

Министерство сельского хозяйства и продовольствия
Республики Беларусь

Учреждение образования
«Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия
ветеринарной медицины»

**Кафедра кормления сельскохозяйственных животных
им. профессора В. Ф. Лемеша**

МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ПИТАТЕЛЬНОСТИ КОРМОВ

Часть 1

Рабочая тетрадь
для студентов биотехнологического факультета
по специальности 1 - 74 03 01 «Зоотехния»

Витебск
ВГАВМ
2017

УДК 636.094 (075.8)
ББК 45.4 я73
М54

Рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная
академия ветеринарной медицины»
от 15.12.2016 г. (протокол № 2)

Авторы:

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент *Н. А. Шарейко*, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент *О. Ф. Ганущенко*, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент *В. В. Карелин*, кандидат сельскохозяйственных наук, ассистент *А. М. Синцорова*, ассистент *А. В. Жалнеровская*

Рецензенты:

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент *В. И. Смунов*; кандидат сельскохозяйственных наук, доцент *В. А. Емелин*

Методы оценки питательности кормов (часть 1) : рабочая тетрадь для М54 студентов биотехнологического факультета по специальности 1 - 74 03 01 «Зоотехния» / *Н. А. Шарейко* [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2017. – 32 с.
ISBN 978-985-512-942-5.

Рабочая тетрадь написана в соответствии с программой по кормлению сельскохозяйственных животных для студентов биотехнологического факультета по специальности 1-74 03 01 «Зоотехния» для высших учебных заведений с учетом новых подходов в оценке питательности кормов и рационов. Она посвящена изучению 1-го раздела данной дисциплины «Оценка питательности кормов и научные основы полноценного кормления» и содержит 9 тем лабораторно-практических занятий с указанием рекомендуемой литературы, проверочных вопросов, заданий для самостоятельной работы.

Рабочая тетрадь может быть использована как студентами, так и слушателями ФПК и ПК, зооинженерами на производстве.

УДК 636.084 (07)
ББК 45.4

ISBN 978-985-512-942-5

© УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», 2017

Введение

Реконструкция и техническое переоснащение молочно-товарных ферм, животноводческих комплексов, птицефабрик стали главенствующим направлением деятельности АПК, обеспечивающим снижение затрат на производство продукции, повышение ее качества и конкурентоспособности как на внутреннем, так и на внешнем рынке. В отличие от других стран, Республика Беларусь проводит эту большую работу поэтапно, не останавливая функционирование комплексов, птицефабрик и ферм, сохраняя поголовье, увеличивая продуктивность скота и птицы и производство всех видов продукции животноводства.

Перевод молочного животноводства на промышленную основу хотя и открыл широкие перспективы дальнейшего роста поголовья скота и повышения его продуктивности, но вместе с тем создал ряд проблем теоретического и практического характера. При этом организм животных испытывает большие функциональные нагрузки, что снижает его иммунологическую реактивность и тем самым способствует нарушению обмена веществ, развитию алиментарных и инфекционных заболеваний, обусловленных даже условно-патогенной микрофлорой.

С ростом продуктивности животных и по мере повышения концентрации поголовья на крупных комплексах актуальность всестороннего контроля полноценности их кормления неуклонно возрастает. В организации биологически полноценного кормления животных ведущая роль принадлежит зооинженерам как технологам производства. При этом необходимо учитывать и новые подходы к оценке питательности кормов и рационов. Цель данной рабочей тетради – закрепить у студентов теоретические знания по оценке питательности кормов, контролю полноценности кормления.

ТЕМА 1. ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ КОРМОВ КАК ПЕРВИЧНЫЙ ПОКАЗАТЕЛЬ ИХ ПИТАТЕЛЬНОСТИ

Литература: 1-7, 9-15, 17-20, 22-27

Цель занятия. Усвоить терминологию, применяемую в кормлении для обозначения питательных веществ кормов и веществ, входящих в состав животного организма. Научиться пользоваться таблицами химического состава кормов и изучить, какие из кормов характеризуются высоким или низким содержанием сырых питательных веществ.

Проверочные вопросы:

1. Состав растения и тела животного. Сходства и различия между растительными и животными организмами по набору и количеству органических и минеральных соединений.
 2. Понятие о питательности корма.
 3. Какие питательные вещества необходимы животным и почему?
 4. Физиологическое значение отдельных питательных веществ для организма животных.
 5. Какие группы питательных веществ определяются при зоотехническом анализе кормов?
 6. Нейтрально-детергентная и кислотно-детергентная клетчатка (НДК и КДК): понятие, значение для животных.
 7. Значение легкоферментируемых углеводов (сахаров, крахмала) в кормлении животных.
 8. Роль липидов в кормлении животных.
 9. Факторы, влияющие на химический состав кормов.
 10. Особенности химического состава и питательности кормов Беларуси.
- Задание 1.** Напишите схему химического анализа кормов.

Укажите названия веществ, определяемых расчетным путем при зоотехническом анализе кормов в следующих примерах:

$$100 - \% \text{ влаги} = \underline{\hspace{10em}}$$

$$1. 100 - (\% \text{ влаги} + \% \text{ золы}) = \underline{\hspace{10em}}$$

$$2. 100 - (\% \text{ влаги} + \% \text{ золы} + \% \text{ протеина} + \% \text{ жира} + \% \text{ клетчатки}) = \underline{\hspace{10em}}$$

3. % азота $\times 6,25 =$ _____
4. % протеина - % белка = _____
5. НДК = _____
6. КДК = _____

Задание 2. Вариант _____. Ознакомьтесь по таблицам с химическим составом кормов. Укажите по 5 видов кормов с наиболее высоким и низким содержанием следующих питательных веществ: (таблица 1)

Таблица 1 - Показатели химического состава кормов

Питательные вещества	Корма, содержащие			
	много	г в 1 кг	мало	г в 1 кг
Сухое вещество				
Сырой протеин				
Сырая клетчатка				
Сахара				

Задание 3. Вариант _____. Определите выход с 1 га земельных угодий: сухого вещества и обменной энергии, сырого протеина, крахмала, сахаров следующих культур: травы культурного пастбища в среднем, свеклы кормовой и полусахарной, картофеля, зерен ячменя и гороха (таблица 2).

Обменная энергия - основной показатель питательности кормов. Ее определяют, базирясь на показателях химического состава кормов с использованием прямых и косвенных методов (см. тему 8). Выход обменной энергии и сырого протеина с единицы площади - важнейшие показатели продуктивных качеств кормовых культур.

Таблица 2 - Продуктивные качества кормовых культур

Культура	Урожай, ц/га	Содержится в 1 кг, г					Выход с 1 га, ц				
		сухого вещества	обменной энергии, МДж	сырого протеина	крахмала	сахаров	сухого вещества	обменной энергии, ГДж	сырого протеина	крахмала	сахаров
Зеленая масса кукурузы, молочно-восковая спелость зерна	400	156	крс 1,44	22	3	46	62,4	57,6	8,8	1,2	18,4

Выделите культуры с наибольшим выходом с 1 га:

сухого вещества _____

обменной энергии, МДж _____

сырого протеина _____

крахмала _____

сахаров _____

ТЕМА 2. ПРОТЕИНОВАЯ И АМИНОКИСЛОТНАЯ ПИТАТЕЛЬНОСТЬ КОРМОВ

Литература: 1-7, 8-14, 16-22, 24-29

Цель занятия. Ознакомиться с протеиновой и аминокислотной питательностью кормов. Указать различия в содержании протеина и аминокислот в кормах.

Проверочные вопросы:

1. Понятие о протеине, его значение.
2. Протеиновая питательность кормов. Корма с высоким, средним и низким содержанием протеина.
3. Расщепляемость протеина.
4. Доступность аминокислот.
5. Роль незаменимых аминокислот в питании животных.
6. Основные пути решения проблемы полноценного протеинового питания животных в условиях Беларуси.
7. Методы контроля обеспеченности животных протеином и аминокислотами.

Задание 1. Вариант _____. Дать характеристику протеиновой питательности (по одному виду) зеленого корма, сена, соломы, сенажа, силоса, корнеплодов, картофеля, зерен злаковых и бобовых, обраты, мясокостной муки, отрубей, шрота, барды (таблица 1).

Данные о расщепляемости протеина имеются в пособии «Нормы кормления и рационы для высокопродуктивных животных»

ВЫДЕЛИТЕ КОРМА

1. По концентрации сырого протеина в СВ:

высокая (более 16 %) _____

средняя (12- 16 %) _____

низкая (менее 12 %) _____

2. По расщепляемости сырого протеина:

высокая (71 – 90 %) _____

средняя (51 – 70 %) _____

низкая (20 - 50 %) _____

3. По содержанию переваримого протеина, граммов на 1 ОЖЕ:

высокое (более 110 г) _____

среднее (86 – 110 г) _____

низкое (85 г и менее) _____

Задание 2. Вариант _____. Пользуясь справочным пособием и расчетами, дайте характеристику аминокислотной питательности кормов:

Таблица 2 - Показатели аминокислотной питательности кормов

Корма	В 1 кг корма, г			% от сырого протеина	
	сырого протеина	лизина	метионина + цистина	лизина	метионина + цистина
Трава культурного пастбища в среднем	34	1,6	1,3		

*сырой протеин – 100 % 34г - 100 %
 лизин - x % 1,6 - x % x = 4,7

Выделите корма:

- с высоким содержанием лизина (более 7 % от сырого протеина)

- с низким содержанием лизина (менее 5 % от сырого протеина)

- с высоким содержанием метионина + цистин (более 4,5 % от сырого протеина)

- с низким содержанием метионина + цистин (менее 2,5 % от сырого протеина)

ТЕМА 3. МИНЕРАЛЬНАЯ ПИТАТЕЛЬНОСТЬ КОРМОВ

Литература: 2-7, 9-18, 25-32

Цель занятия. Ознакомиться с минеральной питательностью кормов, освоить расчет кислотно-щелочного соотношения в рационах животных.

Проверочные вопросы:

1. Какие вещества относятся к минеральным, их значение в кормлении животных?
2. Щелочные и кислотные макроэлементы, их значение. Корма физиологически щелочные и кислые. Кислотно-щелочное соотношение в рационах.
3. Микроэлементы и их роль в кормлении животных.
4. К чему ведет недостаток макро- и микроэлементов в рационах?

Корма	Суточная дача		Основные элементы, г				Кислотные элементы, г		
	кг	ОКЕ	Ca	K	Na	Mg	P	S	Cl
Сено клеверное									
Сенаж клеверо-тимофеечный									
Силос кукурузный									
Свекла кормовая									
Ячмень									
ИТОГО	x								

Примечание: содержание натрия в 1 кг кормов, г:
 в сене - 2,9, сенаже - 0,4, силосе - 0,25, свекле кормовой - 1,3, в ячмене - 0,8;

содержание хлора в 1 кг корма, г: в сене - 1,7, сенаже - 1,5, силосе - 1,3, свекле - 1,1, ячмене - 2,4.

Для вычисления кислотно-щелочного соотношения используется следующая формула:

$$\frac{P \times 0,097 + S \times 0,062 + Cl \times 0,028}{Ca \times 0,050 + K \times 0,0256 + Na \times 0,044 + Mg \times 0,082}$$

где P, S, Cl, Ca, K, Na, Mg – количество граммов соответствующих элементов в 1 кг корма или рационе в целом: числа - коэффициенты перевода элементов в грамм-эквиваленты.

Отношение кислотных элементов к основным (в рационе это отношение не должно выходить из пределов 0,8-1,0)

ТЕМА 4. ВИТАМИННАЯ ПИТАТЕЛЬНОСТЬ КОРМОВ

Литература: 2-7, 8-19, 28-29

Цель занятия. Ознакомиться с витаминной питательностью кормов, выяснить пути обеспечения животных витаминами.

Проверочные вопросы:

1. Классификация витаминов.
2. Значение жирорастворимых витаминов для животных.
3. Содержание витаминов в кормах.
4. Значение микробного синтеза витаминов в обеспечении полноценного питания животных.
5. К чему ведет недостаток витаминов в рационах животных?
6. Пути обеспечения животных витаминами в стойловый и пастбищный периоды.

Задание 1. Дайте характеристику витаминной питательности травы культурного пастбища, тимофеевки в начале и в конце цветения, сена клеверного полевой сушки и досушенного активным вентилированием, травяной муки, соломы, силоса кукурузного, сенажа, моркови, свеклы кормовой, картофеля, зерна ячменя, дрожжей кормовых, молока цельного, обрат, муки мясной (таблица 1).

Протеиновое отношение: $\frac{\text{перев. } _ \text{ жир} \times 2,25 + \text{перев. } _ \text{ клетчатка} + \text{перев. БЭВ}}{\text{переваримый } _ \text{ протеин}}$

Задание 2. Вариант _____. Вычислите сумму переваримых питательных веществ (СППВ) и протеиновое отношение в кормах по данным химического состава и коэффициентам переваримости (таблица 4).

Таблица 4 - Выполнение задания

Показатели	Протеин	Жир	Клетчатка	БЭВ	СППВ	Протеиновое отношение
корм						
Химический состав, %					x	x
Коэф. переваримости					x	x
Перев. пит. вещества, г						
корм						
Химический состав, %					x	x
Коэф. переваримости					x	
Перев. пит. вещества, г						

ТЕМА 6. ОЦЕНКА ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ПИТАТЕЛЬНОСТИ КОРМОВ И РАЦИОНОВ ПО БАЛАНСУ АЗОТА И УГЛЕРОДА

Литература: 2-7

Цель занятия. Ознакомиться с методами изучения материальных изменений в организме животного и научиться рассчитывать общую питательность кормов и рационов по балансу азота и углерода.

Проверочные вопросы:

1. Существующие методы изучения материальных изменений в организме.
2. Сущность метода контрольных животных.
3. Сущность балансового метода исследований.
4. С какой целью определяют балансы азота, углерода и энергии?
5. Какова техника расчета питательности кормов и рационов по балансу азота и углерода?

Задание 1. Вариант _____. Определите питательность в овсяных кормовых единицах рациона для _____ по следующим данным балансового опыта (таблица 1).

Таблица 1 - Данные балансового опыта

Показатели	Азот, г	Углерод, г
Принято в рационе		
Выделено:		
в кале		
в моче		
с газами		
с продукцией		
Всего выделено		
Баланс (±)		

Таблица 4 – Баланс азота и углерода, г

Показатели	I опыт		II опыт		Разница	
	азот	углерод	азот	углерод	азот	углерод
Принято в рационах						
Выделено всего						
Баланс (±)						

1. За счет _____ кг _____ отложилось: азота _____ г, углерода _____ г.
2. Отложилось белка _____ г.
3. В образовавшемся белке содержится углерода _____ г.
4. Израсходовано углерода на образование жира _____ г.
5. Отложилось жира _____ г.
6. Отложенный белок в пересчете на жир составил _____ г жира.
7. Общее жиросотложение _____ г.
8. I к.ед. по жиросотложению равна _____ г жира.
9. Содержится к.ед. в _____ кг.
10. Питательность 1 кг _____ составляет овсяных кормовых единиц.

ТЕМА 7. ОЦЕНКА ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ПИТАТЕЛЬНОСТИ КОРМОВ И РАЦИОНОВ В ОВСЯНЫХ КОРМОВЫХ ЕДИНИЦАХ (ОКЕ)

Литература: 2-7

Цель занятия: Научиться рассчитывать энергетическую питательность кормов и рационов по продуктивному действию их на животный организм в ОКЕ.

Проверочные вопросы:

1. Системы оценки энергетической питательности кормов, применяемые в настоящее время.
2. Сущность оценки питательности кормов в крахмальных эквивалентах О. Кельнера. Что такое крахмальный эквивалент?
3. Сущность оценки энергетической питательности кормов в ОКЕ. Что надо знать, чтобы рассчитать питательность в ОКЕ?
4. Недостатки оценки питательности кормов в крахмальных эквивалентах и ОКЕ.

Задание 1. Вариант _____. Определите энергетическую питательность кормов в ОКЕ по следующим данным (таблица 1).

Таблица 1 – Химический состав кормов, г в 1 кг

Название корма	Протеин	Жир	Клетчатка	БЭВ

Таблица 2 – Выполнение задания

По жиरोотложению

Грубый корм _____

Показатели	Протеин	Жир	Клетчатка	БЭВ	Всего
Содержится в 1 кг корма, г					x
Коэффициенты переваримости, %					x
Количество переваримых питательных веществ (ППВ), г					x
Продуктивное действие 1 г ППВ (по О. Кельнеру)					x
Ожидаемое жиरोотложение от ППВ, г					
Поправка на клетчатку	x	x	x	x	
Фактическое жиरोотложение, г	x	x	x	x	
Жиरोотложение 1 к.ед., г	x	x	x	x	150
Содержится к.ед. в 1 кг корма	x	x	x	x	

Сочный корм _____

Показатели	Протеин	Жир	Клетчатка	БЭВ	Всего
Содержится в 1 кг корма, г					x
Коэффициенты переваримости, %					x
Количество переваримых питательных веществ (ППВ), г					x
Продуктивное действие 1 г ППВ (по О. Кельнеру)					x
Ожидаемое жироотложение от ППВ, г					
Поправка на клетчатку	x	x	x	x	
Фактическое жироотложение, г	x	x	x	x	
Жироотложение 1 к.ед., г	x	x	x	x	150
Содержится к.ед. в 1 кг корма	x	x	x	x	

Таблица 3 – Расчет питательности по коэффициентам перевода переваримых питательных веществ в кормовые единицы

Концентрированный корм или корнеклубнеплоды _____

Показатели	Протеин	Жир	Клетчатка	БЭВ	Всего
Содержится в 1 кг корма, г					x
Коэффициенты переваримости, %					x
Количество переваримых питательных веществ (ППВ), г					x
Коэффициенты для перевода ППВ в кормовые единицы					x
Кормовые единицы, г					
Коэффициент полноценности	x	x	x	x	
Содержится к.ед. в 1 кг корма, г	x	x	x	x	
Питательность 1 кг, к.ед.	x	x	x	x	

Таблица 4 – Константы жиросложения (показатели продуктивного действия чистых переваримых питательных веществ) по О. Кельнеру для 1 г ППВ

Переваримые питательные вещества	Константы жиросложения, г	Коэффициенты для перевода ППВ в ОКЕ
Протеин	0,235	1,57
Жир:		
грубых и сочных кормов	0,474	3,16
зерновых кормов и продуктов от их переработки	0,526	3,51
семян масличных и продуктов от их переработки	0,598	4,0
Крахмал и клетчатка	0,248	1,63

Таблица 5 – Снижение питательности грубых и зеленых кормов в зависимости от содержания в них клетчатки

Корма	Содержание сырой клетчатки, %	Снижение питательности на 1 г сырой клетчатки	
		по жиросложению, г	по ОКЕ (к.ед.), г
Сено, солома	любое количество	0,143	0,97
Мякина	любое количество	0,072	0,49
Зеленый корм, сенаж и силос	12 - 14	0,131	0,80
	10 - 12	0,119	0,72
	8 - 10	0,107	0,63
	6 - 8	0,094	0,57
	4 - 6	0,082	0,52
	4 и ниже	0,071	0,49

Коэффициенты полноценности для концентрированных кормов и корнеплодов (по О. Кельнеру):

картофель	1,00
морковь	0,87
свекла кормовая	0,72
брюква	0,85
шрот льняной	0,97
рожь, пшеница, овес	0,95
ячмень, горох	0,97
кукуруза	1,00
отруби пшеничные	0,78

ТЕМА 8. ОЦЕНКА ПИТАТЕЛЬНОСТИ КОРМОВ ПО ОБМЕННОЙ ЭНЕРГИИ

Литература: 2-7, 11-19, 36

Цель занятия: Освоить методику расчета питательности кормов по обменной энергии для разных видов животных.

Проверочные вопросы:

1. Какова схема обмена энергии в организме животных?
2. Как определить количество энергии в кормах и выделениях животных?
3. Что такое обменная, или физиологически полезная энергия?
4. Что принято за энергетическую кормовую единицу (ЭКЕ)?
5. Какие преимущества оценки питательности кормов по обменной энергии?
6. Чем вызвана необходимость перехода на оценку питательности кормов по обменной энергии вместо овсяных кормовых единиц?

Пояснения к выполнению заданий. Обменную энергию (ОЭ) кормов определяют прямым и косвенным (расчетным) методами. *Сущность прямого метода:* проводят балансовые опыты и определяют содержание энергии в кормах и выделениях по количеству выделенного тепла после сжигания навесок корма, кала и мочи в калориметре. Расчеты проводят по следующим формулам:

ОЭ крс, лошадей = ВЭ корма - (Э кала + Э мочи + Э метана)

ОЭ свиней = ВЭ корма - (Э кала + Э мочи)

ОЭ птицы = ВЭ корма - Э помета,

где ВЭ – валовая энергия, ОЭ – обменная энергия, Э – энергия

Потери энергии с метаном у жвачных животных составляют для концентрированных кормов и корнеплодов – 5 % от валовой энергии; для зеленых и силосованных – 10 и для грубых кормов – 15 %. У свиней и птицы потери энергии с метаном незначительны и в расчет не принимают.

За одну энергетическую кормовую единицу (ЭКЕ) принято 10 МДж обменной энергии.

1 МДж = 1000 кДж = 1000000 Дж. 1 Дж = 0,2388 кал.

Косвенным (расчетным) методом обменную энергию кормов для разных животных определяют по следующим уравнениям регрессии:

Для крупного рогатого скота:

ОЭ крс = 17,46 пП + 31,23 пЖ + 13,65 пК + 14,78 п БЭВ;

Для овец:

ОЭ о = 17,71 пП + 37,89 пЖ + 13,44 пК + 14,78 п БЭВ;

Для лошадей:

ОЭ л = 19,64 пП + 35,43 пЖ + 15,95 пК + 15,95 п БЭВ;

Для свиней:

ОЭ с = 20,85 пП + 36,63 пЖ + 14,27 пК + 16,95 п БЭВ;

Для птицы:

ОЭ п = 17,84 пП + 39,78 пЖ + 17,71 пК + 17,71 п БЭВ,

где ОЭ - обменная энергия, пП - переваримый протеин, пЖ - переваримый жир, пК - переваримая клетчатка, п БЭВ - переваримые безазотистые экстрактивные вещества.

Количество питательных веществ в данных формулах измеряют в граммах, а величину обменной энергии – в кДж. Чтобы перевести кДж в МДж необходимо полученные числовые показатели разделить на 1000.

Обменную энергию кормов можно также рассчитать по сумме переваримых питательных веществ (СППВ). Установлено, что 1 г СППВ для жвачных и свиней содержит 0,01843 МДж переваримой энергии (ПЭ), а обменная энергия для кр. рог. скота составляет 0,82 от ПЭ, для овец – 0,87, для лошадей – 0,92 и свиней – 0,94. Умножив, энергию СППВ на эти коэффициенты, получают обменную энергию для данного вида животных (задание 3).

Задание 1. Определить содержание обменной энергии (МДж) в 1кг зеленого корма (злаково-бобовой смеси) по следующим данным балансового опыта: суточное потребление травы коровой – 50 кг, содержание валовой (потребленной) энергии в 1 кг травы - 4,15 МДж, потери энергии: с калом 65,9 МДж, с мочой – 6,8 МДж, с метаном – 10 % от валовой (потребленной) энергии (таблица 1).

Таблица 1 – Расчет обменной энергии прямым методом

Название корма	Количество, кг	Валовая энергия, МДж	Потери энергии, МДж				Обменная энергия, МДж	
			в кале	в моче	в метане	всего	в рациионе	в 1 кг

Задание 2. Определить питательность кормов в МДж обменной энергии косвенным методом для крупного рогатого скота и свиней (таблицы 2, 3)

Таблица 2 – Расчет обменной энергии для крупного рогатого скота

Корм _____

Показатели	Протеин	Жир	Клетчатка	БЭВ	Всего
1	2	3	4	5	6
Содержание в 1 кг корма, г (а)					х
Коэффициенты переваримости, % (в)					х
Переваримые вещества, г (с = а х в : 100)					СППВ=
Коэффициенты перевода в ОЭ (d)	17,46	31,33	13,65	14,78	х
Обменная энергия, кДж 1 кг (с х d)					
Обменная энергия, МДж в 1 кг	х	х	х	х	
ЭЖЕ в 1 кг (Обменная энергия :10)	х	х	х	х	

Таблица 3 – Расчет обменной энергии для свиней

Корм _____

Показатели	Протеин	Жир	Клетчатка	БЭВ	Всего
Содержание в 1 кг корма, г (а)					х
Коэффициенты переваримости, % (в)					х
Переваримые вещества, г (с = а х в : 100)					СППВ =
Коэффициенты перевода в ОЭ (d)	20,85	36,63	14,27	16,95	х
Обменная энергия, кДж 1 кг (с х d)					
Обменная энергия, МДж в 1 кг	х	х	х	х	
ЭЖЕ в 1 кг (Обменная энергия :10)	х	х	х	х	

Задание 3. Определите питательность данных кормов (из задания 2) по СППВ (в граммах).

Корм _____

$$\text{ОЭ крс} = \text{СППВ} \times 0,01843 \times 0,82 =$$

$$\text{ОЭ с} = \text{СППВ} \times 0,01843 \times 0,94 =$$

Полученные результаты запишите в таблицу 5, сравните данные.

Таблица 4 – Питательность корма в обменной энергии

Вид животных	Содержание обменной энергии в 1кг корма	
	по уравнениям регрессии	по СППВ
Крупный рогатый скот		
Свиньи		

Определение энергетической питательности травяных кормов в производственных условиях

Проведение полного зоотехнического анализа в условиях производства не всегда возможно, поэтому энергетическую питательность определяют по упрощенным уравнениям регрессии. Установлено, что содержание обменной энергии в травяных кормах имеет прямую корреляцию с концентрацией сухого вещества, а в сухом веществе - с протеином и отрицательную - с количеством клетчатки и золы. Предложены следующие уравнения регрессии по определению обменной энергии в 1 кг сухого вещества.

Зеленые корма: $\text{ОЭ крс} = 15 - 0,18 \text{СК}$

Сено: $\text{ОЭ крс} = 13,1 (1 - 1,05 \text{СК})$

Сенаж: $\text{ОЭ крс} = 5,59 + \frac{25,09}{\text{СК}} + 0,202 \text{СП}$

Травяная мука: $\text{ОЭ крс} = 13,71 - 16 \text{СК}$

$$\text{ОЭ с} = 16 - 29,0 \text{СК}$$

$$\text{ОЭ п} = 15,3 - 40,5 \text{СК}$$

Силос кукурузный: $OЭ = 10,2 - 0,045 СК - 0,015 СЗ + 0,07 СП$

Силос из многолетних и однолетних трав:

$OЭ = 9,5 - 0,045 СК - 0,015 СЗ + 0,07 СП$

В данных формулах: массовая доля в сухом веществе, %; СП – сырого протеина, СК – сырой клетчатки, СЗ – сырой золы; цифры – постоянные коэффициенты.

Пример определения энергетической питательности травы тимофеевки.

По данным анализа в траве содержалось: сухого вещества – 23 % и 26 % сырой клетчатки в сухом веществе.

$OЭ$ крс в 1 кг СВ = $15,0 - 0,18 СК = 15,0 - 0,18 \times 26 = 10,32$ МДж

Обменная энергия в 1 кг тимофеевки натуральной влажности составит:

10,32 МДж – в 1 кг СВ

х – 0,23 кг СВ

$x = 10,32 \cdot 0,23 = 2,37$ МДж

Задание 4. Определите содержание обменной энергии в 1 кг кукурузного силоса, если в нем массовая доля сухого вещества 26 %, массовая доля в сухом веществе: сырого протеина – 9 %, сырой клетчатки – 32 и сырой золы – 11 %.

$OЭ$ в 1 кг СВ = $10,2 - 0,045 СК - 0,015 СЗ + 0,07 СП =$

$OЭ$ в 1 кг натурального корма (при естественной влажности) =

ТЕМА 9. КОНТРОЛЬ ПОЛНОЦЕННОСТИ КОРМЛЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

Литература: 2- 7, 11, 28-30

Цель занятия. Ознакомиться с зоотехническими и физиолого-биохимическими (ветеринарными) методами контроля и признаками проявления неполноценности кормления животных.

Проверочные вопросы:

1. Сущность зоотехнических и физиолого-биохимических методов контроля полноценности кормления животных.
2. Лабораторные исследования кормов и анализ рационов как основной прием контроля полноценности кормления.
3. Ответные реакции организма как показатель полноценности кормления.
4. Биохимические анализы крови, молока, мочи как приемы контроля полноценности кормления.

Задание 1. Стельные сухостойные коровы живой массой 500 кг при плановом годовом удое 5000 кг молока получают в стойловый период рацион, включающий: сено клеверо-тимофеечное – 5 кг, сенаж из злаковых трав – 10, силос кукурузный – 10, муку ячменную – 2 кг и соль поваренную – 55 г. Сопоставьте содержание в рационе энергии и питательных веществ с нормой. Разницу (\pm) запишите в таблицу 1:

Таблица 1 - Анализ рационов для сухостойных коров

Показатели	В рационе содержится	Требуется по норме	Разница, (±)	Обеспеченность %
Обменная энергия, МДж	113			
ОКЕ (к.ед.), кг	9,9			
Сухое вещество, кг	13,1			
Сырой протеин, г	1267			
Переваримый протеин, г	716			
Сырая клетчатка, г	3936			
Крахмал, г	814			
Сахара, г	442			
Сырой жир, г	217			
Соль поваренная, г	55			
Кальций, г	87			
Фосфор, г	45			
Магний, г	24			
Калий, г	185			
Сера, г	21			
Железо, мг	1597			
Медь, мг	78			
Цинк, мг	154			
Марганец, мг	452			
Кобальт, мг	1,4			
Йод, мг	3,8			
Каротин, мг	406			
Витамин D, тыс. МЕ	2,7			
Витамин E, мг	1980			

Дайте заключение о полноценности кормления коров _____

Укажите основные пути устранения отмеченной несбалансированности (неполноценности) кормления _____

Задание 2. Сравните изменения удоя по ходу лактации (лактационную кривую) у данной коровы с нормой при плановом удое 5000 кг за лактацию. Начертите на графике лактационные кривые: *фактическую* – сплошной линией, *плановую* – прерывистой.

Таблица 2 - Динамика среднесуточных удоев, кг

Удой	Месяцы лактации											среднесуточный	за год
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
Фактический													
По норме	18	21	20	19	18	17	15	14	12	11	16	5000	

Лактационные кривые

Заключение о полноценности кормления данной коровы _____

Задание 3. В стаде фермы следующие показатели воспроизводства: количество осеменений на 1 оплодотворение _____, яловость _____%, у _____% родившихся телят были расстройства пищеварения. Сделайте заключение о полноценности кормления коров

Задание 4. Биохимический анализ крови коров дал следующие результаты:

Показатели	Общий белок, г/л	Глюкоза, ммоль/л	Щелочной резерв, об. % CO ₂	Кальций общий, ммоль/л	Фосфор неорг., ммоль/л	Каротин, мкмоль/л
Биохимические показатели крови коров						
Норма для здоровых животных	72-86	2,2-3,3	46-66	2,5-3,4	1,3-2,0	0,95-66,5

Сопоставьте эти данные с нормой для здоровых животных и сделайте заключение о полноценности кормления _____

Задание 5. Укажите требования по оптимизации упитанности для коров разного физиологического состояния по пятибалльной шкале

РЕПОЗИТОРИЙ УО ВГАВМ

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная

1. Государственная программа развития аграрного бизнеса в Беларуси на 2016-2020 годы / Министерство сельского хозяйства и продовольствия РБ. – Минск : Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.belta.by/economics/view/utverzhdjena-gosprogramma-razvitija-agrarnogo-biznesa-v-belarusi-na-2016-2020-gody-187039-2016>.
2. Кормление сельскохозяйственных животных : учебное пособие для студентов высших сельскохозяйственных заведений по специальности «Ветеринарная медицина», «Зоотехния» / В. К. Пестис [и др.]. – Минск : ИВЦ Минфина, 2009. – 540 с.
3. Кормовые нормы и состав кормов / А. П. Шпаков [и др.]. – 2-е изд., перераб. и доп. – Витебск : ВГАВМ, 2005. – 376 с.
4. Нормы кормления и рационы для высокопродуктивных животных : учебно-методическое пособие для студентов по специальности 1-74 03 01 «Зоотехния», слушателей ФПК и ПК / Н. А. Шарейко [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2013. – 90 с.
5. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных / под ред. А. П. Калашникова [и др.]. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва, 2003. – 456 с.
6. Нормы кормления крупного рогатого скота : справочник / Н. А. Попков [и др.]. – Жодино : РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», 2011. – 260 с.
7. Хохрин, С. Н. Кормление животных : учебное пособие / С. Н. Хохрин. – Санкт-Петербург : Проспект науки, 2014. – 432 с.

Дополнительная

8. Гамко, Л. Н. Кормление высокопродуктивных коров / Л. Н. Гамко. – Брянск : Издательство Брянской Государственной сельскохозяйственной академии, 2010. – 103 с.
9. Боярский, Л. Г. Технология кормов и полноценное кормление сельскохозяйственных животных / Л. Г. Боярский. – Ростов н/Дону : Феникс, 2001. – 416 с.
10. Ганущенко, О. Ф. Многолетние бобовые травы и оптимизация параметров их консервирования : приложение к журналу «Белорусское сельское хозяйство» № 5/2010 / О. Ф. Ганущенко ; ред. С. Б. Шапиро [и др.] ; РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию», РУП «Витебский зональный институт сельского хозяйства». – Минск, 2010. – 28 с.
11. Ганущенко, О. Ф. Организация рационального кормления коров с использованием современных методов контроля полноценности их питания : рекомендации / О. Ф. Ганущенко, Д. Т. Соболев. – Витебск : ВГАВМ, 2015. – 80 с.
12. Ганущенко, О. Ф. Стандартизация и безопасность использования кормовых средств для животных : рабочая тетрадь для студентов по специальности 1-74 03 04 «Ветеринарная санитария и экспертиза» / О. Ф. Ганущенко, В. А. Патафеев. – Витебск : ВГАВМ, 2015. – 44 с.
13. Ганущенко, О. Ф. Стандартизация и безопасность использования кормовых средств для животных : учебно-методическое пособие для студентов по специальности 1-74 03 04 «Ветеринарная санитария и экспертиза» / О. Ф. Ганущенко, В. А. Патафеев. – Витебск : ВГАВМ, 2015. – 60 с.
14. Интенсификация производства молока : опыт и проблемы / В. И. Смунёв [и др.] – Витебск : ВГАВМ, 2011. – 486 с.
15. Иоффе, В. Б. Кормовые средства и кормление высокопродуктивных коров / В. Б. Иоффе. – Молодечно : тип. «Победа», 2006. – 200 с.
16. Кердяшов, Н. Н. Биологические основы полноценного кормления высокопродуктивного молочного скота : монография. – Пенза : Пензенская ГСХА, 2009. – 192 с.

17. Классификатор сырья и продукции комбикормового производства Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь. – Минск : Бизнесофсет, 2006. – 168 с.
18. Корма и биологически активные вещества / Н. А. Попков [и др.]. – Минск : Беларуская навука, 2005. – 882 с.
19. Кормление и содержание высокопродуктивных коров : научно-практические рекомендации / Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, Научно-практический центр НАН по животноводству ; ред. А. П. Курдеко [и др.]. – Горки : БГСХА, 2010. – 92 с.
20. Кормление сельскохозяйственных животных. Кормление крупного рогатого скота, овец, коз и лошадей : учебное пособие / М. В. Шупик [и др.]. – Горки : БГСХА, 2014. – 236 с.
21. Технологическое сопровождение животноводства : новые технологии : практическое пособие / Н. А. Попков [и др.] ; НПЦ НАН Беларуси по животноводству. – Жодино, 2010. – 496 с.
22. Организационно-технологические нормативы производства продукции животноводства и заготовки кормов : сборник отраслевых регламентов / Институт экономики НАН Беларуси ; разработ. В. Г. Гусаков [и др.]. – Минск : Беларуская навука, 2007. – 283 с.
23. Организационно-технологические требования при производстве молока на молочных комплексах промышленного типа : республиканский регламент / И. В. Брыло [и др.] ; Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь. – Минск, 2014. – 105 с. : рис., табл.
24. Пахомов, И. Я. Полноценное кормление высокопродуктивных коров / И. Я. Пахомов, Н. П. Разумовский. – Витебск : ВГАВМ, 2006. – 109 с.
25. Пестис, В. К. Кормление сельскохозяйственных животных / В. К. Пестис, А. П. Солдатенко. – Минск : Ураджай, 2000. – 458 с.
26. Пономаренко, Ю. А. Питательные и антипитательные вещества в кормах : монография / Ю. А. Пономаренко. – Минск : Экоперспектива, 2007. – 960 с.
27. Попков, Н. А. Корма и биологически активные вещества : справочник / Н. А. Попков, В. И. Фисинин, И. А. Егоров. – Минск : Беларуская навука, 2005. – 241 с.
28. Разумовский, Н. П. Кормление молочного скота / Н. П. Разумовский, И. Я. Пахомов, В. Б. Славецкий ; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск : ВГАВМ, 2008. – 288 с.
29. Редько, Н. В. Кормление сельскохозяйственных животных и технология кормов : практикум / Н. В. Редько, М. В. Шупик, Н. И. Скрылев. – Минск : Дизайн ПРО, 2000. – 487 с.
30. Руководство по производству молока, выращиванию и откорму молодняка крупного рогатого скота / А. М. Лапотко [и др.]. – Несвиж, 2006. – 367 с.
31. Системы ведения молочного скотоводства Республики Беларусь / Н. А. Попков [и др.]. – Минск, 2002. – 207 с.
32. Совершенствование технологических процессов производства молока на комплексах / Н. С. Мотузко [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2011. – 439 с.
33. Создание эффективной кормовой базы – основа интенсивного развития животноводства / В. Г. Гусаков [и др.]. – Минск : Институт аграрной экономики НАН Беларуси, 2005. – 24 с.
34. Технологическое сопровождение животноводства : практическое пособие / Н. А. Попков [и др.] ; НПЦ НАН Беларуси по животноводству. – Жодино, 2010. – 496 с.
35. Технология и техническое обеспечение заготовки высококачественных кормов : рекомендации / Ф. И. Привалов [и др.]. – Минск, 2009. – 24 с.
36. Шарейко, Н. А. Определение обменной энергии в кормах : учебно-методическое пособие / Н. А. Шарейко, И. Я. Пахомов, Н. П. Разумовский. – Витебск, 2008. – 27 с.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	3
Тема 1. Химический состав кормов как первичный показатель их питательности.....	4
Тема 2. Протеиновая и аминокислотная питательность кормов.....	6
Тема 3. Минеральная питательность кормов.....	9
Тема 4. Витаминная питательность кормов.....	11
Тема 5. Оценка питательности кормов по содержанию переваримых веществ.....	12
Тема 6. Оценка энергетической питательности кормов и рационов по балансу азота и углерода.....	14
Тема 7. Оценка энергетической питательности кормов и рационов в овсяных кормовых единицах (ОКЕ).....	16
Тема 8. Оценка питательности кормов по обменной энергии.....	19
Тема 9. Контроль полноценности кормления сельскохозяйственных животных.....	22
Список рекомендуемой литературы.....	26

КАФЕДРА КОРМЛЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ ИМЕНИ ПРОФЕССОРА В.Ф. ЛЕМЕША

Кафедра кормления сельскохозяйственных животных организована в 1933 году. До августа 1975 года кафедрой бессменно руководил заслуженный деятель науки БССР, доктор сельскохозяйственных наук, профессор В.Ф. Лемеш. После смерти проф. В.Ф. Лемеша кафедрой возглавил его ученик – доктор с.-х. наук, профессор А.П. Шпаков, а в 2000 году – доцент Н.А. Шарейко, ученик А.П. Шпакова. С 1960 года при кафедре открыта аспирантура. На кафедре выполнены и защищены две докторские и 23 кандидатских диссертаций. В настоящее время на кафедре работают 12 преподавателей: профессор Н.А. Яцко, доценты Н.А. Шарейко, Н.П. Разумовский, В.Г. Микуленок, Л.А. Возмитель, О.Ф. Ганущенко, В.В. Карелин, ассистенты А.В. Жалнеровская, А.М. Синцера, В.А. Патафеев, А.В. Жаголкина, И. А. Горбунова и 4 лаборанта: Л. Я. Гукайченко, О. С. Баранова, Т. Н. Морозова, О. О. Зайцева.

В учебном процессе активно используются современные средства диагностики знаний студентов: электронные тесты, визуальные лабораторные работы и др. Для компьютеризированного расчета рационов кормления с.-х. животных студенты и специалисты животноводства используют современную программу АВА «РАЦИОН». При кафедре работает студенческий научный кружок. Научно-исследовательские работы студентов являются составной частью дипломных работ. Ежегодная нагрузка выпускных дипломных работ на 1 преподавателя составляет 4-5 человек.

Все преподаватели кафедры интенсивно ведут НИР по госбюджетной и хоздоговорной тематике. За последние 5 лет среднегодовой объем финансирования по хоздоговорам составлял 0,5 млрд руб. Многоплановая помощь хозяйствам оказывается по республике в целом. Например, в 2012 г. разработан и утвержден в МСХ и ПРБ «Сборник рецептур «Энергоконцентрата» - РЦ РБ 300111521.002-2012 (51 рецепт) и «Сборник рецептур заменителей цельного молока «Энергомилк» - РЦ РБ 300111521.003-2012 (32 рецепта); утверждены и зарегистрированы ТУ ВУ 300111521.002-2012 «Энергоконцентраты. Технические условия» и ТУ ВУ 300111521.003-2012 ЗЦМ «Энергомилк. Технические условия» (О.Ф. Ганущенко).

Преподаватели кафедры являются авторами (соавторами) 21 изобретений и патентов, в т. ч. в разрезе участия разработчиков: Шарейко Н.А. - 4, Яцко Н.А. - 17, Разумовский Н.П. - 4, Ганущенко О.Ф. - 4, Возмитель Л.А. - 1, Синцера А.М. - 1, Жалнеровская А.В. - 1. С участием доц. Ганущенко О.Ф. разработан первый республиканский стандарт на корма «СТБ-1223-2000. Силос из кормовых растений», а также отраслевой регламент «Заготовка силоса» (2007).

За последние 10 лет преподавателями кафедры издано 15 книг (учебных пособий, монографий и т. д.), в т. ч. Шарейко Н.А. - 4, Яцко Н.А. - 3, Разумовский Н.П. - 11, Ганущенко О.Ф. - 4, Микуленок В.Г. - 4, Возмитель Л.А. - 1.

Ежегодно преподавателями кафедры издается 5-7 учебно-методических разработок и 2-3 рекомендации производству. В целом сотрудники кафедры опубликовали более 1000 научных работ и рекомендаций.

КАФЕДРА ОКАЗЫВАЕТ КОНСУЛЬТАТИВНО-ПРАКТИЧЕСКУЮ ПОМОЩЬ ПРОИЗВОДСТВУ в совершенствовании кормления разных видов с.-х. животных и технологий заготовки кормов по следующим направлениям с выездом в хозяйство:

- 1) изучение питательности кормов по схеме общего зооанализа и оценка их качества в соответствии с действующими ТНПА;
- 2) анализ фактических рационов кормления и организация полноценного кормления с разработкой рецептов адресных комбикормов и премиксов;
- 3) корректировка рационов отдельных производственных групп животных по детализированным нормам под заданную продуктивность с учетом физиологического состояния, возраста животных и др. факторов;
- 4) анализ технологий заготовки кормов и разработка мероприятий по их усовершенствованию с целью получения энергонасыщенных высокопротеиновых кормов;
- 5) разработка мероприятий по профилактике алиментарных болезней животных;
- 6) разработка рекомендаций по рациональному использованию кормовых добавок для конкретной производственной группы животных.

E-mail: sharejko@mail.ru

Тел/ факс: 8(0212)51-62-18 (заведующий кафедрой Шарейко Николай Александрович)

УО «ВИТЕБСКАЯ ОРДЕНА «ЗНАК ПОЧЕТА» ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ»

Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины является старейшим учебным заведением в Республике Беларусь, ведущим подготовку врачей ветеринарной медицины, ветеринарно-санитарных врачей, провизоров ветеринарной медицины и зооинженеров.

Вуз представляет собой академический городок, расположенный в центре города на 17 гектарах земли, включающий в себя единый архитектурный комплекс учебных корпусов, клиник, научных лабораторий, библиотеки, студенческих общежитий, спортивного комплекса, Дома культуры, столовой и кафе, профилактория для оздоровления студентов. В составе академии 5 факультетов: ветеринарной медицины; биотехнологический; повышения квалификации и переподготовки кадров агропромышленного комплекса; заочного обучения; довузовской подготовки, профориентации и маркетинга. В ее структуру также входят Аграрный колледж УО ВГАВМ (п. Лужесно, Витебский район), филиалы в г. Речице Гомельской области и в г. Пинске Брестской области, первый в системе аграрного образования НИИ прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии (НИИ ПВМиБ).

В настоящее время в академии обучается около 6 тысяч студентов, как из Республики Беларусь, так и из стран ближнего и дальнего зарубежья. Учебный процесс обеспечивают около 350 преподавателей. Среди них 7 академиков и членов-корреспондентов Академии наук, 25 докторов наук, профессора, более чем две трети преподавателей имеют ученую степень кандидатов наук.

Помимо того, академия ведет подготовку научно-педагогических кадров высшей квалификации (кандидатов и докторов наук), переподготовку и повышение квалификации руководящих кадров и специалистов агропромышленного комплекса, преподавателей средних специальных сельскохозяйственных учебных заведений.

Научные изыскания и разработки выполняются учеными академии на базе НИИ ПВМиБ, 24 кафедральных научно-исследовательских лабораторий, учебно-научно-производственного центра, филиалов кафедр на производстве. В состав НИИ входит 3 отдела: научно-исследовательских экспертиз, биотехнологический, экспериментально-производственных работ. Располагая уникальной исследовательской базой, научно-исследовательский институт выполняет широкий спектр фундаментальных и прикладных исследований, осуществляет анализ всех видов биологического материала (крови, молока, мочи, фекалий, кормов и т.д.) и ветеринарных препаратов, кормовых добавок, что позволяет с помощью самых современных методов выполнять государственные тематики и заказы, а также на более высоком качественном уровне оказывать услуги предприятиям агропромышленного комплекса. Активное выполнение научных исследований позволило получить сертификат об аккредитации академии Национальной академией наук Беларуси и Государственным комитетом по науке и технологиям Республики Беларусь в качестве научной организации.

Обладая большим интеллектуальным потенциалом, уникальной учебной и лабораторной базой, вуз готовит специалистов в соответствии с европейскими стандартами, является ведущим высшим учебным заведением в отрасли и имеет сертифицированную систему менеджмента качества, соответствующую требованиям ISO 9001 в национальной системе (СТБ ISO 9001 – 2009).

www.vsavm.by

210026, Республика Беларусь, г. Витебск, ул. 1-я Доватора, 7/11, факс (0212)51-68-38,
тел. 53-80-61 (факультет довузовской подготовки, профориентации и маркетинга);
51-69-47 (НИИ ПВМиБ); E-mail: vsavmpriem@mail.ru.

Учебное издание

Шарейко Николай Александрович,
Ганушенко Олег Федорович,
Карелин Владимир Викторович и др.

Методы оценки питательности кормов

Часть 1

Рабочая тетрадь

Ответственный за выпуск Н. А. Шарейко
Технический редактор Е. А. Алисейко
Компьютерный набор О. Ф. Ганушенко
Компьютерная верстка Е. В. Морозова
Корректор Т. А. Драбо

Подписано в печать 19.01.2017. Формат 60x84 1/16. Бумага офсетная.
Печать ризографическая. Усл. п. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,27.
Тираж 250 экз. Заказ № 1640.

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) 51-75-71.

E-mail: rio_vsavm@tut.by

<http://www/vsavm.by>

РЕПОЗИТОРИЙ УО ВГАВМ

ISBN 978-985-512-942-5

