

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«ВИТЕБСКАЯ ОРДЕНА «ЗНАК ПОЧЕТА» ГОСУДАРСТВЕННАЯ
АКАДЕМИЯ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ»

К. Д. Ковалев, Д. Н. Федотов

**РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО ИЗУЧЕНИЮ ВОЗРАСТНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ
СТРОЕНИЯ И РОСТА ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ У
ЕНОТОВИДНОЙ СОБАКИ, ОБИТАЮЩЕЙ НА
ЗАГРЯЗНЕННОЙ РАДИОНУКЛИДАМИ ТЕРРИТОРИИ**

Рекомендации

Витебск
ВГАВМ
2024

УДК 611.37:636.934.3

ББК 48

К56

Утверждены Департаментом ветеринарного и продовольственного надзора
Министерства сельского хозяйства и продовольствия
Республики Беларусь от 20 ноября 2023 г.

Рекомендовано к изданию Научно-техническим советом
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия
ветеринарной медицины» от 16 ноября 2023 г. (протокол № 5)

Авторы:

магистр ветеринарных наук, аспирант *К. Д. Ковалев*;
кандидат ветеринарных наук, доцент *Д. Н. Федотов*

Рецензенты:

доктор ветеринарных наук, профессор *Ю. К. Коваленок*;
кандидат ветеринарных наук, доцент *А. Л. Лях*

Ковалев, К. Д.

Рекомендации по изучению возрастных особенностей строения и
К56 роста поджелудочной железы у енотовидной собаки, обитающей на
загрязненной радионуклидами территории : рекомендации /
К. Д. Ковалев, Д. Н. Федотов. – Витебск : ВГАВМ, 2024. – 12 с.

Рекомендации предназначены для ветеринарных специалистов,
морфологов, биологов, радиоэкологов, руководителей заповедников,
научных работников, преподавателей, студентов и слушателей ФПК и ПК
с целью использования в практике ветеринарной медицины и
ветеринарной радиологии.

УДК 611.37:636.934.3

ББК 48

© УО «Витебская ордена «Знак Почета»
государственная академия ветеринарной
медицины», 2024

ВВЕДЕНИЕ

За последние десятилетия в мировом масштабе мест, которые пострадали от влияния радиационного воздействия, оцененных Международной шкалой ядерных событий «INES» по 7-му уровню, всего 2 – в результате аварии на Чернобыльской АЭС (СССР, 1986 г.) и на АЭС Фукусима-1 (Япония, 2011 г.).

На территории, пострадавшей от аварии на Чернобыльской АЭС, (территория Беларуси) создано государственное природоохранное научно-исследовательское учреждение «Полесский государственный радиационно-экологический заповедник». За 30 лет (со дня образования заповедника) научных исследований по определению морфогенеза и отдельных гистологических изменений в органах у енотовидной собаки, в том числе поджелудочной железы, в заповеднике отечественными и зарубежными учеными не проводилось. Поэтому наши оригинальные исследования по возрастной морфологии поджелудочной железы у енотовидной собаки, обитающей на радиационной территории зоны отчуждения Чернобыльской АЭС, имеют определенную научную новизну и являются актуальными, как в Беларуси, так и в мире.

Енотовидная собака (*Nyctereutes procyonoides*) – является животным-индикатором в государственном природоохранном научно-исследовательском учреждении «Полесский государственный радиационно-экологический заповедник». Благодаря ее отлову и определению радионуклидов в органах и тканях, происходит сбор первичной информации, мониторинг и анализ степени загрязненности различной территории в зоне отчуждения (30-километровой зоны Чернобыльской АЭС) [1].

В последние годы численность популяции енотовидных собак только увеличивается, так как животное всеядное. Это приводит к активному влиянию на множество других биоценозов. Енотовидная собака отдает приоритет хищничеству, поэтому чаще всего это пагубное влияние, особенно на мелких полевых животных – в летний период и различных видов растений – в зимний период. Поэтому важно понимать анатомическое строение пищеварительной системы у данного вида животного [2, 3].

Цель рекомендаций – упростить определение возрастных анатомических особенностей и закономерностей роста поджелудочной железы у енотовидных собак в зоне снятия антропогенной нагрузки зоны отчуждения (30-километровой зоны Чернобыльской АЭС).

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Морфологические исследования выполнялись на кафедре патологической анатомии и гистологии УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». В 2018-2020 гг. сотрудники государственного природоохранного научно-исследовательского учреждения «Полесский государственный радиационно-экологический заповедник»

проводили изъятие енотовидной собаки из природы в бывших населенных пунктах, в окрестностях озер Жартай, Вьюры, Гнездное и реки Несвич (разрешения на изъятие диких животных из среды их обитания №0000230 от 11.04.2018 г., №0000363 от 18.03.2020 г.). Животные отлавливались путем постановки капканов № 1-5. Материал для исследования отбирался от енотовидных собак, обитающих на загрязненной радионуклидами территории заповедника (зона отчуждения). Вскрытие животных и морфометрия органов проводились в отделе экологии фауны государственного природоохранного научно-исследовательского учреждения «Полесский государственный радиационно-экологический заповедник». Енотовидные собаки были поделены на 4 возрастные группы: щенки до года, или ювенильный период ($n = 9$), 1-2 года, или период половой зрелости ($n = 7$), 3-4 года, или зрелый период ($n = 9$), 5-6 лет, или геронтологический период ($n = 9$). Возраст определяли по размерам тела собак и зубам ученые государственного природоохранного научно-исследовательского учреждения «Полесский государственный радиационно-экологический заповедник».

Описывалась топография поджелудочной железы, а также цвет, консистенция, поверхность и ее форма. Терминология приводилась в соответствии с Международной анатомической ветеринарной номенклатурой.

Для установления закономерностей роста и формообразовательных процессов органогенеза изучали абсолютную массу поджелудочной железы и ее длину. Линейные размеры измеряли с помощью штангенциркуля «ШЦЦ ЕРМАК» с цифровым отсчетным устройством (значение отсчета по нониусу – 0,01 мм, класс точности – 1). Абсолютную массу желез измеряли на электронных портативных весах Scout Pro модели SP402, производства фирмы ОНАУС с дискретностью 0,01 г. Измерение левой и правой доли поджелудочной железы проводили от начала истончения частей тела поджелудочной железы, само тело соответственно измерялось по линии до момента сужения с обеих сторон.

Все цифровые данные, полученные при проведении морфологических исследований, были обработаны с помощью компьютерного программного профессионального статистического пакета «IBM SPSS Statistics 21».

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В результате проведенных анатомических исследований установлено, что поджелудочная железа енотовидных собак преимущественно П-образной формы и состоит из тела, правой и левой долей. Размеры долей поджелудочной железы варьируются в зависимости от возраста (данные линейного роста указаны в таблице 1).

Таблица 1 – Линейные размеры поджелудочной железы в возрастном аспекте

Показатели, см	Возрастные группы, лет			
	До 1	1-2	3-4	5-6
Длина тела железы	3,21±0,64	3,23±0,99	4,44±1,45*	3,40±0,82
Длина левой доли	15,03±1,71	17,36±1,61	19,02±2,61	17,71±2,82
Длина правой доли	8,96±1,27	9,73±2,43	12,62±1,51*	11,13±0,95

Примечания: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$;

* - по отношению к предыдущему возрастному периоду.

Тело поджелудочной железы треугольной формы, оно располагается в краниальном изгибе двенадцатиперстной кишки, плотно прилегая к ее стенке, соединяет правую и левую доли. Длина тела железы у енотовидной собаки в возрасте до 1 года составляет $3,21 \pm 0,64$ см, в группе особей 1-2 лет наблюдается незначительное увеличение до $3,23 \pm 0,99$ см (рост составляет 0,62%). У собак группы 3-4 лет длина тела поджелудочной железы составляет $4,44 \pm 1,45$ см, что на 37,46% больше ($p < 0,05$) по сравнению с группой 1-2 лет. После наблюдается уменьшение линейного показателя в возрастной группе 5-6 лет до $3,40 \pm 0,82$ см, что на 23,42% меньше, чем у группы 3-4 лет. На теле железы у большинства особей встречается отросток различной формы длиной $1,99 \pm 0,974$ см и шириной $1,16 \pm 0,49$ см. Протоковая система железы состоит из одного большого протока поджелудочной железы, открывающегося на малом сосочке двенадцатиперстной кишки.

Левая доля поджелудочной железы прямоугольной формы, расположена между листками сальника и доходит до селезенки и левой почки. Длина левой доли у щенков до 1 года составляет $15,03 \pm 1,71$ см, после увеличивается на 15,5% до $17,36 \pm 1,61$ см у группы половозрелых собак и на 9,5% до $19,02 \pm 2,61$ см у группы животных 3-4 лет соответственно. У старых особей 5-6 лет наблюдается уменьшение линейного показателя левой доли на 6,89% до $17,71 \pm 2,82$ см (по отношению к зрелой возрастной группе 3-4 лет). По отношению к другим органам левая доля вентрально прилегает к верхней части двенадцатиперстной кишки и к малой кривизне желудка, после изгибается и направляется к левой почке, где и заканчивается булавовидно на ее медиальном крае, а в месте изгиба дорсально располагается воротная вена печени.

Правая доля поджелудочной железы располагается в брыжейке двенадцатиперстной кишки, параллельно нисходящему положению кишки на расстоянии от 2 до 5 см. Каудально она простирается до правой почки. Длина правой доли в ювенильный период составляет $8,96 \pm 1,27$ см, после у животных возрастной группы 1-2 лет наблюдается рост на 8,59% до $9,73 \pm 2,43$ см и на

29,7% ($p < 0,05$) до $12,62 \pm 1,51$ см у возрастной группы 3-4 лет. В геронтологический период у енотовидных собак наблюдается уменьшение показателя длины правой доли до $11,13 \pm 0,95$ см, что на 11,8% меньше, чем у предыдущей возрастной группы. По отношению к другим органам правая доля железы прилежит к петлям тощей кишки, восходящей части ободочной кишки и к слепой кишке, дорсально от доли располагается правая почка. Правая доля поджелудочной железы имеет лентовидную форму, заканчивается булавовидно или треугольно. Правая доля по отношению к левой сильно истончена. Так, у половозрелых собак ширина правой доли железы достигает $0,48 \pm 0,17$ см, а левой – $1,27 \pm 0,11$ см.

Весовые показатели поджелудочной железы так же, как и линейные, меняются в процессе постнатального онтогенеза енотовидной собаки. Данные по весовым показателям роста указаны в таблице 2.

Таблица 2 – Весовые показатели поджелудочной железы в возрастном аспекте

Показатели	Возрастные группы, лет			
	До 1	1-2	3-4	5-6
Абсолютная масса железы, г	$7,17 \pm 2,7$	$8,2 \pm 1,07$	$13,41 \pm 4,74^{***}$	$11,76 \pm 2,09$
Абсолютная масса тела, г	$2,01 \pm 1,63$	$2,06 \pm 1,03$	$2,16 \pm 0,58$	$2,7 \pm 1,72^*$
Абсолютная масса левой доли, г	$3,41 \pm 0,74$	$3,98 \pm 0,66$	$8,06 \pm 3,32^{***}$	$5,57 \pm 2,69^{**}$
Абсолютная масса правой доли, г	$1,74 \pm 0,91$	$2,16 \pm 0,52$	$3,19 \pm 1,80^*$	$3,49 \pm 1,81$
Относительная масса железы, %	$0,30 \pm 0,06$	$0,24 \pm 0,04^*$	$0,29 \pm 0,09$	$0,24 \pm 0,07^*$

Примечания: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$;

* - по отношению к предыдущему возрастному периоду.

Исходя из полученных морфометрических данных установлено, что абсолютная масса поджелудочной железы енотовидной собаки увеличивается с возрастом до 4 лет, а после – уменьшается. Абсолютная масса железы у щенков до 1 года составляет $7,17 \pm 2,7$ г, после наблюдается увеличение данного показателя в период полового созревания на 14,37% до $8,2 \pm 1,07$ г по отношению к щенкам и на 63,54% ($p < 0,001$) до $13,41 \pm 4,74$ г у животных 3-4 лет к особям 1-2 лет соответственно. У старых животных 5-6 лет наблюдается уменьшение абсолютной массы поджелудочной железы до $11,76 \pm 2,09$ г (потеря в массе составляет 12,30%).

Показатели абсолютной массы тела поджелудочной железы у енотовидной собаки во всех возрастных группах претерпевают небольшое увеличение. У енотовидных собак возрастом до 1 года данный показатель составляет $2,01 \pm 1,63$ г, у животных групп 1-2 лет и 3-4 лет равна $2,06 \pm 1,03$ г и $2,16 \pm 0,58$ г соответственно. Наиболее значимое увеличение данного показателя наблюдается у животных группы 5-6 лет и составляет $2,7 \pm 1,72$ г, что на 25% больше ($p < 0,05$), чем у особей 3-4 лет. Суммарное увеличение абсолютной массы тела поджелудочной железы у енотовидной собаки во всех возрастных группах составляет 34,34%.

Абсолютная масса левой доли поджелудочной железы енотовидной собаки претерпевает схожие изменения с абсолютной массой всей поджелудочной железы, а именно рост показателя до 4 лет и последующее его уменьшение. У енотовидных собак до 1 года данный показатель составляет $3,41 \pm 0,74$ г, у группы животных 1-2 лет – $3,98 \pm 0,66$ г, увеличение составляет 16,72%. У особей 3-4 лет абсолютная масса левой доли равна $8,06 \pm 3,32$ г, что на 102,5% больше ($p < 0,001$), чем у половозрелых особей. Далее наблюдается уменьшение данного показателя до $5,57 \pm 2,69$ г, потеря абсолютной массы левой доли составляет 30,89% ($p < 0,01$), по отношению к группе животных 3-4 лет.

Показатели абсолютной массы правой доли поджелудочной железы во всех возрастных группах только увеличиваются. У енотовидных собак до 1 года данный показатель равен $1,74 \pm 0,91$ г, далее увеличивается в возрастной группе 1-2 лет до $2,16 \pm 0,52$ г, рост составляет 24,14%. У животных группы 3-4 лет абсолютная масса правой доли составляет $3,19 \pm 1,80$ г, что на 47,69% ($p < 0,05$) больше, чем у особей 1-2 лет. После наблюдается небольшое увеличение данного показателя в группе собак 5-6 лет до $3,49 \pm 1,81$ г, рост составляет 9,4%. Суммарное увеличение абсолютной массы правой доли поджелудочной железы у енотовидной собаки во всех возрастных группах составляет 100,57%.

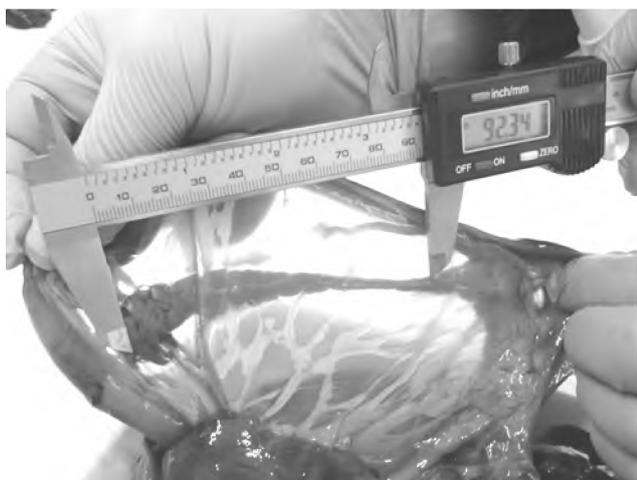


Рисунок 1 – Проведение морфометрии поджелудочной железы у енотовидной собаки. Возрастная группа 1-2 года

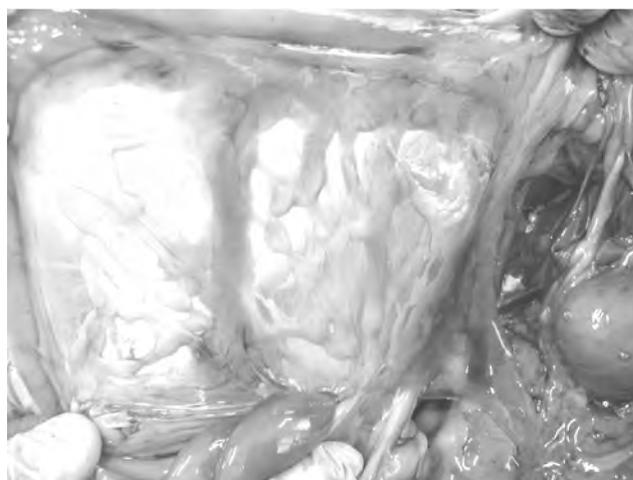


Рисунок 2 – Топографические особенности поджелудочной железы у енотовидной собаки. Возрастная группа 3-4 года



Рисунок 3 – Поджелудочная железа у щенков енотовидной собаки. Возрастная группа до 1 года



Рисунок 4 – Поджелудочная железа у енотовидной собаки. Возрастная группа 5-6 лет

Нами впервые установлено, что показатели относительной массы железы коррелируют с возрастом енотовидной собаки. Это связано с изменением живой массы животных в процессе жизни, а также с изменением абсолютной массы поджелудочной железы в процессе развития организма. У особей до 1 года относительная масса железы равна $0,30 \pm 0,06\%$ (при средней массе особей $2295,71 \pm 517,07$ г). В возрастной группе 1-2 лет показатель снижается до $0,24 \pm 0,04\%$ ($p < 0,05$) за счет увеличения живой массы животных до $3468,2 \pm 478,34$ г (и небольшого увеличения абсолютной массы железы на $14,37\%$). У особей 3-4 лет наблюдается рост показателя до $0,29 \pm 0,09\%$ вследствие увеличения живой массы собак до $4737,14 \pm 1209,88$ г и значительного роста абсолютной массы железы на $63,54\%$. В группе 5-6 лет отмечается снижение относительной массы железы до $0,24 \pm 0,07\%$ ($p < 0,05$), что связано с увеличением живой массы енотовидных собак до $5178,57 \pm 1045,64$ г и уменьшением абсолютной массы железы на $12,30\%$.

Иннервация поджелудочной железы осуществляется ветвями *n.vagus* (X пара черепных нервов) и симпатическим сплетением, образованным постганглионарными волокнами от чревного ганглия симпатической части вегетативной нервной системы. Артериальное кровоснабжение поджелудочной железы осуществляется по артериальным ветвям, отходящим от артерии селезенки, краниальной и каудальной поджелудочно-двенадцатиперстной артерий. Отток венозной крови осуществляется по поджелудочно-двенадцатиперстным венам, которые впадают в систему воротной вены печени.

РЕКОМЕНДАЦИИ

1. У енотовидной собаки, обитающей на загрязненной радионуклидами территории белорусского сектора зоны отчуждения Чернобыльской АЭС, линейные и весовые показатели роста поджелудочной железы в целом и по ее отдельным компонентам зависят от возраста. Наивысшие показатели наблюдаются при достижении енотовидными собаками возраста 3-4 лет – зрелый период, что свидетельствует о наибольшей морфофункциональной активности железы в этот период жизни животного. После достижения собаками возраста 5-6 лет данные показатели начинают снижаться, что доказывает функциональный спад активности поджелудочной железы и старения организма в целом.

2. Наши оригинальные исследования имеют научную новизну и являются актуальными для понятия морфогенеза поджелудочной железы у енотовидной собаки, обитающей на загрязненной радионуклидами территории.

3. При проведении подобных исследований рекомендуем опираться на нашу методику измерения поджелудочной железы у енотовидной собаки, а также отталкиваться от полученных нами линейных и весовых показателей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Федотов, Д. Н. Морфологическое состояние эндокринных желез и содержание радионуклидов в организме енотовидной собаки в условиях территории белорусского сектора зоны отчуждения / Д. Н. Федотов, М. П. Кучинский, И. С. Юрченко // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». – 2018. – Т. 54, вып. 2. – С. 72–76.

2. Федотов, Д. Н. Гистология органов пищеварения : учебно-методическое пособие для студентов биотехнологического факультета по специальностям «Ветеринарная санитария и экспертиза» и «Ветеринарная фармация» / Д. Н. Федотов ; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск, 2013. – 28 с.

3. Федотов, Д. Н. Гистология диких животных : монография / Д. Н. Федотов. – Витебск : ВГАВМ, 2020. – 212 с.

КАФЕДРА ПАТОЛОГИЧЕСКОЙ АНАТОМИИ И ГИСТОЛОГИИ

Кафедра патологической анатомии начала свою работу в 1926 году. Первым заведующим был профессор Омского ветеринарного института А.Д. Бальзаментов (1926–28 гг.). В разные годы кафедрой заведовали профессора: Г.Я. Белкин (1929–1941 гг.), А.И. Гаврилов (1944–1957 гг.), А.С. Калинин (1957–1965 гг.), А.И. Федоров (1965–1971 гг.), М.С. Жаков (1971–2001 гг.), В.С. Прудников (2001–2019 гг.). С 21 июня 2019 года кафедрой заведует доктор ветеринарных наук, профессор И.Н. Громов

В настоящее время на кафедре работают 12 преподавателей, в том числе 1 доктор ветеринарных наук, профессор, 9 доцентов, 2 ассистента.

Сегодня в УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» при кафедре создана научная школа ветеринарной иммуноморфологии, которую возглавляет доктор ветеринарных наук, профессор В.С. Прудников, открыта аспирантура и магистратура. На кафедре выполнены и защищены 6 докторских, 38 кандидатских и 16 магистерских диссертаций, получено 5 авторских свидетельств на изобретения и 11 патентов.

Кафедра обеспечивает учебный процесс на факультете ветеринарной медицины, биотехнологическом и факультете повышения квалификации. Подготовка специалистов осуществляется на 1–5 курсах по следующим специальностям: «Ветеринарная медицина», «Производство продукции животного происхождения», «Ветеринарная фармация», «Ветеринарная санитария и экспертиза». На базе факультета повышения квалификации и переподготовки кадров состоялось уже двенадцать выпусков ветврачей–патологоанатомов. Осуществляется подготовка ветеринарных врачей–гистологов.

Научное направление работы сотрудников – установление иммуноморфогенеза у животных при болезнях, вакцинации и иммуностимуляции, выявление морфофункциональных изменений в органах эндокринной, иммунной и опорно–двигательной систем у животных в онтогенезе, в сравнительном аспекте, при патологии и применении лекарственных средств. На кафедре проводится современная гистологическая диагностика болезней животных разной этиологии с использованием оборудования «Microm» производства Германии.

Прозекторий при кафедре патологической анатомии и гистологии принимает трупы и патматериал от всех животных из животноводческих комплексов и птицефабрик Республики Беларусь, а также из частного сектора с целью установления по результатам патологоанатомического вскрытия и гистологического исследования органов причин заболевания и падежа животных. Сотрудники кафедры регулярно оказывают консультативную и практическую помощь специалистам фермерских и государственных сельскохозяйственных предприятий Республики Беларусь и Российской Федерации по вопросам патоморфологической диагностики болезней животных.

По всем интересующим вопросам обращаться по тел.:
8(0212)33–16–35

Нормативное производственно-практическое издание

**Ковалев Кирилл Дмитриевич,
Федотов Дмитрий Николаевич**

**РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО ИЗУЧЕНИЮ ВОЗРАСТНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ
СТРОЕНИЯ И РОСТА ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ У
ЕНОТОВИДНОЙ СОБАКИ, ОБИТАЮЩЕЙ НА
ЗАГРЯЗНЕННОЙ РАДИОНУКЛИДАМИ ТЕРРИТОРИИ**

Рекомендации

Ответственный за выпуск И. Н. Громов
Технический редактор Е. А. Алисейко
Компьютерный набор К. Д. Ковалев
Компьютерная верстка Т. А. Никитенко
Корректор Т. А. Никитенко

Подписано в печать 26.12.2023. Формат 60×84 1/16.
Бумага офсетная. Ризография.
Усл. печ. л. 0,75. Уч.-изд. л. 0,51. Тираж 50 экз. Заказ 2444.

Издатель и полиграфическое исполнение:
учреждение образования «Витебская ордена «Знак Почета»
государственная академия ветеринарной медицины».
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 1/ 362 от 13.06.2014.
ЛП №: 02330/470 от 01.10.2014 г.
Ул. 1-я Доватора, 7/11, 210026, г. Витебск.
Тел.: (0212) 48-17-82.
E-mail: rio@vsavm.by
<http://www.vsavm.by>