темно-коричневых выявлена следующая картина: почки овальной формы и оба полюса визуализировались одновременно, контуры ровные, почечная капсула соответствует контуру почки и визуализируется в виде гиперэхогенной непрерывной линии на границе паранефральной клетчатки и коркового вещества; линейные размеры почек – 2,8-3,1 – 1,8-2,0 см; почечная паренхима неоднородна, в корковом веществе видны периферическая часть и кортикальные дивертикулы; корковое вещество мелкозернистой, однородной, эхоплотной структуры толщиной 0,3-0,5 см, мозговой слой сильно гипозоногенен и разделен эхогенными перегородками на секции; мочевой пузырь визуализировался как округлая или грушевидная анэхогенная структура с тонкой эхогенной стенкой, при этом толщина и рельеф стенки варьировали в зависимости от наполненности органа; мочеточники и уретра не визуализировались.

При мочекаменной болезни норок ультрасонограмма органов мочевой системы имеет следующие характеристики: почки овальной формы, контуры размыты; кортикальный слой истончен, нарушена интра-ренальная архитектоника; в медуллярном веществе и в почечной лоханке были обнаружены уролиты, которые визуализировались в виде гиперэхогенных структур с образованием акустической тени; мочевой пузырь визуализировался как округлая анэхогенная структура с неровными утолщенными контурами и с наличием песка, не имеющим акустической тени и камней, которые визуализировались в виде единичных или множественных образований повышенной эхогенности, дающих четкую акустиче-

скую тень; мочеточники и уретра, так же как у здоровых животных, не визуализировались.

#### Библиографический список

1. Кухарская А.Г. Патологические аспекты уролитиаза норок и пути их коррекции. 2008. – Режим доступа: <http://www.klass.refernax.ru>.
2. Мантатова Н.В. Функциональная активность желудка пушных зверей при В<sub>1</sub>-гиповитаминозе и пути его коррекции: автореф. дис. ... д.в.н.: специальность 16.02.01 – диагностика болезней и терапия животных, патология, онкология и морфология животных. – Улан-Удэ, 2012. – 39 с.
3. Школа Т.С. Морфо-функциональные изменения при мочекаменной болезни у норок. 2000. – Режим доступа: <http://www.dissercat.com>.
4. Беркгофф П.К. Мелкие непродуктивные животные, болезни и лечение. – М.: Аквариум, 2001. – С. 387.
5. Новосадык Т.В. Лечение мочекаменной болезни котов. Клиника ООО «Поливет», 2003. – Режим доступа: <http://www.bolen-kot.ru>.
6. Камышко В.Е. Хирургическая помощь при мочекаменной болезни. 2003. – Режим доступа: <http://www.vitus-plus.ru>.
7. Дубровина Е.В. Болезни и лечение кошек // Ветеринарный форум. – М.: Аквариум, 2005. – 773 с.
8. Каблук А.Д. – Ультразвуковая диагностика // Практик. – 2006. – № 6. – С. 106-107.
9. Соколенко С. Ультразвуковые исследования в ветеринарной практике // Практик. – 2006. – № 5. – С. 56-60.
10. Мелешков С.Ф. Ультразвуковые исследования органов мочеотделения у кошек // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. – 2009. – № 1. – С. 24-28.
11. Шабанов А.М., Зорина А.И., Ткачев-Кузьмин А.А., Зуева Н.М., Кайдановская Н.А. Ультразвуковая диагностика внутренних болезней мелких домашних животных. – М.: КолосС, 2005. – 138 с., ил.
12. Митьков В.В. Клиническое руководство по ультразвуковой диагностике. – М.: Видар, 1996. – Т.1.

#### References

1. Kukharskaya A.G. Patologicheskie aspekty urolitiyaza norok i puti ikh korrektsii. 2008. Rezhim dostupa: <http://www.klass.refernax.ru>.
2. Mantatova N.V. Funktsional'naya aktivnost' zheludka pushnykh zveri pri V<sub>1</sub> – gipovitaminoze i puti ego korrektsii: avtoref. dis. na soisk. uchen. step. d.v.n.: spetsial'nost' 16.02.01 – diagnostika boleznei i terapiya zhivotnykh, patologiya, onkologiya i morfologiya zhivotnykh. – Ulan-Ude, 2012. – 39 s.
3. Shkola T.S. Morfo-funktsional'nye izmeneniya pri mohekameenoi bolezni u norok. 2000. Rezhim dostupa: <http://www.dissercat.com>.
4. Berkgooff P.K. Melkie neproduktivnye zhivotnye, bolezni i lechenie. – M.: Akvarium, 2001. – S. 387.
5. Novosadyuk T.V. Lechenie mohekamennoi bolezni kotov. Klinika OOO «Polivet». 2003. Rezhim dostupa: <http://www.bolenkot.ru>.
6. Kamyshko V.E. Khirurgicheskaya pomoshch' pri mohekamennoi bolezni. 2003. Rezhim dostupa: <http://www.vitus-plus.ru>.
7. Dubrovina E.V. Bolezni i lechenie koshek // Veterinarnyi forum. – M.: Akvarium, 2005. – 773 s.
8. Kablukov A.D. Ul'trazvukovaya diagnostika // Praktik. – 2006. – № 6. – S. 106-107.
9. Sokolenko S. Ul'trazvukovye issledovaniya v veterinarnoi praktike // Praktik. – 2006. – № 5. – S. 56-60.
10. Meleshkov S.F. Ul'trazvukovye issledovaniya organov mocheotdeleniya u koshek // Aktual'nye voprosy veterinarnoi biologii. – 2009. – № 1. – S. 24-28.
11. Shabanov A.M., Zorina A.I., Tkachev-Kuz'min A.A., Zueva N.M., Kaidanovskaya N.A. Ul'trazvukovaya diagnostika vnutrennikh boleznei melkikh domashnikh zhivotnykh. – M.: KolosS, 2005. – 138 s., il.
12. Mit'kov V.V. Klinicheskoe rukovodstvo po ul'trazvukovoi diagnostike. – M.: Vidar, 1996. – T. 1.

