

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет»

*А.Г. Агейкин, Т.А. Удалова*

# **ОСНОВЫ ЗООТЕХНИИ**

*Методические указания*

Часть 1

*Электронное издание*

Красноярск 2019

## *Рецензент*

О.А. Логачёва, канд. биол. наук, доцент кафедры разведения,  
генетики, биологии и водных ресурсов

*Агейкин, А.Г.*

**Основы зоотехнии** [Электронный ресурс]: метод. указания.  
Ч. 1 / *А.Г. Агейкин, Т.А. Удалова*; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красно-  
ярск, 2019. – 67 с.

Представлены следующие темы: конституция и экстерьер сельскохозяйственных животных; методы оценки экстерьера; породы сельскохозяйственных животных и птицы; рост и развитие животных, способы учета роста; оценка питательности кормов по химическому составу; переваримость кормов; оценка энергетической и общей питательности кормов; основные корма в рационах сельскохозяйственных животных; нормированное кормление животных.

Предназначено для студентов очного и заочного обучения направлений подготовки 35.02.08 «Электрификация и автоматизация сельского хозяйства» по курсу «Основы зоотехнии», 35.03.04 «Агрономия» по курсу «Основы животноводства», 21.03.02 «Землеустройство и кадастры» по курсу «Основы животноводства».

Печатается по решению редакционно-издательского совета  
Красноярского государственного аграрного университета

## СОДЕРЖАНИЕ

Тема 1. Конституция и экстерьер сельскохозяйственных животных ....	4
Тема 2. Методы оценки экстерьера .....	9
Тема 3. Породы сельскохозяйственных животных и птицы .....	19
Тема 4. Рост и развитие животных. Способы учета роста .....	25
Тема 5. Оценка питательности кормов по химическому составу ...	28
Тема 6. переваримость кормов .....	34
Тема 7. Оценка энергетической и общей питательности кормов ...	38
Тема 8. Основные корма в рационах сельскохозяйственных жи- вотных .....	41
Тема 9. Нормированное кормление животных .....	45
Тесты для самоконтроля .....	48
Краткий терминологический словарь .....	61
Литература .....	65

## Тема 1. КОНСТИТУЦИЯ И ЭКСТЕРЬЕР СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

**Цель занятия:** ознакомиться с типами конституции, кондициями, особенностями экстерьера сельскохозяйственных животных и птицы разных видов, статями телосложения.

**Содержание занятия.** Конституция – это общее телосложение организма, обусловленное анатомо-физиологическими особенностями строения, наследственными факторами и выражающееся в характере продуктивности животного и его реагировании на влияние факторов внешней среды.

Огромную роль в развитии учения о конституции сыграли работы выдающихся русских ученых: И.П. Павлова, П.Н. Кулешова, Е.А. Богданова, Е.Ф. Лискуна, М.Ф. Иванова.

П.Н. Кулешов выделил четыре типа конституции животных:

*Грубый тип* – животные отличаются грубым костяком и мускулатурой, толстой кожей, общей массивностью форм. Обладают высокой выносливостью. К нему относят рабочий скот, грубошерстных овец.

*Нежный тип* – для животных характерна узкотелость, сухость форм, тонкая кожа, слаборазвитый костяк и мускулатура, обмен веществ повышенный. К этому типу относят молочный скот, тонкорунных овец.

*Плотный тип* – животные имеют крепкий костяк, хорошо развитую мускулатуру, внутренние органы, плотную кожу, интенсивный обмен веществ. К ним относятся мясо-молочные породы крупного рогатого скота, мясо-шерстные овцы и т. п.

*Рыхлый тип* – имеет общую широкотелость форм, пышно развитую мускулатуру, толстую кожу, рыхлый костяк; органы пищеварения развиты интенсивно, обмен веществ понижен. К нему относят некоторые породы крупного рогатого скота, сальных свиней.

М.Ф. Иванов предложил различать еще *крепкий тип* конституции, который близок к плотному.

*Крепкий тип* – характеризуется крепким, сильным костяком (но не грубым), хорошо развитыми костями головы, плотной кожей, умеренным развитием подкожной и жировой ткани, бодрым и здоровым видом и способностью хорошо противостоять заболеваниям. Такие животные способны к высокой продуктивности в условиях промышленной технологии.

Принято различать также промежуточные (смешанные) типы конституции: *грубая плотная, грубая рыхлая, нежная плотная, нежная рыхлая и т. д.* Такие типы конституции чаще всего встречаются у животных с ярко выраженной узкой специализацией.

У птицы встречается два типа крепкой конституции: крепкая сухая (плотная) и крепкая сырая (рыхлая).

В практике иногда используют классификацию конституции, предложенную швейцарским ученым У. Дюрстом, который в основу положил взаимосвязь экстерьера с интенсивностью газообмена и окислительно-восстановительных процессов, протекающих в организме животных.

У. Дюрст выделил два основных типа – *дыхательный и пищеварительный* и третий - *смешанный* (переходный между ними).

*Дыхательный тип* – характеризуется узкотелостью, длинной грудной клеткой достаточной глубины, косо поставленными ребрами, тонкой, плотной, эластичной подвижной кожей; легким плотным и крепким костяком и плотной, сухой мускулатурой; повышенной интенсивностью обменных процессов. К этому типу относят шерстных овец и молочный скот.

*Пищеварительный тип* – животные имеют более широкое тело, короткую и глубокую грудную клетку с отвесно поставленными ребрами; тонкую рыхлую кожу; развитую подкожную жировую клетчатку и мышцы; малый объем легких; тонкий костяк; пониженный обмен веществ. Такой тип конституции имеют скот и овцы мясных пород.

С конституцией связаны все хозяйственные и биологические свойства организма: *здоровье, продуктивность, скороспелость, способность к откорму, темперамент, продолжительность жизни, способность к акклиматизации и др.*

В отличие от конституции в животноводстве различают *кондиции*, которые в течение жизни животного могут меняться.

*Кондиция* – это изменение внешних форм в связи с упитанностью животного и его использованием. Она бывает: *заводская, выставочная, рабочая, откормочная, истощенная, тренировочная.*

*Заводская кондиция* – отличается хорошей упитанностью с одновременным отсутствием ожирения тканей. Животные имеют высокую продуктивность и высокую воспроизводительную способность.

*Выставочная кондиция* – характеризуется упитанностью, которая удовлетворяет требованиям выставки. Создается она обильным кормлением животных.

*Рабочая кондиция* – характерна для животных, имеющих среднюю упитанность, хорошо развитые мышцы и крепкий костяк.

*Откормочная кондиция* – животные этой кондиции имеют максимально развитый подкожный слой.

*Кондиция истощения* – характерна для недокормленных животных.

*Тренировочная кондиция* – свойственна для лошадей быстрых аллюров. Характеризуется сухостью телосложения, удалением из организма излишней воды и жира. Животные обладают способностью к высоким напряжениям в состязаниях.

Под *экстерьером* принято понимать внешний вид, т. е. наружные формы животного в целом и особенности развития и строения частей его тела (*статей*).

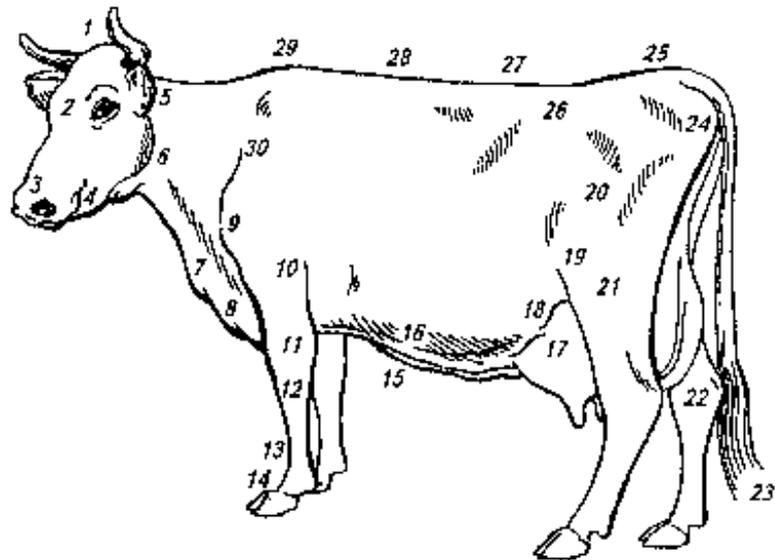
*Стати* – это отдельные части тела животных, по которым проводится или уточняется его зоотехническая оценка экстерьера (рис. 1–4).

Формируется экстерьер в определенных условиях среды под контролем генотипа и изменяется с возрастом. Оценка животных по экстерьеру нужна для познания их биологических и хозяйственных особенностей.

По экстерьеру определяют тип конституции, породность животных (внутрипородные типы), индивидуальные особенности телосложения, направление продуктивности (мясная, сальная, молочная, шерстная и т. д.), пол. По оценке экстерьера можно судить о пригодности животных к промышленной технологии.

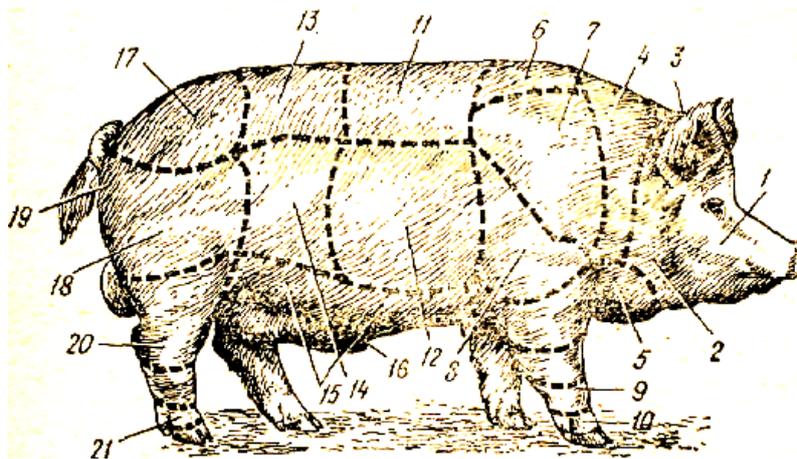
***Материал и методика:*** муляжи и фотографии разных видов животных и птицы, пола, возраста и направлений продуктивности; учебники и учебные пособия по разведению сельскохозяйственных животных; альбомы экстерьера сельскохозяйственных животных; видеофильмы; рабочие тетради.

***Задание.*** Изучить стати телосложения сельскохозяйственных животных разных видов (рис. 1–4).



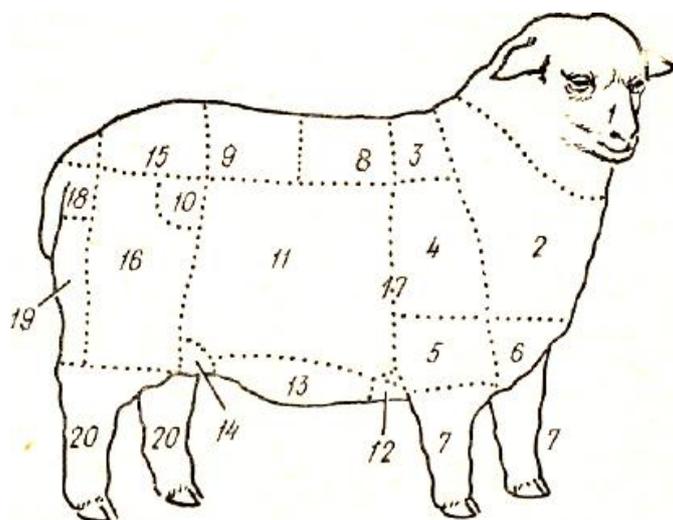
*Рисунок 1 – Стати молочной коровы:*

1 – затылочный гребень; 2 – лоб; 3 – морда; 4 – нижняя челюсть; 5 – загривок; 6 – шея; 7 – подгрудок; 8 – грудина; 9 – плечелопаточное сочленение; 10 – локоть; 11 – подплечье; 12 – запястье; 13 – пясть; 14 – бабка; 15 – молочный колодец; 16 – молочная вена; 17 – вымя; 18 – щуп; 19 – коленная чашечка; 20 – бедро; 21 – голень; 22 – скакательный сустав; 23 – кисть хвоста; 24 – седалищный бугор; 25 – крестец; 26 – маклок; 27 – поясница; 28 – спина; 29 – холка; 30 – лопатка



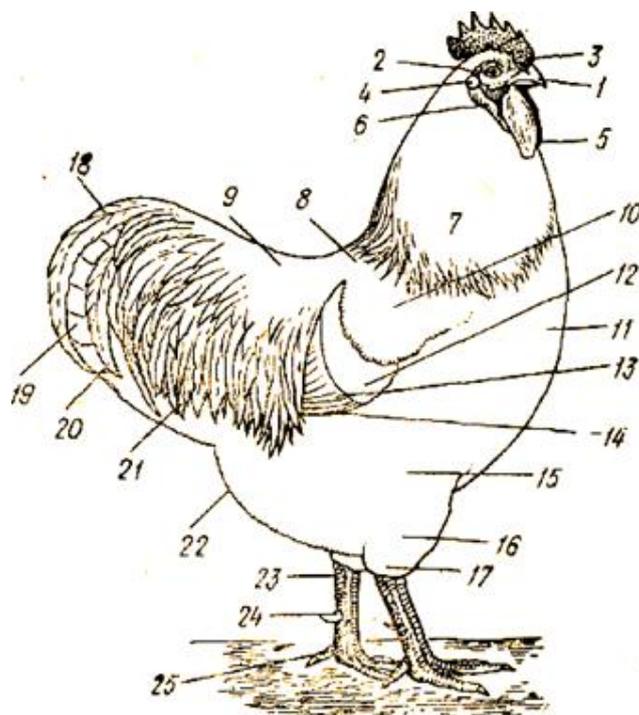
*Рисунок 2 – Стати свиньи:*

1 – голова; 2 – ганаши; 3 – затылочный гребень; 4, 5 – шея; 6 – холка; 7 – лопатка; 8 – плечо; 9 – пясть; 10 – бабка передней ноги; 11 – спина; 12 – ребра; 13 – поясница; 14 – подвздошная область; 15 – брюхо; 16 – препуциальный мешок; 17 – крестец; 18 – окорок; 19 – седалищная кость; 20 – скакательный сустав; 21 – бабка задней ноги



*Рисунок 3 – Стати овцы:*

*1 – морда; 2 – шея; 3 – холка; 4 – плечи; 5 – грудь; 6 – чельцо; 7 – передние ноги; 8 – спина; 9 – поясница; 10 – подвздохи; 11 – ребра, или бока; 12 – передний пах; 13 – брюхо; 14 – задний пах; 15 – крестец; 16 – окорок; 17 – подпруга; 18 – корень хвоста; 19 – штаны; 20 – задние ноги*



*Рисунок 4 – Стати петуха:*

*1 – клюв; 2 – глаз; 3 – гребень; 4 – уши; 5 – сережки; 6 – ушные мочки; 7 – грива; 8 – спина; 9 – поясница; 10 – плечевые перья; 11 – грудь; 12 – кроющие перья крыльев; 13 – вторичные маховые перья; 14 – первичные маховые перья; 15 – живот; 16 – голень; 17 – пятка; 18 – косицы; 19 – рулевые перья; 20 – малые косицы; 21 – поясничные перья; 22 – хлуп; 23 – плюсна; 24 – шпора; 25 – палец*

## Контрольные вопросы

1. Перечислите основные типы конституций по П.Н. Кулешову и У. Дюрсту.
2. Дайте характеристику основным типам конституций у крупного рогатого скота.
3. Что такое стати у сельскохозяйственных животных?
4. По каким статям у крупного рогатого скота можно определить состояние здоровья?

## Тема 2. МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ЭКСТЕРЬЕРА

**Цель занятия:** ознакомиться с методами оценки экстерьера животных, инструментами для измерения животных, наиболее распространенными пороками и недостатками телосложения.

**Содержание занятия.** Экстерьер животных оценивают по относительному развитию отдельных статей, учитывая их половые и возрастные особенности. Оценка сельскохозяйственных животных и птицы осуществляется следующими методами:

- общая глазомерная оценка;
- пунктирная (балльная) оценка;
- оценка животных путем измерения и вычисления индексов телосложения.

*Глазомерная оценка* заключается в осмотре животного, оценке общего телосложения, его пропорциональности, соответствии типу породы. При этом особое внимание обращают на пороки и недостатки экстерьера.

Для облегчения оценки и описания экстерьера туловище животного условно делят на переднюю, среднюю и заднюю части. К передней части туловища относятся: голова, шея, плечи, холка, грудь и передние конечности. К средней части туловища – спина, поясница, бока, брюхо, пах, соски. К задней части туловища – крестец, окорока, задние конечности и половые органы.

В первую очередь осматривают голову, затем переднюю и заднюю части туловища. Затем осматривают постановку конечностей. В завершении дают оценку пропорциональности телосложения, присущего породе, состоянию здоровья, мускулатуры, волосяного покрова.

При описании и оценке экстерьера нужно знать основные пороки и недостатки телосложения, влияющие на уровень продуктивности и воспроизводительную способность животных.

К числу дефектов и пороков телосложения относят нехарактерную для данной породы неправильной формы голову, свисающие уши, отвислый живот, недостаточно развитый костяк, узкую неглубокую грудь, горбатую или провислую спину, обрубленный или свислый круп, искривленные конечности и др.

Важнейшим показателем крепости конституции и гармоничности телосложения животного служат конечности. У здоровых, нормально развитых животных конечности крепкие, стройные, с хорошо развитыми мышцами. Их длина и толщина пропорциональны общему телосложению животного.

К числу существенных пороков экстерьера относят косолапую (вогнутость внутрь) и иксообразную (вогнутость наружу) постановку передних конечностей.

Такие конечности следует рассматривать как признак рахитичности и ослабления конституции животного. Серьезным пороком следует считать сближенность скакательных суставов задних конечностей. Особое внимание обращают также на шею. У животных мясного направления продуктивности шея короткая, с хорошо развитыми мышцами.

При оценке экстерьера обращают внимание на признаки полового диморфизма. Определенные требования предъявляют к развитию и состоянию *половых органов*. У самцов обращают внимание на величину семенников, их размещение в мошонке. Пороком является крипторхизм (один или оба семенника не вышли в мошонку) и неравномерное развитие половых желез.

*Пунктирная оценка* заключается в присвоении отдельным статьям или группе статей определенного количества баллов в зависимости от выраженности оцениваемой части тела. Оценка животных проводится в соответствии со специально разработанными шкалами.

Для скота мясных пород, лошадей, свиней и овец разработаны 100-балльные шкалы, дифференцированные применительно к особям разного пола. Для крупного рогатого скота молочных и молочно-мясных пород в 1974 г. утверждена 10-балльная шкала их оценки по экстерьеру и конституции.

Таблица 1 – Оценка крупного рогатого скота молочного и молочно-мясного направления продуктивности по экстерьеру и конституции

Стать	Требования, учитываемые при оценке	Оценка, баллы
<b>Коровы</b>		
Общий вид и развитие	Пропорциональность телосложения, крепость конституции, выраженность типа породы	3
Вымя	Объем, железистость, форма (чашеобразная, округлая, козье), молочное вымя, соски передние и задние, прикрепление к туловищу, равномерность развития долей	5
Конечности передние	Крепость и постановка конечностей, крепость копыт и их форма	2
Сумма баллов		10
<b>Быки-производители</b>		
Общий вид и развитие	Пропорциональность телосложения, крепость конституции, выраженность типа породы, выраженность мужского типа, развитие мышц, костяка	4
Голова, шея, грудь, холка, спина, поясница, средняя часть туловища, круп	Выраженность статей, отсутствие недостатков	4
Конечности	Крепость и постановка передних и задних конечностей, крепость копыт и их форма	2
Сумма баллов		10

Балльная оценка скота молочных и молочно-мясных пород дополняется **обязательным** указанием основных пороков и недостатков экстерьера. Оценка производится с точностью до 0,5 балла на втором-третьем месяцах лактации первого-третьего отелов. Быков оценивают ежегодно до возраста 5 лет.

При оценке экстерьера молодняка по общему развитию руководствуются пятибалльной шкалой: отлично – 5; хорошо – 4; удовлетворительно – 3; неудовлетворительно – 2; плохо – 1. Допускается уточнение пятибалльной системы оценки применением полубаллов (4,5; 3,5 и т. д.). Оценку «отлично» (балл 5) дают животным при хорошей выраженности признаков породы и пола, хорошем развитии и росте, отличном развитии груди (широкая, глубокая, без перехвата за лопатками), прямой линии спины, поясницы, крестца, хорошо развитом тазе, правильной постановке ног и крепком скелете без переразвитости и грубости.

Пунктирная оценка имеет некоторые недостатки:

1) одна и та же статья может быть оценена по-разному, в зависимости от квалификации и опыта оценивающего;

2) несколько животных, получивших за экстерьер одинаковую сумму баллов, могут иметь совершенно разные экстерьерные недостатки, а, следовательно, и различную хозяйственную и племенную ценность.

Более точный и объективный метод изучения экстерьера – *измерение тела животных*. При измерении следует выполнять ряд условий:

– животных измеряют утром до кормления или спустя три часа после него;

– измеряемое животное располагают на ровной площадке;

– особое внимание уделяется правильной постановке конечностей (при осмотре сзади задние ноги должны закрывать передние, при осмотре сбоку левые ноги должны закрывать правые (и наоборот));

– голова у измеряемого животного не должна быть высоко поднятой или низко опущенной, отклоненной в сторону.

Обращение с животными при измерениях должно быть ласковым, движения четкими, что позволит избежать несчастных случаев при взятии промеров.

Данные, получаемые при систематическом измерении животных, позволяют:

– наблюдать за ростом и развитием, за изменением пропорций телосложения с возрастом;

– сравнивать между собой группы животных разных пород или одной породы, а также сравнить экстерьерные особенности предков и их потомков;

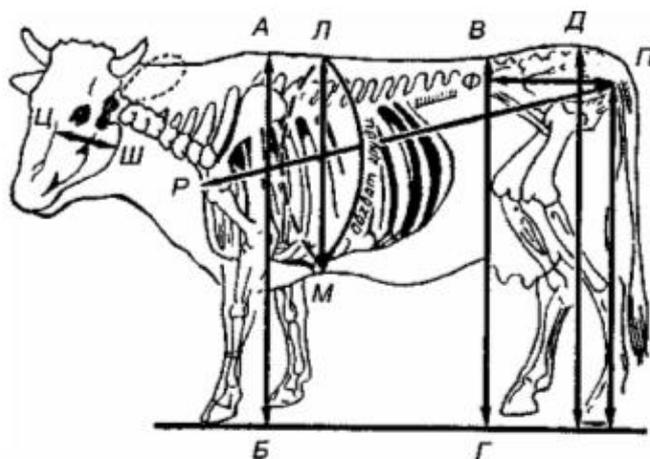
– делать заключение о различиях в типе телосложения отдельных животных или групп.

Для измерения используют мерную палку, мерный циркуль, мерную ленту и штангенциркуль.

Универсальная измерительная палка предназначена для измерения высоты, длины, ширины крупных и мелких животных.

На основании промеров можно составить характеристику телосложения как отдельного животного, так и их групп. Регулярное измерение молодняка позволяет контролировать и направлять его рост и развитие. В зависимости от целей измерения берут различные промеры, из которых в практической работе наиболее распространены следующие: длина головы, высота в холке, спины, поясницы, крестца,

в седалищных буграх, обхват груди за лопатками, ширина груди, глубина груди, обхват пясти, косая длина туловища. Для взятия соответствующих промеров установлены их границы и определены точки измерения (рис. 5).



*Рисунок 5 – Контур коровы со скелетом, взятие промеров:  
 АБ – высота в холке; ВГ – высота в пояснице; ДЕ – высота в крестце;  
 ПК – высота в седалищных буграх; ЛМ – глубина груди; РП – косая длина  
 туловища; ФП – косая длина зада; ЦШ – глубина головы*

Промеры туловища крупного рогатого скота:

- 1) длина головы – от середины затылочного гребня до носового зеркала (циркулем);
- 2) высота в холке – расстояние от земли до высшей точки холки (палкой);
- 3) высота спины – от заднего края остистого отростка последнего спинного позвонка до земли (палкой);
- 4) высота крестца – от наивысшей точки крестцовой кости до земли (палкой);
- 5) глубина груди – от холки до грудной кости по вертикали, касательной к заднему углу лопатки (палкой);
- 6) косая длина туловища – от крайней передней точки выступа плечевой кости до крайнего заднего выступа седалищного бугра (палкой и лентой);
- 7) ширина груди за лопатками – в самом широком месте по вертикали, касательной к заднему углу лопатки (ее хряща) (палкой);
- 8) ширина зада в маклоках – в наружных углах подвздошных костей (в маклоках) (циркулем или палкой);

9) обхват груди за лопатками – в плоскости, касательной к заднему углу лопатки (лентой);

10) обхват пясти – в нижнем конце трети ноги (желательно мерить обе ноги) (лентой);

11) толщина кожи – измеряют штангенциркулем на локте и середине седьмого ребра.

Для суждения об особенностях телосложения животных разного направления продуктивности недостаточно их характеристики только по абсолютным величинам промеров.

С целью более полного представления о пропорциональности телосложения, взаиморазвитии относительно друг к другу различных частей тела, типичности животного используют метод анализа и сравнения индексов телосложения, которые представляют собой выражение в процентах, отношение анатомически связанных между собой промеров. Основные индексы телосложения для животных разного направления продуктивности представлены в следующих формулах:

$$\text{Длинноногости} = \frac{\text{Высота в холке} - \text{глубина груди}}{\text{Высота в холке}} \times 100, \quad (1)$$

$$\text{Растянутости} = \frac{\text{Косая длина туловища}}{\text{Высота в холке}} \times 100, \quad (2)$$

$$\text{Перерослости} = \frac{\text{Высота в крестце}}{\text{Высота в холке}} \times 100, \quad (3)$$

$$\text{Массивности} = \frac{\text{Обхват груди}}{\text{Высота в холке}} \times 100, \quad (4)$$

$$\text{Сбитости} = \frac{\text{Обхват груди}}{\text{Косая длина туловища}} \times 100, \quad (5)$$

$$\text{Тазогрудной} = \frac{\text{Ширина груди за лопатками}}{\text{Ширина в маклоках}} \times 100, \quad (6)$$

$$\text{Грудной} = \frac{\text{Ширина груди}}{\text{Глубина груди}} \times 100, \quad (7)$$

$$\text{Шилозадости} = \frac{\text{Ширина в маклоках}}{\text{Ширина в седалишных буграх}} \times 100, \quad (8)$$

$$\text{Большеголовости} = \frac{\text{Длина головы}}{\text{Высота в холке}} \times 100, \quad (9)$$

$$\text{Широколобости} = \frac{\text{Наибольшая ширина лба}}{\text{Длина головы}} \times 100, \quad (10)$$

$$\text{Костистости} = \frac{\text{Обхват пясти}}{\text{Высота в холке}} \times 100, \quad (11)$$

$$\text{Мясности} = \frac{\text{Полуобхват зада}}{\text{Высота в холке}} \times 100. \quad (12)$$

В птицеводстве большое значение имеет оценка товарных качеств мясной птицы (бройлеры, индейки, гуси, утки). Для этой цели определяют развитие грудных мышц, измеряют угол груди (в градусах) специальным прибором – угломером.

Индексы вычисляют при жизни птиц на основании промеров и живой массы и после уоя (анатомические индексы):

$$\text{Массивности} = \frac{\text{Масса тела}}{\text{Длина туловища}} \times 100, \quad (13)$$

$$\text{Широкотелости} = \frac{\text{Ширина таза в маклоках}}{\text{Длина туловища}} \times 100, \quad (14)$$

$$\text{Укороченности нижней части туловища} = \frac{\text{Длина киля}}{\text{Длина туловища}} \times 100, \quad (15)$$

$$\text{Эйрисомии} = \frac{\text{Обхват грудины}}{\text{Длина туловища}} \times 100, \quad (16)$$

$$\text{Длинноногости} = \frac{\text{Длина плюсны, бедра (голени)}}{\text{Общая длина ноги}} \times 100, \quad (17)$$

$$\text{Длинношеистости} = \frac{\text{Длина шеи}}{\text{Длина туловища}} \times 100, \quad (18)$$

$$\text{Сбитости} = \frac{\text{Обхват туловища}}{\text{Длина туловища}} \times 100. \quad (19)$$

Для оценки мясных качеств тушки используют анатомические индексы (по Б.К. Киндце) по данным взвешивания и измерения птицы и ее внутренних органов после уоя:

$$\text{Мясности} = \frac{\text{Масса мышц}}{\text{Масса тушки}} \times 100, \quad (20)$$

$$\text{Костистости} = \frac{\text{Масса костей}}{\text{Масса тушки}} \times 100, \quad (21)$$

$$\text{Индекс съедобных частей} = \frac{\text{Масса съедобных частей}}{\text{Масса тушки}} \times 100, \quad (22)$$

$$\text{Индекс мясности ног} = \frac{\text{Масса ножных мышц}}{\text{Масса тушки}} \times 100, \quad (23)$$

$$\text{Индекс мясности груди} = \frac{\text{Масса грудных мышц}}{\text{Масса тушки}} \times 100. \quad (24)$$

Метод индексов позволяет более точно и детально охарактеризовать телосложение животного, птицы. Этот метод позволяет точнее устанавливать различные степени недоразвития животных, птицы и т. д.

Кроме вычисления индексов телосложения, промеры могут быть использованы для построения экстерьерных профилей.

*Экстерьерный профиль* – графическое изображение степени отличия по промерам данного животного или группы от их стандарта (от нормы). За стандартную величину чаще всего используют средние промеры по породе, записанных в ГПК, и при построении экстерьерного профиля их берут за 100 %.

**Материал и методика:** рабочие тетради, таблицы с цифровыми данными (промеров и индексов телосложения) животных разных видов, направления продуктивности, возраста, пола.

**Задание 1.** Определить индексы телосложения у коров разных пород (табл. 2). Сделать выводы об отличиях в их телосложениях.

Таблица 2 – Промеры коров разных пород, см

Порода	Промер				
	Высота в холке	Глубина груди	Косая длина туловища	Обхват груди	Обхват пясти
Черно-пестрая	131	70	158	197	19,8
Симментальская	136	74	162	198	20,0
Герефордская	118	62	139	183	19,4

**Задание 2.** Определить индексы телосложения коров швицкой породы разных внутривидовых типов в возрасте 4 лет, используя восемь данных их измерений (табл. 3). Сделать выводы, какие из этих коров относятся к высокорослому, среднему и компактному типам.

Таблица 3 – Промеры коров швицкой породы разных внутрипородных типов, см

Промер	Группа		
	I	II	III
Высота в холке	126,2	127,0	129,0
Высота в крестце	130,8	132,4	133,6
Глубина груди	66,4	66,8	67,3
Ширина груди	40,4	42,1	46,3
Ширина в маклоках	50,4	53,7	53,4
Косая длина туловища	166,0	169,4	171,3
Обхват груди	179,5	187,1	187,4
Обхват пясти	20,5	20,8	21,2

**Задание 3.** Начертить экстерьерный профиль овец разных пород и разного направления продуктивности. По вычерченным профилям сделать выводы об особенностях телосложения овец разных пород (табл. 4).

Таблица 4 – Промеры овец разных пород, см

Промер	Порода		
	Красноярская тонкорунная	Куйбышевская	Асканийская
Высота в холке	69,8	65,4	68,7
Косая длина туловища	77,6	79,0	70,3
Глубина груди	33,5	34,5	31,8
Ширина груди	25,1	25,3	20,8
Обхват груди	102,1	104,5	100,5

**Задание 4.** Вычислить индексы телосложения трех хряков крупной белой породы и сравнить их по степени выраженности определенного экстерьерно-конституционального типа (мясного, комбинированного и сального) (табл. 5).

Таблица 5 – Промеры хряков крупной белой породы, см

Кличка, номер хряка	Промер			
	Обхват груди	Длина туловища	Высота в холке	Глубина груди
Самсон 3279	164	182	100	51
Снежок 8887	174	180	101	58
Сталактит 5407	165	190	101	62

**Задание 5.** По данным таблицы 6 рассчитать индексы телосложения птицы, сделать заключение о влиянии различных факторов на мясные формы.

Таблица 6 – Промеры птиц, см

Вид и порода птицы	Пол	Живая масса, кг	Промер, см			
			Длина туловища	Длина киля	Обхват груди	Ширина груди
Русские белые куры	♂	3,1	22,0	15,0	34,0	8,3
	♀	2,3	18,1	10,9	27,4	7,5
Московские белые куры	♂	3,6	26,0	16,0	38,0	10,0
	♀	2,7	22,5	12,2	30,3	9,0
Порода корниш	♂	4,5	27,0	16,0	44,0	11,0
	♀	3,2	24,0	13,0	38,0	8,5
Пекинские утки	♂	4,0	33,0	16,5	46,0	12,0
	♀	3,5	30,7	14,8	43,0	11,5
Крупные серые гуси	♂	6,5	37,0	20,0	51,0	18,3
	♀	5,5	37,0	19,2	49,0	17,2
Бройлеры	♂	1,6	18,8	-	29,8	6,62
	♀	1,5	18,1	-	27,5	6,04
Северо-кавказские индейки	♂	12,0	39,2	19,5	67,1	15,8
	♀	6,0	26,3	14,6	55,4	10,2

### Контрольные вопросы

1. Какие хозяйственно-полезные признаки связаны с типами конституции?
2. Как правильно провести оценку экстерьера сельскохозяйственных животных?
3. Какие методы оценки экстерьера вы знаете?
4. Какой индекс показывает развитие массы тела?

### Тема 3. ПОРОДЫ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ И ПТИЦЫ

**Цель занятия:** научиться распознавать породы сельскохозяйственных животных и птицы разного направления продуктивности.

**Содержание занятия.** *Порода* – это достаточно большая группа домашних животных одного вида, имеющих общее происхождение, сходные морфологические, физиологические и хозяйственные признаки, стойко передающиеся потомству.

Характерными особенностями породы являются:

– приспособленность к удовлетворению определенных потребностей человека, определенным природным и хозяйственным условиям окружающей среды;

– хозяйственно-биологические признаки, отличающие животных данной породы от животных других пород;

– достаточная наследственная стойкость породных признаков, наличие у животных данной породы, кроме признаков сходства и различия;

– способность породы изменяться в направлении отбора и условий существования.

Факторы, определяющие разнообразие пород и степень их совершенства, делятся на две категории: *естественно-исторические и социально-экономические*.

К *естественно-историческим факторам* относятся природно-географические условия (почва, климат, рельеф, растительность и др.)

К *социально-экономическим факторам*, которым принадлежит решающая роль в пороодообразовании, относится развитие производительных сил и производственных отношений на определенном историческом этапе.

В нашей стране преобладают культурные породы сельскохозяйственных животных. На их долю приходится около 90 % поголовья крупного рогатого скота, свиней и овец.

**Краткие сведения об основных породах крупного рогатого скота.** Для увеличения производства молока, мяса и снижения их себестоимости большое значение имеет специализация скотоводства в определенном направлении – молочном, мясном или комбинированном с учетом природных и экономических условий различных зон нашей страны.

К *породам молочного направления продуктивности* относятся: голштинская, голландская, ярославская, черно-пестрая, красно-пестрая, красная степная, холмогорская, бурая латвийская, тагильская, джерсейская и др. Созданы они путем многолетнего скрещивания местного скота с разными высокопродуктивными породами при целенаправленном отборе и подборе в условиях хорошего кормления и содержания.

К *комбинированным породам* относятся: симментальская, швицкая, бестужевская, костромская, красная горбатовская, лебединская, курганская и др. Эти породы выведены путем межпородного скрещивания с последующим разведением помесей в себе при целенаправленном отборе и улучшенном кормлении.

К *породам мясного направления* относятся: калмыцкая, шортгорнская, герефордская, санта-гертруда, казахская белоголовая, абердин-ангусская, шароле и др. Они выведены в основном из местного скота путем отбора его по мясным качествам и скрещивания с высокопродуктивными мясными животными.

***Краткие сведения об основных породах свиней.*** Свиноводству принадлежит важное место в решении мясной проблемы нашей страны благодаря высокой плодовитости и скороспелости свиней.

Среди пород свиней выделяют животных: *мясного, мясосального и сального направления продуктивности*. Самыми распространенными породами свиней являются: крупная белая, северокавказская, украинская степная белая, уржумская, миргородская, муромская, сибирская северная, кемеровская, ливенская, эстонская беконная, брейтовская, ландрас и др.

***Краткие сведения об основных породах овец.*** Овцеводство дает ценное сырье для промышленности – шерсть, овчины, смушки, кожу и пищевые продукты – мясо, сало, молоко. В нашей стране направление овцеводства в общей массе тонкорунное, полутонкорунное и полугрубошерстное. Наряду с совершенствованием старых пород овец созданы новые высокопродуктивные породы.

К *тонкорунным породам овец* относятся: советский меринос, красноярская, грозненская, асканийская, сальская, кавказская, прекос, ставропольская, казахская, алтайская, казахский архаромеринос и др. Выведены они в основном путем улучшения местных мериносовых овец и скрещивания с овцами других пород.

К *полутонкорунным* овцам относится цигайская порода. Она характеризуется полутонкой шерстью, из которой изготавливают главным образом технические сукна специального назначения.

*Мясо-шерстные породы* овец: линкольн, гемпшир, ромни-марш, куйбышевская, шропширская, горьковская и др. Они произошли от местных овец, улучшенных скрещиванием с другими породами.

*Мясо-сальные породы* овец: гиссарская, эдильбаевская, сараджинская и др. Овцы мясо-сальных пород высокорослы, имеют большую живую массу, крепкое телосложение. Их с успехом разводят при круглогодичном пастбищном содержании в суровых климатических условиях Средней Азии.

Все *мясо-сальные овцы* грубошерстные. Шерсть разнородная, малоценная, используется в ковровой промышленности. Особенностью этих овец является наличие у них курдюка – жирового отложения в области крестца и у корня хвоста.

К *смушковым породам* относятся каракульские и другие овцы.

**Краткие сведения об основных породах домашних птиц.** Из общего поголовья домашней птицы 85 % приходится на долю кур; около 7 – на гусей; 6 – на уток и 1,5 % – на индеек.

В зависимости от направления продуктивности породы кур делят на *яичные, мясо-яичные и мясные*. Куры *яичных пород* (русская белая, леггорн и др.) имеют яйценоскость до 250 яиц в год, масса яиц – 55–65 г, живая масса кур – 1,8–2,4 кг, петухов – 2,5–3,1 кг, убойный выход – до 85 %.

Все породы гусей относятся к *мясному типу*, но они также разделяются по яйценоскости и мясным качествам. Самыми распространенными породами и породными группами гусей являются: холмогорская, арзамасская, тульская, калужская, роменская, псковская, уральская и др. Живая масса взрослых гусей – 5–8 кг, яйценоскость гусынь – до 25 яиц в год.

*Все породы сельскохозяйственных животных классифицируются по продуктивности.* К специализированным породам относятся, например, молочные и мясные породы крупного рогатого скота, шерстные и шубные породы овец, сальные и беконные породы свиней, яичные и мясные породы кур и др.

К *комбинированным породам* относятся молочно-мясные породы крупного рогатого скота, мясо-шерстные породы овец, общепользовательные породы кур и др.

По количеству и качеству труда, затраченного на образование пород, их делят на три группы: *примитивные (аборигенные), заводские и переходные.*

*Примитивными* называют породы, на формирование которых человеческий труд оказал сравнительно малое влияние, а естественный отбор сильно воздействовал. Эти породы хорошо приспособлены к определенным климатическим условиям. Животные примитивных пород отличаются универсальной продуктивностью, позднеспелостью, выносливостью, крепостью телосложения и малой изменчивостью хозяйственно полезных признаков. К примитивным породам относят породы древнего происхождения: *калмыцкий, киргизский, якутский скот и др.*

*Заводские, или культурные, породы* – это продукт большого человеческого труда. О степени культурности породы можно судить по продолжительности ведения углубленной зоотехнической работы с ней. Заводские породы обладают высокой продуктивностью и изменчивостью. Размах изменчивости по молочной продуктивности у них колеблется от 1500 до 25 000 кг, у примитивных пород – от 600 до 1000 кг. У овец культурных пород настриг шерсти составляет от 5 до 6 кг и выше, у примитивных – 1–2 кг.

*Переходные породы* занимают промежуточное положение между примитивными и культурными и по сравнению с примитивными являются улучшенными. В эту группу входят как аборигенные, улучшенные без применения скрещивания с животными других пород, так и улучшенные скрещиванием. Поскольку степень культурности может быть различной, то четкой грани между культурными и переходными породами провести нельзя.

Классификации пород по направлению продуктивности (*производственная классификация*) придают большое значение.

*Породы крупного рогатого скота группируют по следующим типам продуктивности:*

- 1) молочный (черно-пестрая, красная степная, красно-пестрая, ярославская, джерсейская и др.);
- 2) молочно-мясной (симментальская, швицкая, костромская и др.);
- 3) мясо-молочный (пинцгау);
- 4) мясной (геррефордская, шароле, кианская и др.);
- 5) рабочий (серая украинская);
- 6) для боя быков (иберейская).

*Породы овец подразделяют на группы:*

- 1) тонкорунные (советский меринос, красноярская, асканийская, алтайская, забайкальская и др.);
- 2) полутонкорунные (цигайская, ромни-марш, куйбышевская);
- 3) шубные (романовская);
- 4) смушковые (каракульская);
- 5) мясо-сальные (курдючные);
- 6) шерстно-мясо-грубошерстные (кучугуровская).

*Породы свиней делят на следующие группы:*

- 1) сальные (мангалицкая, ливенская);
- 2) мясо-сальные (крупная белая, беркширская и др.);
- 3) мясные (ландрас, темворс, пьетрен, дюрок).

*Породы сельскохозяйственной птицы делят на следующие группы:*

*куры*

- 1) яичные (леггорн, русская белая);
- 2) мясо-яичные (род-айланд, нью-гемпшир);
- 3) мясные (корниш);

*утки*

- 1) яичные (индийские бегуны);
- 2) мясо-яичные (зеркальные утки);
- 3) мясные (пекинская, белая московская);

*индейки*

- 1) яичные (белая московская);
- 2) мясные (московская бронзовая);

*гуси*

- 1) мясо-сальные (тульская, тулузская, холмогорская);
- 2) среднетяжелые (крупные серые, ландские, роменские);
- 3) легкие (китайские белые, китайские серые, кубанские).

Каждая порода, созданная трудом человека, имеет сложную динамическую целостную структуру. К основным элементам структуры породы относятся: отродья, внутривидовые типы, породная группа, завод, линия и семейство.

*Отродье* – это большая по численности часть породы, разводимая в определенных природно-хозяйственных условиях и отличающаяся хорошей приспособленностью к ним. Например, в чернопестрой породе крупного рогатого скота существует среднерусское, уральское и сибирское отродья.

*Породная группа или подпорода* – это большая группа животных, участвующая в процессе пороодообразования, но еще не имеющая устойчивых признаков, свойственных уже созданным новым породам.

*Внутрипородный тип* – группа животных, которая имеет кроме общих для данной породы свойств и некоторые свои особенности в направлении продуктивности, характере телосложения и конституции, отличающаяся лучшей приспособленностью к условиям зоны разведения, устойчивостью к заболеваниям и неблагоприятным факторам среды.

*Линией* называется высокопродуктивная группа племенных животных, происходящих от ценного производителя (родоначальника линии), сходных по конституции, продуктивности и способных стойко передавать свои качества потомству. По кличке или номеру производителя называется и сама линия. В культурных породах, как минимум, следует иметь 10–15 линий.

*Семейством* называют высокопродуктивную группу племенных животных, происходящих от ценной матки (родоначальницы), сходных по конституции и продуктивности, стойко передающих свои качества потомству. По кличке или номеру матки называется и само семейство. В каждой породе должно быть не менее 20- 25 семейств, не родственных между собой.

*Завод* объединяет животных, обладающих особенностями телосложения и продуктивности, характерными только для данного племенного завода и его дочерних хозяйств.

**Материал и методика:** муляжи, фотографии, альбомы, книги по породам; животные различных видов, пород и направлений продуктивности. Студент знакомится с особенностями чистопородных и помесных животных, устанавливает сходство и различие между ними. Данные записывают в таблицу 7.

**Задание 1.** Составить краткую характеристику двум-трем породам крупного рогатого скота, овец, коз. Породы уточнить с преподавателем.

**Задание 2.** Описать коров, свиней, овец, коз, птицу, имеющих в стационаре университета.

Таблица 7 – Характеристика сельскохозяйственных животных

Номер животного	Пол	Возраст	Направление продуктивности	Классификация

Вывод:

## Контрольные вопросы

1. Дайте определение породы. На какую структуру она подразделяется?
2. На какие породы по производственной классификации подразделяются овцы?
3. На какие породы по производственной классификации подразделяются свиньи?
4. На какие группы делятся сельскохозяйственные животные по степени воздействия на них человека?

### Тема 4. РОСТ И РАЗВИТИЕ ЖИВОТНЫХ. СПОСОБЫ УЧЕТА РОСТА

**Цель занятия:** изучить изменение массы животных с возрастом; научиться рассчитывать абсолютную, среднесуточную и относительную скорость роста.

**Содержание занятия.** В учении об индивидуальном развитии организма обобщаются факты, характеризующие возрастные изменения в морфологии, биохимии и физиологии животных разных видов, а также устанавливаются закономерности развития организма.

*Индивидуальным развитием организма* (или онтогенезом) называется совокупность количественных и качественных изменений, происходящих с возрастом в его клетках, органах и во всем теле, под влиянием наследственности данной особи и постоянного взаимодействия с окружающей средой. Индивидуальное развитие происходит путем роста и развития.

*Рост* – это процесс увеличения массы клеток организма, его тканей и органов, их линейных и объемных размеров, происходящий за счет количественных изменений живого вещества в результате новообразований.

*Развитие* – это возникновение в организме биохимических, морфологических и функциональных различий между его клетками, тканями и органами.

Для выращивания полноценного молодняка и получения крепких и здоровых животных желательного типа необходимо знать основные закономерности роста и развития, применять научно обоснованные системы выращивания. Поэтому необходимо вести учет роста и развития молодняка.

Периодически в течение жизни определяют живую массу животных:

- у телят – ежемесячно до 18 месяцев и в 24 месяца;
- у поросят – в 21 день; в 2; 4; 6; 9; 12; 18; 24 месяца;
- у ягнят – при рождении, в 1; 4; 12; 18; 24 месяца.

Животных старше года взвешивают обычно раз в полгода или один раз в год. Живую массу дойных коров определяют, взвешивая их после утреннего доения или через два месяца после отела.

По результатам определения живой массы для характеристики интенсивности роста вычисляют абсолютный среднесуточный и относительный приросты живой массы.

Абсолютный прирост вычисляют по формуле

$$An = M_k - M_n, \quad (25)$$

среднесуточный прирост – по формуле

$$Cn = \frac{M_k - M_n}{T}, \quad (26)$$

относительный прирост, показывающий энергию роста, напряженность обменных процессов, протекающих в организме, измеряется в процентах:

$$On = \frac{M_k - M_n}{0,5 M_k + M_n} \cdot 100, \quad (27)$$

где  $M_k$  – живая масса конечная, кг;  $M_n$  – живая масса начальная, кг;  $T$  – период откорма, дней.

Помимо учета весового роста в животноводстве нередко учитывают и линейный рост при помощи систематически проводимых измерений животных, например, растущего молодняка, для подготовки животных для записи в государственные племенные книги.

**Материал и методика.** Муляжи, фотографии, альбомы, книги по породам сельскохозяйственных животных. Теоретическую часть занятия проводят в аудитории с использованием мультимедиа, показа учебных фильмов и других наглядных пособий, практическую в стационаре.

**Задание 1.** Вычислить абсолютный (ап.), среднесуточный (сп.) и относительный (оп.) прирост телят, выращенных при разном уровне кормления от рождения до шести месяцев (табл. 8).

Таблица 8 – Прирост живой массы телочек от рождения до шести месяцев при разном уровне кормления

Возраст, мес.	Уровень кормления							
	повышенный				умеренный			
	ж. м., г	ап., г	сп., г	оп., %	ж. м., г	ап., г	сп., г	оп., %
При рожд.	38,0				32,2			
1	61,1				43,7			
2	79,2				64,6			
3	102,9				83,0			
4	127,2				98,5			
5	148,8				110,7			
6	168,8				126,2			

Вывод:

**Задание 2.** По данным первого задания начертить графики изменения живой массы с возрастом – кривые роста, среднесуточного (по оси абсцисс – показатели среднесуточного прироста, по оси ординат – возраст животного) и относительного прироста (по оси абсцисс – относительный прирост в процентах, по оси ординат – возраст животного).

**Задание 3.** Вычислить абсолютный, среднесуточный и относительный приросты за каждый месяц двух групп поросят по данным взвешивания до 9-месячного возраста и сделать заключение по полученным результатам (табл. 9).

Таблица 9 – Данные взвешивания молодняка крупной белой породы

Возраст, мес.	Хрячки				Свинки			
	ж. м., г	ап., г	сп., г	оп., %	ж. м., г	ап., г	сп., г	оп., %
При рождении	1,3				1,2			
1	8,0				7,0			
2	20,0				18,0			
3	34,0				32,0			
4	49,0				46,0			
5	64,0				60,0			
6	80,0				74,0			
7	96,0				89,0			
8	112,0				104,0			
9	128,0				120,0			
10	135,0				130,0			

Вывод:

## Контрольные вопросы

1. Дайте определение онтогенеза. На какие периоды делится онтогенез?
2. Назовите основные фазы эмбрионального периода развития.
3. Назовите основные фазы постэмбрионального периода развития.
4. Что такое ритмичность роста? Как это явление можно использовать на практике?
5. Дайте определение роста и развития животных?
6. Какие существуют способы учета роста и развития животных?

## Тема 5. ОЦЕНКА ПИТАТЕЛЬНОСТИ КОРМОВ ПО ХИМИЧЕСКОМУ СОСТАВУ

**Цель занятия:** ознакомиться с работой лаборатории зоотехнического анализа; изучить химический состав кормов, а также научиться работать с таблицами по химическому составу.

**Содержание занятия.** *Кормами* называют продукты растительного, животного, микробного происхождения, содержащие питательные вещества в усвояемой форме и не оказывающие вредного действия на здоровье животных и качество получаемой от них продукции, а также минеральные вещества.

**Классификация кормов.** Все корма, применяемые в настоящее время для кормления животных, классифицируются по происхождению, а также по химическому составу и физиологическому действию на организм.

**По происхождению** – все корма делятся на **растительные и животные**.

К *кормам растительного происхождения* относятся: зеленые, силосованные, сенаж, сено, солома, мякина, веточный корм, корнеплоды, клубнеплоды и бахчевые, зерновые корма, травяная мука, остатки технического производства, остатки общественного и индивидуального питания.

К *кормам животного происхождения* относятся: отходы от переработки животных и рыбы, молоко и молочные отходы, мясная, кровяная, мясо-костная и рыбная мука, молоко цельное и снятое, сыворотка, пахта.

Существуют и другие классификации, в частности предусматривающие разделение растительного происхождения на *грубые, сочные и концентрированные корма*.

В этом случае в группу *грубых кормов*, содержащих более 19 % клетчатки в сухом веществе, входят все гуменные корма, сено, веточный корма; в *сочную группу* – зеленая трава, корнеплоды, бахчевые и силос; в *группу концентрированных* – зерно, жмыхи, отруби и др.

По химическому составу и физиологическому действию на организм животного все растительные корма делятся на корма **объемистые и концентрированные**.

К *объемистым* относят такие растительные корма, в 1 кг которых содержится не более 0,5 кг переваримых питательных веществ, или 0,65 корм. ед. (энергетическая ценность составляет менее 7,5 МДж обменной энергии). В таких кормах много воды (корнеплоды, клубнеплоды, бахчевые, силос) или клетчатки (сено, сенаж, солома).

В 1 кг концентрированных кормов содержится более 0,65 корм. ед. (или более 7,5 МДж обменной энергии), содержание клетчатки составляет не более 19 %, и воды – менее 40 %. В эту группу входят зерновые корма, остатки мельничного или маслоэкстракционного производства и др.

К кормам животного происхождения относят побочные продукты переработки животных и рыб, молоко, побочные продукты его переработки и др.

В животноводстве используют синтетические азотсодержащие вещества – мочевины (карбамид), аммонийные соли, аммиачную воду и аминокислоты – метионин и лизин.

Минеральные корма обычно представлены в виде солей; применяются они как добавка к рациону, недостаточному по макро- или микроэлементам.

Для кормления сельскохозяйственных животных, кроме того, применяют витаминные препараты, антибиотики, ферменты, гормоны, тканевые препараты и другие биологически активные вещества.

Химический состав кормов определяют по схеме (рис. 6).

В настоящее время состав корма определяют с помощью зоотехнического анализа, проводимого в специальной лаборатории.

Корма различных видов и происхождения состоят из воды и сухого вещества.

Вода корма представлена в свободном и связанном состоянии (белками, углеводами). Для определения ее содержания навеску дан-

ного вещества высушивают в сушильном шкафу при температуре 100–105 °С до постоянной массы. В остатке получают сухое вещество, которое состоит из органической (сгораемой) и неорганической (несгораемой) частей.

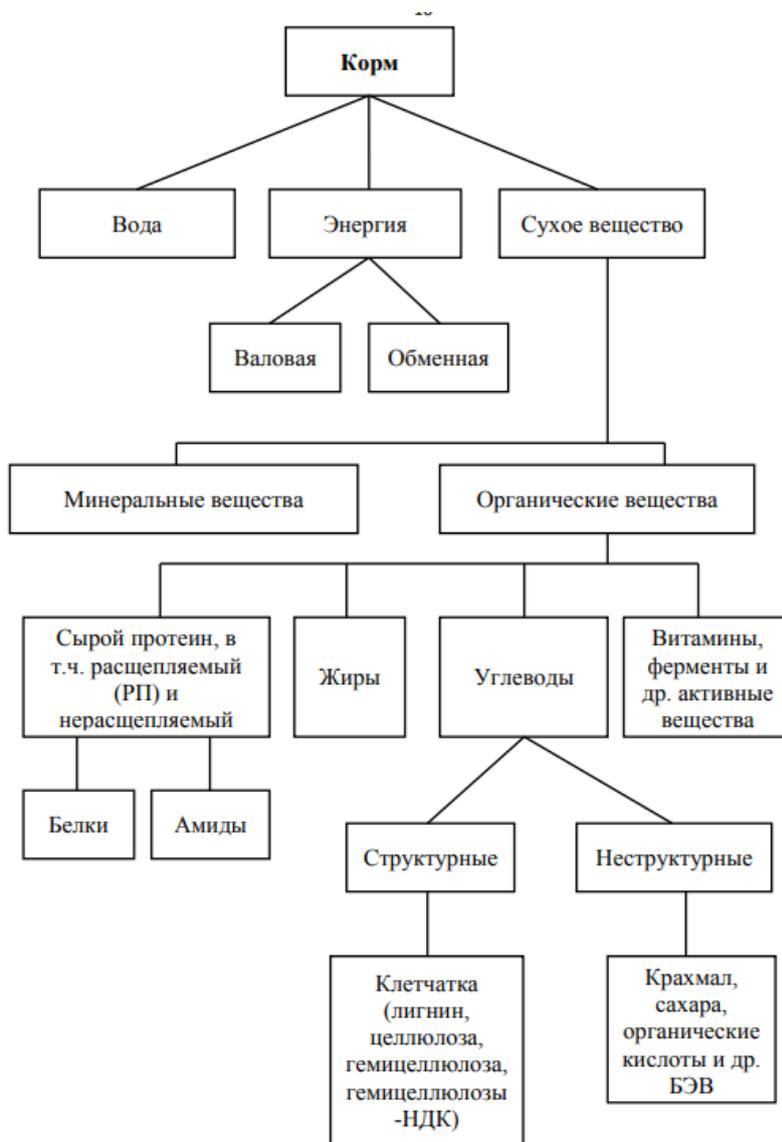


Рисунок 6 – Схема анализа кормов

**Материал и методика:** справочное пособие (Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных / под ред. А.П. Калашникова, В.И. Фисинина [и др.]. М., 2003), плакаты, видеофильмы, рабочая тетрадь, калькулятор.

**Задание 1.** Ознакомиться с работой лаборатории зооанализа (приборами, оборудованием, реактивами).

**Задание 2.** Пользуясь справочными данными, выписать в тетрадь показатели химического состава сена лугового, люцернового,

клеверо-тимофеечного; соломы овсяной, ячменной, гороховой; силоса кукурузного, вико-овсяного, горохо-овсяного; сенажа клеверо-тимофеечного; картофеля, свеклы кормовой, жома свежего; зерна кукурузы, овса, ячменя, гороха; отрубей пшеничных, жмыха подсолнечникового, льняного, травы – люцерной, клеверо-тимофеечной смеси. Запись вести по форме таблицы 10.

Таблица 10 – Химический состав кормов

Корм	Химический состав кормов, %									
	Вода	Сухое вещество	Сырой протеин	Сырой жир	Сырая клетчатка	Сахар	Крахмал	Са	Р	Каротин

Вывод:

**Задание 3.** Пользуясь данными таблицы 10, заполнить таблицу 11 по богатым и бедным по питательным веществам изучаемым кормам.

Таблица 11 – Корма с различным содержанием питательных веществ, %

Питательное вещество	Корм	
	много	мало
Протеин		
Жир		
Клетчатка		
БЭВ		

Вывод:

**Задание 4.** Пользуясь данными таблицы 12, вычислить количество протеина, жира, золы, клетчатки, БЭВ (в том числе сахара), кальция, фосфора в урожае с 1 га. Запись вести по форме таблицы 13.

Таблица 12 – Химический состав кормов, %

Кормовая культура	Содержится веществ							
	протеин	жир	зола	клетчатка	БЭВ	сахар	в том числе	
							Са	Р
Трава луговая	3,7	1,2	3,4	7,9	13,2	2,0	0,29	0,07
Клевер	3,6	0,6	1,7	5,1	9,01	1,2	0,32	0,07
Свекла кормовая	1,5	0,12	1,0	1,0	11,8	5,3	0,04	0,05
Картофель сырой	2,5	0,1	0,8	0,5	18,1	0,8	0,02	0,09
Капуста кормовая	1,8	0,5	1,5	1,0	5,4	4,6	0,41	0,06
Сено естественных трав	8,1	3,0	0,71	31,9	40,8	2,4	0,75	0,05
Сено клеверное	7,5	2,5	6,2	32,9	43,1	2,2	0,83	0,12
Сено пшеничное	5,8	1,3	6,1	28,4	36,9	-	0,23	0,18
Солома овса	3,2	2,5	6,2	39,9	36,5	0,4	0,69	0,09
Солома гороховая	3,8	1,2	6,2	28,6	39,5	0,25	1,57	0,06
Зерно ячменя	8,4	2,0	2,2	6,0	66,6	-	0,09	0,21
Зерно овса	13,2	3,9	2,55	8,5	57,6	2,33	0,16	0,29
Зерно пшеницы	12,2	1,8	1,9	2,7	67,9	1,44	0,1	0,31
Зерно гороха	20,0	3,7	2,6	8,8	51,5	-	0,4	0,28

Таблица 13 – Выход питательных веществ в урожае, кг/га

Кормовая культура	Урожай, ц/га	Выход питательных веществ в урожае, кг/га							
		Протеин	Жир	Зола	Клетчатка	БЭВ	Сахар	В том числе	
								Са	Р
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Трава луговая	40								
Клевер	45								
Свекла кормовая	200								
Картофель сырой	400								

*Продолжение табл. 13*

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Капуста кормовая	300								
Сено естественных трав	20								
Сено клеверное	40								
Сено пшеничное	30								
Солома овса	20								
Солома гороховая	30								
Зерно ячменя	20								
Зерно овса	20								
Зерно пшеницы	30								
Зерно гороха	50								

Вывод:

**Задание 5.** Рассчитать количество сухого вещества, протеина, клетчатки, сахара, содержащихся в рационе для коров живой массой 500 кг. В состав рациона входят: 6 кг сена лугового, 25 кг силоса кукурузного, 10 кг свеклы кормовой, 2 кг отрубей пшеничных, 1 кг жмыха подсолнечникового.

### Контрольные вопросы

1. Напишите схему зоотехнического анализа кормов.
2. Чем отличаются между собой по химическому составу корма растительного и животного происхождения?
3. Какие корма являются источниками белка?
4. Какие корма являются источниками легкорастворимых углеводов?
5. Какие корма являются источниками клетчатки?
6. Какие корма являются источниками жиров?

## Тема 6. ПЕРЕВАРИМОСТЬ КОРМОВ

**Цель занятия:** ознакомиться с методами определения переваримости питательных веществ кормов.

**Содержание занятия.** Химический состав кормов не дает полного представления об их питательности. Использование питательных веществ из кормов одинакового химического состава зависит от массы животного, его физического состояния, характера и размера продуктивности.

Фактическую питательность корма можно определить только по его воздействию на организм животного и, в частности, по степени переваримости содержащихся в корме питательных веществ. На удовлетворение потребностей организма используются не все питательные вещества, а только часть их, которая переваривается в пищеварительном тракте.

Определение переваримости питательных веществ основано на знании физиологии пищеварения. Переваримость представляет собой ряд гидролитических расщеплений составных частей корма (белков, жиров и углеводов) под влиянием ферментов пищеварительных соков, ферментов кормов и микроорганизмов.

Во время пищеварения в результате механического, химического и бактериального воздействия сложные питательные вещества корма распадаются на более простые составные части: аминокислоты, глюкозу, глицерин и жирные кислоты. Эти вещества, поступая в кровеносную и лимфатическую системы, используются организмом для синтеза сложных веществ и называются *переваримыми* питательными веществами.

Другая часть корма в соединении с остатками пищеварительных соков, кишечным эпителием и равными продуктами обмена выводится из организма в виде кала.

Определение переваримости дает возможность узнать то количество питательных веществ, которое остается в организме, являясь полезной для животного частью корма, и которое в дальнейшем всасывается и ассимилируется.

Количество переваримых питательных веществ определяется по формуле

$$\text{Переваримое веществокорма} = \text{Питательное веществокорма} - \text{Выделенное питательное вещество в кале} \quad (28)$$

Переваримое вещество, выраженное в процентах от принятого, называют коэффициентом переваримости (КП):

$$КП = \frac{\text{Переваримое питательное вещество}}{\text{Принятое вещество}} \times 100. \quad (29)$$

Определяют переваримость кормов в опытах на животных.

Таблица 14 – Факторы, влияющие на переваримость

Фактор	Степень влияния
Вид животного и порода	Объясняется разным анатомическим строением их пищеварительного аппарата, его функциональными отличиями и особенностями процессов пищеварения. Так, крупный рогатый скот по сравнению с овцами, лошадьми лучше всего переваривает грубые корма
Возраст животного	Молодые животные хорошо переваривают молоко (КП $\approx$ 98 %), плохо – грубые, сочные корма. У старых животных снижается переваримость питательных вещества
Уровень кормления и количество кормов	Чем больше в сутки дают кормов, тем ниже переваримость рационов, что объясняется более быстрым прохождением пищи через желудочно-кишечный тракт
Состав кормовой дачи	Избыток или недостаток в рационе кормов одного вида отрицательно влияет на переваримость рационов

### ***Подготовка кормов к скармливанию***

Переваримость кормов можно улучшить путем соответствующей подготовки их к скармливанию. Так, при химической обработке соломы значительно повышается ее переваримость.

### ***Протеиновое и сахаро-протеиновое отношение***

*Протеиновым отношением* называется соотношение между азотистыми соединениями (протеином) и суммой безазотистых соединений. Протеиновое отношение показывает, сколько весовых частей переваримых безазотистых веществ приходится на одну весовую часть переваримого протеина.

$$PO = \frac{\text{переваримые:жир} \times 2,25 + \text{клетчатка} + \text{БЭВ}}{\text{переваримый протеин}}. \quad (30)$$

Количество жира умножают на 2,25, чтобы уравнивать энергетическую ценность переваримых безазотистых веществ, так как энергетическая ценность жира выше углеводов и белков.

Протеиновое отношение характеризует уровень протеинового питания. При недостатке протеина в кормовом рационе снижается секреция пищеварительных желез, и, кроме того, изменяются микробиологические процессы, чем объясняется снижение переваримости питательных кормов.

Различают протеиновое отношение *широкое* (1 : 8 и больше), *среднее* (1 : 6–8) и *узкое* (1 : 4–6).

У жвачных животных переваривание корма происходит нормально в том случае, если на 6–8 частей переваримых безазотистых веществ приходится не менее 1 части переваримого протеина. При более широком отношении наблюдается понижение переваримости углеводов и протеина.

Одностороннее увеличение содержания углеводов создает условия для развития бактерий в пищеварительном тракте животных. Бактерии в этом случае сбрасывают преимущественно легкопереваримые углеводы не полностью и используются в малой степени.

Большое значение для переваривания кормов жвачными имеет *сахаро-протеиновое отношение* в рационе, т. е. отношение количества сахара к содержанию переваримого протеина, которое в рационе коров должно быть в пределах 0,8–1,2 : 1, или 80–120 г сахара на 100 г переваримого протеина, а отношение крахмала и сахаров в среднем 1,5. Такое соотношение сахара и протеина обеспечивает лучшее развитие микрофлоры рубца.

**Материал и методика:** справочное пособие (Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных / под ред. А.П. Калашникова, В.И. Фисина [и др.]. М., 2003), плакаты, видеофильмы, рабочая тетрадь, калькулятор.

**Задание 1.** Вычислить количество переваримых питательных веществ, коэффициенты переваримости, протеиновое, сахаро-протеиновое отношение в рационе по следующим данным: корова получила в сутки сена люцернового 6 кг, соломы ячменной – 4 кг, силоса кукурузного – 25 кг, жмыха подсолнечникового – 1 кг. За сутки корова выделила 25 кг кала (табл. 15).

Таблица 15 – Состав кормов и выделений, %

Корм и продукт выделений	Протеин	Жир	Клетчатка	БЭВ
Сено люцерновое	14,7	2,1	25,9	33,8
Солома ячменная	4,9	1,9	33,1	35,9
Силос кукурузный	2,5	1,0	7,8	12,4
Жмых подсолнечниковый	43,0	7,4	13,5	20,0
Кал	2,2	0,7	8,0	7,0
Принято, г:				
в сене				
соломе				
силосе				
жмыхе				
Всего принято, г				
Выделено в кале, г				
Переварено, г				
Коэффициент переваримости, %				

Вывод:

**Задание 2.** Вычислить коэффициенты переваримости ячменя по следующим данным: в первый период опыта овца получала в течение суток 2 кг кормовой смеси, причем коэффициент переваримости протеина равнялся 70 %, жира – 60, клетчатки – 56, БЭВ – 70 %; во второй период – 1,5 кг прежней кормовой смеси и 0,5 кг ячменя. За 10 сут овца выделила 12 кг кала (табл. 16).

Таблица 16 – Состав кормов и кала, %

Корма и выделения	Протеин	Жир	Клетчатка	БЭВ
Кормовая смесь	9,0	3,0	20,0	50,0
Ячмень	10,5	2,3	5,5	66,0
Кал второго периода	5,0	2,0	12,0	22,0
Содержится, г:				
в 1,5 кг кормовой смеси				
в 0,5 кг ячменя				
Получено в рационе, г				
Выделено в 1,2 кг кала, г				
Всего переварено, г				
В том числе:				
из 1,5 кг кормовой смеси				
из 0,5 кг ячменя				
Коэффициенты переваримости для ячменя, %				

**Задание 3.** Определить протеиновое отношение в следующих кормосмесях: пшеница – 30 %; ячмень – 30; овес – 30; горох – 10; сено разнотравное – 70; пшеница дробленая – 20; свекла кормовая – 10 %.

### Контрольные вопросы

1. Для чего необходимо знать переваримость кормов и рационов?
2. В чем заключается разница в пищеварении жвачных и других животных?
3. Как определяют коэффициент переваримости?
4. Что такое протеиновое и сахаро-протеиновое отношения?
5. Назвать основные факторы, влияющие на переваримость кормов.

## Тема 7. ОЦЕНКА ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ И ОБЩЕЙ ПИТАТЕЛЬНОСТИ КОРМОВ

**Цель занятия:** изучить оценку питательности кормов в кормовых единицах, единицах обменной энергии, энергетических кормовых единицах.

**Содержание занятия.** Энергетическая питательность кормов понимается как способность углеводов, жиров и частично белков метаболизироваться до макроэнергетических соединений и откладываться в виде продукции (молоко, ткани тела, шерсть и т. д.). Чем полнее корм удовлетворяет потребности животного, тем он питательнее для них.

В практике кормления животных большое значение имеет правильная оценка питательности кормов. Без такой оценки нельзя организовать полноценное кормление животных, составлять рационы, а также производить корма высокого качества.

Питательные вещества, потребляемые животными, используются в качестве пластического строительного материала для образования новых тканей тела, секреции молока и отложения резервных веществ, а также идут на пополнение затрат, произведенных организмом в процессе его жизнедеятельности, и служат источником энергии, необходимой организму.

**Советская кормовая единица.** В Советском Союзе за единицу питательности любого корма в 1922–1923 гг. была принята советская

кормовая единица, равная 1 кг стандартного овса; определена по продуктивному действию овса при скармливании взрослому крупному рогатому скоту.

Оценка питательности кормов в кормовых единицах основана на их действии по жируотложению и вычислена по константам жируотложения Кельнера (показателям продуктивного действия чистых питательных веществ). По жируотложению 1 кормовая единица (корм. ед.) равняется 150 г жира, или 5920 кДж чистой энергии, или 0,6 крахмального эквивалента.

**Обменная энергия.** Обменную (физиологически полезную) энергию определяют по разности между валовой энергией корма и потерей энергии с калом, мочой и кишечными газами (рис. 7).



Рисунок 7 – Схема обмена энергии

Количество обменной энергии (ОЭ) в корме можно рассчитать по уравнениям регрессии, кДж:

для крупного рогатого скота –

$$ОЭ_{крс} = 17,46 nП + 31,23 nЖ + 13,65 nК + 14,78 nБЭВ; \quad (31)$$

для овец –

$$ОЭ_о = 17,71 nП + 38,89 nЖ + 13,44 nК + 14,78 nБЭВ; \quad (32)$$

для лошадей –

$$OЭ_л = 19,64 nП + 35,43 nЖ + 15,95 nК + 15,95 nБЭВ; \quad (33)$$

для свиней –

$$OЭ_с = 20,85 nП + 36,62 nЖ + 14,27 nК + 16,95 nБЭВ; \quad (34)$$

для птиц –

$$OЭ_п = 17,84 nП + 39,78 nЖ + 17,71 nК + 17,71 nБЭВ, \quad (35)$$

где  $nП$  – переваримый протеин, г;  $nЖ$  – переваримый жир, г;  $nК$  – переваримая клетчатка, г;  $nБЭВ$  – переваримые безазотистые экстрактивные вещества, г.

*Энергетическая кормовая единица.* За энергетическую кормовую единицу (ЭКЕ) принято 10 МДж обменной энергии.

$$1 \text{ Дж} = 0,2388 \text{ кал}, \quad 1 \text{ кал} = 4,1868 \text{ Дж}, \quad 1 \text{ МДж} = 1000 \text{ кДж}, \\ 1 \text{ МДж} = 1 \text{ млн Дж}.$$

**Комплексная оценка питательности кормов.** Учитывается не только абсолютная величина отдельных показателей, но и их взаимное влияние друг на друга, а также степень соответствия оптимальной потребности животного, которому предназначен корм, т. е. для полной характеристики питательности корма необходимо знать его энергетическую, протеиновую, углеводную, жировую, витаминную и минеральную питательность.

**Материал и методика:** справочное пособие (Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных / под ред. А.П. Калашникова, В.И. Фисинина [и др.]. М., 2003), плакаты, видеофильмы, рабочая тетрадь, калькулятор.

**Задание 1.** Пользуясь данными справочника по химическому составу и питательности кормов выписать общую питательность в 1 кг следующих кормов: зеленой массы – люцерны, люпина, вико-овсяной смеси; сена – лугового, клеверного; силоса – кукурузного, горохового; свеклы кормовой; зерна – овса, ячменя, гороха, жмыха подсолнечникового, муки – мясной, рыбной; дрожжей кормовых.

**Задание 2.** Рассчитать по уравнению регрессии обменную энергию в сене злаково-бобовом, свекле кормовой для крупного рогатого скота; ячмене, мясокостной муке для свиней.

**Задание 3.** Рассчитать энергетическую питательность, содержание сырого протеина, лизина, метионина + цистина в следующих кормосмесях: первая – 1,8 кг зерна кукурузы, 0,45 кг подсолнечного жмыха и 0,2 кг люцерновой травяной муки; вторая – 2,0 кг зерна кукурузы, 0,15 кг мясокостной муки.

**Задание 4.** По формуле (36) рассчитать соотношение кислотных и щелочных элементов (кислотно-щелочное отношение) в кормах, минеральный состав которых приведен ниже (табл. 17).

$$\text{КЩО} = \frac{\text{Cl} \times 0,028 + \text{S} \times 0,062 + \text{P} \times 0,097}{\text{Na} \times 0,044 + \text{K} \times 0,0256 + \text{Mg} \times 0,082 + \text{Ca} \times 0,050}. \quad (36)$$

Таблица 17 – Минеральный состав кормов

Корм	Минеральный состав, %							Соотношение
	Ca	P	K	Na	Mg	S	Cl	
Сено разнотравное	0,72	0,22	1,67	0,04	0,17	0,18	0,68	
Свекла кормовая	0,04	0,05	0,41	0,13	0,02	0,02	0,05	
Зерно ячменя	0,22	0,40	0,51	0,07	0,10	0,4	0,18	

Вывод:

### Контрольные вопросы

1. Какие показатели характеризуют питательность корма?
2. Как определить энергетическую кормовую единицу?
3. Что следует понимать под комплексной оценкой кормов?
4. Назовите корма, отличающиеся по энергетической, протеиновой питательности.

## Тема 8. ОСНОВНЫЕ КОРМА В РАЦИОНАХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

**Цель занятия:** ознакомиться с основными кормами, оценить их питательность.

**Содержание занятия.** Кормление занимает центральное место в технологическом процессе производства продуктов животноводства. В условиях интенсификации животноводства и перевода его на

промышленную основу повышается роль полноценного кормления, которое обеспечивает получение продукции высокого качества при снижении затрат корма.

Организация правильного кормления сельскохозяйственных животных основана на знании потребностей животных в различных питательных и минеральных веществах, витаминах и биологической ценности корма. На основе накопленных зоотехнической наукой данных разработаны новые детализированные нормы кормления сельскохозяйственных животных, в которых учтена их потребность в 22–30 элементах питания. Их применение позволяет повысить продуктивность животных на 8–12 % и снизить затраты корма на производство единицы продукции.

Корма и кормовые добавки обязаны соответствовать требованиям качества, а именно: государственным стандартам (ГОСТ), отраслевым стандартам (ОСТ) и техническим условиям (ТУ).

**Материал и методика:** справочное пособие (Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных / под ред. А.П. Калашникова, В.И. Фисинина [и др.]. М., 2003), образцы кормов, плакаты, видеофильмы, рабочая тетрадь, калькулятор.

**Задание 1.** Ознакомиться с представленными преподавателем образцами кормов.

**Задание 2.** Изучить по таблицам 18, 19 основные требования, предъявленные к качеству силоса и сенажа. Сделать вывод.

Таблица 18 – Требование к качеству силоса по ОСТ 10.202-97

Показатель	Норма для класса		
	I	II	III
1	2	3	4
Сухое вещество не менее, %			
Кукуруза	26	20	16
Сорго	27	25	23
Однолетние бобовые травы	28	26	25
Однолетние бобово-злаковые смеси	25	20	18
Однолетние злаковые травы	20	20	18
Многолетние провяленные травы	30	30	25
Сырой протеин не менее, %			
Кукуруза, сорго	8	8	8
Бобовые травы	15	13	11
Злаково-бобовые смеси и смеси других растений с бобовыми	13	11	9

Продолжение табл. 18

1	2	3	4
Злаковые травы, подсолнечник, другие растения и их смеси	11	9	8
Сырая клетчатка не более, %			
Все культуры	30	33	35
Сырая зола не более, %			
Подсолнечник	13	15	17
Другие растения	10	11	13
Масляная кислота не более, %			
Все культуры	0,5	1,0	2,0
Молочная кислота в большом количестве органических кислот не менее, %			
Кукуруза, сорго, суданская трава	55	50	40
Другие растения	50	40	30
Кислотность (рН)			
Кукуруза	3,8–4,3	3,7–4,4	3,6–4,5
Другие растения (кроме люцерны)	3,9–4,3	3,9–4,3	3,8–4,5

Таблица 19 – Требования к качеству сенажа по ОСТ 10.201-97

Показатель	Норма для класса		
	I	II	III
Массовая доля сухого вещества, % не менее	40–60	40–60	40–60
Массовая доля сырого протеина в сухом веществе не менее, % в сенаже:			
из бобовых трав (кроме клевера)	16	14	12
клевера	15	13	11
бобово-злаковой смеси	13	11	9
злаковых трав	12	10	8
Массовая доля в сухом веществе не более, %:			
клетчатки	30	33	35
масляной кислоты	-	0,3	0,6
сырой золы	10	11	13

**Задание 3.** Выписать данные о питательности 1 кг зерна ячменя, пшеницы, овса, кукурузы, гороха, сои в тетрадь. Сделать выводы.

**Задание 4.** Описать кормовые достоинства побочных продуктов мясокомбинатов и рыбконсервной промышленности. Указать аминокислотный состав протеина.

**Задание 5.** Определить тип и подтип разных образцов сена (табл. 20).

Таблица 20 – Типы и подтипы сена

Тип	Подтип
I – Сено сеяных трав	1. Бобовое, из клевера, люцерны, эспарцета 2. Злаковое из тимофеевки, костра и других трав 3. Бобово-злаковое из смесей многолетних трав 4. Бобово-злаковое из смеси однолетних трав
II – Сено природных сенокосов	1. Луговое крупнотравное 2. Луговое мелкотравное 3. Суходольно-луговое мелкотравное 4. Влажно-луговое крупнотравное 5. Степное крупнотравное 6. Степное мелкотравное 7. Солончаково-луговое крупнотравное 8. Солончаково-луговое мелкотравное

**Задание 6.** Определить содержание ОЭ, ЭКЕ, переваримого протеина, Са, Р, витамина В<sub>12</sub>, В<sub>5</sub> в комбикорме, в состав которого входят, %: ячмень – 37,5; пшеница – 20,5; кукуруза – 15; отруби пшеничные – 9,0; жмых подсолнечниковый – 5,7; рыбная мука – 5,5; мясная мука – 5,5; мел – 0,6; соль – 0,6.

### Контрольные вопросы

1. Какие факторы влияют на состав и питательность кормов?
2. Какие процессы происходят при силосовании и сенажировании кормов?
3. Какие кормовые культуры используются для приготовления силоса и сенажа?
4. Перечислить требования, предъявляемые к качеству сенажа и силоса.
5. Какие особенности учитывают при скармливании зерновых кормов разным видам животных?
6. Какое влияние на качество животноводческой продукции оказывают сочные корма?
7. Перечислить минеральные и витаминные корма, применяемые в кормлении животных.

## Тема 9. НОРМИРОВАННОЕ КОРМЛЕНИЕ ЖИВОТНЫХ

**Цель занятия:** изучить понятие о нормированном кормлении животных; научиться составлять рацион.

**Содержание занятия.** Рациональное, научно обоснованное кормление животных должно основываться на знании потребности их организма в энергии и питательных веществах.

Под потребностью животных понимают такое количество питательных веществ или энергии, которое необходимо здоровым животным в оптимальных условиях содержания для поддержания жизни, получения установленного уровня продуктивности и проявления нормальной воспроизводительной функции. Потребность животных в различных элементах питания определяется наследственными, половыми, возрастными и прочими особенностями животных, а также условиями их содержания и использования.

Общую потребность животных в отдельных элементах питания принято подразделять на следующие части (факторы):

- поддержание жизни в спокойном, непродуктивном состоянии;
- развитие репродуктивных органов в период беременности;
- поддержание воспроизводительной функции у самцов;
- прирост массы тела у молодняка и взрослых животных;
- лактация;
- мышечная работа;
- другие виды продуктивности (рост шерсти, формирование яиц у птиц и т. д.).

Определение потребности животных в отдельных элементах питания и по отдельным протекающим в организме процессам получило название факториального метода.

На основе расчета потребности животных в энергии и питательных веществах на поддержание жизни, беременность, прирост массы, молокообразование и другие факторы были созданы нормы кормления животных.

**Норма кормления** – это такое количество энергии и питательных веществ, которое обеспечивает потребность животного в них на поддержание жизни, образование продукции, воспроизводительную способность и сохранение здоровья в условиях конкретной технологии производства. Нормы кормления рассчитаны на животных *заводской упитанности*.

На основании нормы кормления составляют рацион.

*Рацион* – это набор и количество кормов, потребляемых животным за определенный промежуток времени (обычно рассчитывается суточный рацион). Термин «*сбалансировать рацион*» означает привести его в соответствие с нормами кормления.

Полноценность рационов обеспечивается определенным набором и соотношением кормов, а также применением соответствующих кормовых добавок: азотсодержащих, белковых, витаминных, минеральных, ферментных.

Представление о долевом участии отдельных кормов в формировании рациона дают структура рациона и тип кормления.

*Структура рациона* – это соотношение отдельных видов кормов, выраженное в процентах от энергетической питательности (обменной энергии) рациона.

Структура рационов (соотношение отдельных видов кормов по питательности) определяет тип кормления.

Тип кормления – это характеристика рациона по преобладающему корму или виду кормов (концентратный, силосный, объемистый и другие). Существует также термин «*типовой рацион*», который означает, что этот рацион имеет наиболее типичные для данной местности (зоны страны) набор и соотношение кормов. Типовые рационы для разных регионов страны разрабатывают научные учреждения с учетом годовой структуры, особенностей кормопроизводства, наличия кормов и показателей продуктивности скота. Рационы корректируются при изменении уровня продуктивности, физиологического состояния животного, сезона года и по мере роста молодняка.

Для составления рациона необходимо:

- 1) составить структуру рациона (удельный вес различных кормов, входящих в рацион);
- 2) знать химический состав кормов, входящих в рацион;
- 3) знать нормы кормления, детализированные для сельскохозяйственных животных по видам и половозрастным группам с учетом их возраста, живой массы, физиологического состояния и ожидаемой продуктивности.

***Материал и методика*** справочное пособие (Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных / под ред. А.П. Калашникова, В.И. Фисинина [и др.]. М., 2003), образцы кормов, плакаты, видеофильмы, рабочая тетрадь, калькулятор.

**Задание 1.** Составить рацион для коровы черно-пестрой породы, с живой массой 500 кг, средней упитанности, суточный удой на 2-м месяце третьей лактации 18 кг при жирности молока 3,7 %. Корма, входящие в рацион: сено злаковое, солома злаковая, сенаж бобово-злаковый, концентрированные корма.

**Задание 2.** Освоить особенности составления рационов для свиней.

В свиноводстве широко используют комбикорма и кормосмеси при групповом кормлении. Поэтому рационы свиней целесообразно проектировать по концентрации питательных веществ в сухом веществе, а при использовании полнорационных комбикормов – в сухом корме стандартной влажности (17 %).

Структуру рациона определяют соотношением по энергетической питательности концентратов, сочных, грубых и зеленых кормов.

Концентрация энергии в сухом веществе рациона зависит в основном от соотношения концентратов вместе с корнеклубнеплодами и кормов с высоким содержанием клетчатки (зеленой массы, травяной и сенной муки, лузги, мякины и др.).

Поэтому важно определить количество вводимого в рационы корма с высоким содержанием клетчатки. Контроль осуществляют по содержанию энергии в 1 кг сухого вещества.

Определив содержание в рационе основных кормов, рассчитывают содержание энергетических кормовых единиц (ЭКЕ), обменной энергии, сухого вещества, сырого и переваримого протеина, лизина, метионина + цистина и сырой клетчатки.

Рассчитав состав основной части рациона, определяют дефицит в нем минеральных элементов и витаминов. Выявленный недостаток восполняют добавками, солями микроэлементов и витаминных препаратов.

### **Контрольные вопросы**

1. Что называют нормой кормления?
2. Что такое рацион?
3. Какой рацион называют типовым?
4. По каким показателям нормируют кормление сельскохозяйственных животных разных видов?

## ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

Тестовые задания по дисциплине «Основы зоотехнии» включают следующие темы: конституция и экстерьер сельскохозяйственных животных; методы оценки экстерьера; породы сельскохозяйственных животных и птицы; рост и развитие животных; способы учета роста; оценка питательности кормов по химическому составу; переваримость кормов; оценка энергетической и общей питательности кормов; основные корма в рационах сельскохозяйственных животных; нормированное кормление животных.

Цель тестирования – самоконтроль знаний, полученных в период изучения тем дисциплины.

Количество заданий – 69, количество вариантов ответов на один вопрос – 4, правильный ответ – 1.

Критерии оценки:

неудовлетворительно – до 50 %;

удовлетворительно – 51–69 %;

хорошо – 70–85 %;

отлично – 86–100 %.

Время выполнения одного задания – 1 мин.

Тип задания – закрытый.

1. Народнохозяйственное значение животноводства – это:

- 1) обеспечение кормами дикой фауны;
- 2) обеспечение населения земного шара продуктами питания, а легкой промышленности – сырьем;
- 3) обеспечение охраны народнохозяйственных объектов;
- 4) обеспечение сырьем легкой промышленности.

2. Конституция – это:

- 1) тип нервной деятельности;
- 2) тип пищеварения;
- 3) общее телосложение организма;
- 4) кожный покров животного.

3. Экстерьер – это:

- 1) упитанность животного;
- 2) невосприимчивость к заболеваниям;
- 3) неприхотливость к корму;
- 4) внешний вид животного.

4. Интерьер – это:

- 1) тип нервной деятельности;
- 2) внутреннее строение организма;
- 3) пропорциональность телосложения;
- 4) отношение одного промера к другому, выраженное в процентах.

5. Основными фазами в постэмбриональный период являются:

- 1) образование и дробление зиготы;
- 2) завершение дифференциации тканей, органов и систем;
- 3) окостенение скелета;
- 4) новорожденности, молочности, наступление половой и функциональной зрелости, расцвета, старения.

6. Под ростом понимают:

- 1) накопление жировых веществ или воды;
- 2) процесс увеличения размеров организма и его массы;
- 3) процесс усложнения структуры организации;
- 4) качественные изменения содержания клеток.

7. Под интенсивностью отбора понимают:

- 1) процент ежегодной выбраковки или процент ввода в стадо лучших животных;
- 2) убой лучших животных;
- 3) биологическая неполноценность животных;
- 4) приспособленность животных к промышленной технологии.

8. Отбор – это:

- 1) спаривание животных, находящихся в родстве;
- 2) скрещивание животных разных пород;
- 3) выживание крепких и сильных экземпляров или выбор человеком наиболее продуктивных животных;
- 4) передача животных из одного в другое хозяйство.

9. Подбор – это:

- 1) разведение животных одной породы;
- 2) разведение животных разных линий;
- 3) разведение животных разных видов;
- 4) составление родительских пар для случки или искусственного осеменения с заранее определенной целью.

10. Гетерозис – это:

- 1) неприхотливость к условиям содержания;
- 2) пригодность коров к машинному доению;
- 3) эффект, получаемый при скрещивании животных двух и более пород;
- 4) форма недоразвития животного.

11. Животные грубого типа конституции отличаются:

- 1) хорошо развитой мускулатурой, толстой кожей, общей массивностью форм и обладают высокой выносливостью;
- 2) узкотелостью, сухостью форм, тонкой кожей, слаборазвитым костяком и мускулатурой, повышенным обменом веществ;
- 3) крепким костяком, хорошо развитой мускулатурой и внутренними органами, крепкой кожей, интенсивным обменом веществ;
- 4) широкотелостью форм, пышно развитой мускулатурой, толстой кожей, рыхлым костяком, интенсивно развитыми органами пищеварения, пониженным обменом веществ.

12. Животные рыхлого типа конституции отличаются:

- 1) хорошо развитой мускулатурой, толстой кожей, общей массивностью форм и обладают высокой выносливостью;
- 2) узкотелостью, сухостью форм, тонкой кожей, слаборазвитым костяком и мускулатурой, повышенным обменом веществ;
- 3) крепким костяком, хорошо развитой мускулатурой и внутренними органами, крепкой кожей, интенсивным обменом веществ;
- 4) широкотелостью форм, пышно развитой мускулатурой, толстой кожей, рыхлым костяком, интенсивно развитыми органами пищеварения, пониженным обменом веществ.

13. Животные плотного типа конституции отличаются:

- 1) хорошо развитой мускулатурой, толстой кожей, общей массивностью форм и обладают высокой выносливостью;
- 2) узкотелостью, сухостью форм, тонкой кожей, слаборазвитым костяком и мускулатурой, повышенным обменом веществ;
- 3) крепким костяком, хорошо развитой мускулатурой и внутренними органами, крепкой кожей, интенсивным обменом веществ;
- 4) широкотелостью форм, пышно развитой мускулатурой, толстой кожей, рыхлым костяком, интенсивно развитыми органами пищеварения, пониженным обменом веществ.

14. Животные нежного типа конституции отличаются:

- 1) хорошо развитой мускулатурой, толстой кожей, общей массивностью форм и обладают высокой выносливостью;
- 2) узкотелостью, сухостью форм, тонкой кожей, слаборазвитым костяком и мускулатурой, повышенным обменом веществ;
- 3) крепким костяком, хорошо развитой мускулатурой и внутренними органами, крепкой кожей, интенсивным обменом веществ;
- 4) широкотелостью форм, пышно развитой мускулатурой, толстой кожей, рыхлым костяком, интенсивно развитыми органами пищеварения, пониженным обменом веществ.

15. Кондиция – это:

- 1) изменение внешних форм в связи с упитанностью животного и его использованием;
- 2) общее телосложение организма, обусловленное анатомо-физиологическими особенностями строения, наследственными факторами и выражающееся в характере продуктивности животного и его реагировании на влияние факторов внешней среды;
- 3) отдельные части тела животных, по которым проводится или уточняется его зоотехническая оценка экстерьера;
- 4) отношение одного промера к другому, выраженное в процентах.

16. Животные заводской кондиции отличаются:

- 1) средней упитанностью, хорошо развитыми мышцами и крепким костяком;
- 2) максимально развитым подкожным жировым слоем;
- 3) хорошей упитанностью с одновременным отсутствием ожирения тканей;
- 4) сухостью телосложения, удалением из организма излишней воды и жира, способностью к высоким напряжениям.

17. Животные тренировочной кондиции отличаются:

- 1) средней упитанностью, хорошо развитыми мышцами и крепким костяком;
- 2) максимально развитым подкожным жировым слоем;
- 3) хорошей упитанностью с одновременным отсутствием ожирения тканей;
- 4) сухостью телосложения, удалением из организма излишней воды и жира, способностью к высоким напряжениям.

18. Животные откормочной кондиции отличаются:

- 1) средней упитанностью, хорошо развитыми мышцами и крепким костяком;
- 2) максимально развитым подкожным жировым слоем;
- 3) хорошей упитанностью с одновременным отсутствием ожирения тканей;
- 4) сухостью телосложения, удалением из организма излишней воды и жира, способностью к высоким напряжениям.

19. Животные рабочей кондиции отличаются:

- 1) средней упитанностью, хорошо развитыми мышцами и крепким костяком;
- 2) максимально развитым подкожным жировым слоем;
- 3) хорошей упитанностью с одновременным отсутствием ожирения тканей;
- 4) сухостью телосложения, удалением из организма излишней воды и жира, способностью к высоким напряжениям.

20. Корм – источник:

- 1) питательных веществ и воды;
- 2) питательных веществ, воды и энергии;
- 3) питательных веществ и энергии;
- 4) энергии.

21. Больше сырого протеина содержится:

- 1) в сене;
- 2) свекле;
- 3) мясной муке;
- 4) зеленой траве.

22. Жир – источник:

- 1) насыщенных и ненасыщенных жирных кислот;
- 2) насыщенных жирных кислот;
- 3) простых жирных кислот;
- 4) сложных жирных кислот.

23. Источником минеральных веществ являются:

- 1) корма;
- 2) вода;
- 3) корма и минеральные подкормки;
- 4) минеральные подкормки.

24. Корм состоит:

- 1) из воды и сухого вещества;
- 2) органических и минеральных веществ;
- 3) воды и органических веществ;
- 4) воды, сухого вещества и энергии.

25. Минеральные вещества подразделяют:

- 1) на макро-, микро- и ультрамикроэлементы;
- 2) макро- и микроэлементы;
- 3) сложные и простые;
- 4) тяжелые и легкие.

26. Углеводы подразделяются:

- 1) на простые и сложные;
- 2) структурные и неструктурные;
- 3) легко- и трудноперевариваемые;
- 4) сахар и крахмал.

27. Витамины делятся:

- 1) на растворимые и нерастворимые;
- 2) простые и сложные;
- 3) жиро- и водорастворимые;
- 4) основные и дополнительные.

28. Органические вещества корма – это:

- 1) протеин, жир, клетчатка, БЭВ, витамины;
- 2) сухое вещество, протеин, жир, БЭВ;
- 3) углеводы, витамины;
- 4) жир, клетчатка, БЭВ, минеральные вещества.

29. Безазотистые экстрактивные вещества – это:

- 1) сахар, крахмал, органические кислоты, инулин и др.;
- 2) вещества, созданные лабораторным путем;
- 3) органические кислоты;
- 4) сахар и крахмал.

30. Азотистые вещества корма – это:

- 1) протеин и амиды;
- 2) жир и амиды;
- 3) клетчатка и жир;
- 4) минералы и витамины.

31. Безазотистые вещества корма – это:

- 1) протеин, жир, клетчатка;
- 2) жир, клетчатка, БЭВ, зола;
- 3) протеин, минеральные вещества, витамины;
- 4) амиды, углеводы, витамины.

32. В протеине содержится азота, %:

- 1) 12;
- 2) 13;
- 3) 14;
- 4) 16.

33. Жир состоит:

- 1) из триглицеридов и воды;
- 2) ненасыщенных жирных кислот и воды;
- 3) насыщенных жирных кислот и воды;
- 4) насыщенных и ненасыщенных жирных кислот.

34. Сухое вещество корма определяют расчетным путем:

- 1) корм-вода;
- 2) вода-корм;
- 3) сухое вещество-вода;
- 4) корм-зола.

35. Содержание воды в корме определяют высушиванием образца корма до постоянной массы при температуре, °С:

- 1) 40;
- 2) 50;
- 3) 65;
- 4) 70.

36. Полноценный протеин – это:

- 1) протеин, содержащий заменимые аминокислоты;
- 2) протеин, содержащий незаменимые аминокислоты;
- 3) протеин, содержащий заменимые и незаменимые аминокислоты;
- 4) протеин, содержащий сложные белки.

37. Питательность корма должны оценивать по содержанию:

- 1) энергии;
- 2) жира;
- 3) углеводов;
- 4) всех питательных веществ.

38. Питательность корма бывает:

- 1) энергетической;
- 2) энергетической, протеиновой, углеводной, липидной, минеральной, витаминной;
- 3) энергетической, протеиновой, углеводной;
- 4) минеральной, витаминной.

39. Нормальное пищеварение происходит при протеиновом отношении:

- 1) 2–4:1;
- 2) 6–8:1;
- 3) 10–12:1;
- 4) 1:1.

40. Сахаро-протеиновое отношение должно быть:

- 1) 0,8–1,2:1;
- 2) 0,5:1;
- 3) 1:1;
- 4) 1,2–1.

41. переваримость кормов характеризует коэффициент:

- 1) усвояемости;
- 2) переваримости;
- 3) корреляции;
- 4) питательности.

42. переваримость питательных веществ определяется по формуле:

- 1) питательное вещество корма – питательное вещество кала;
- 2) питательное вещество корма – питательное вещество мочи;
- 3) питательное вещество корма – питательное вещество кала и мочи;
- 4) питательное вещество корма – питательное вещество кала и газов.

43. переваримые вещества корма – это:

- 1) вещества, всосавшиеся в кровь и лимфу;
- 2) вещества, всосавшиеся в кровь;
- 3) вещества, всосавшиеся в кровь и выделенные с мочой;
- 4) вещества, усвоившиеся организмом.

44. Валовая энергия корма – это:

- 1) общая энергия корма;
- 2) физиологически полезная энергия;
- 3) энергия теплообмена;
- 4) энергия переваривания корма.

45. 1 ЭКЕ равна:

- 1) 15 МДж ОЭ;
- 2) 10 МДж ОЭ;
- 3) 20 МДж ОЭ;
- 4) 100 МДж ОЭ.

46. 1 Дж равен:

- 1) 0,2388 кал;
- 2) 25 кал;
- 3) 0,8 ккал;
- 4) 1 кал.

47. 1 калория равна:

- 1) 20 Дж;
- 2) 2 Дж;
- 3) 4,1868 Дж;
- 4) 5 Дж.

48. 1 МДж обменной энергии равен:

- 1) 100 кДж;
- 2) 10 кДж;
- 3) 1000 кДж;
- 4) 10000 кДж.

49. Обменную энергию в корме можно рассчитать:

- 1) по уравнению регрессии;
- 2) по графику;
- 3) эмпирически;
- 4) по жируотложению.

50. Корма по питательности подразделяются:

- 1) на питательные и непитательные;
- 2) калорийные и некалорийные;
- 3) концентрированные и объемистые;
- 4) концентрированные и неконцентрированные.

51. В зеленой массе содержание протеина в среднем, %:

- 1) 2;
- 2) 20;
- 3) 10;
- 4) 25.

52. Корма по происхождению делятся:

- 1) на растительные и животные;
- 2) синтетические и натуральные;
- 3) грубые и сочные;
- 4) растительные, животные, синтетические.

53. К сочному корму относится:

- 1) сено;
- 2) силос;
- 3) зерно;
- 4) сенаж.

54. В грубых кормах содержится клетчатки, %:

- 1) до 20;
- 2) 60;
- 3) 50;
- 4) 15.

55. К концентрированному корму относится:

- 1) молоко;
- 2) сено;
- 3) силос;
- 4) зерно.

56. Норма кормления – это:

- 1) научно обоснованное количество питательных веществ;
- 2) количество питательных веществ;
- 3) потребность в питательных веществах;
- 4) суточный набор кормов.

57. Структура рациона – это:

- 1) набор кормов;
- 2) соотношение кормов в рационе;
- 3) соотношение кормов по питательности;
- 4) внешний вид кормов.

58. Тип кормления животного зависит:

- 1) от возраста;
- 2) продуктивности;
- 3) физиологического состояния;
- 4) кормовых культур.

59. В силосе содержится воды, %:

- 1) 20;
- 2) 40;
- 3) 50;
- 4) 75.

60. Показатель кислотности в доброкачественном силосе равен:

- 1) 2,1;
- 2) 3,5;
- 3) 4,2;
- 4) 7,5.

61. К сочному корму относится:

- 1) свекла;
- 2) обрат;
- 3) зерно пшеницы;
- 4) сенаж.

62. Для приготовления силоса необходима:

- 1) анаэробная среда;
- 2) аэробная среда;
- 3) водная среда;
- 4) воздушная среда.

63. К грубому корму относится:

- 1) зерно сои;
- 2) картофель;
- 3) сено;
- 4) силос.

64. В соломе содержится клетчатки, %:

- 1) 5;
- 2) 10;
- 3) 15;
- 4) 30.

65. Консервация сенажа происходит за счет:

- 1) молочной кислоты;
- 2) масляной кислоты;
- 3) физиологической сухости среды;
- 4) уксусной кислоты.

66. К грубому корму относится:

- 1) обрат;
- 2) веточный корм;
- 3) силос;
- 4) турнепс.

67. В сенаже содержится воды, %:

- 1) 70–75;
- 2) 50–55;
- 3) 10–15;
- 4) 80–85.

68. К грубому корму относится:

- 1) солома;
- 2) кабачки;
- 3) картофель;
- 4) мясная мука.

69. К концентрированным кормам относится:

- 1) морковь;
- 2) силос;
- 3) шрот;
- 4) сенаж.

### **ОТВЕТЫ**

Номер	Ответ	Номер	Ответ	Номер	Ответ	Номер	Ответ
1	2	21	3	41	2	61	1
2	3	22	1	42	1	62	1
3	4	23	3	43	1	63	3
4	2	24	1	44	2	64	4
5	4	25	1	45	2	65	3
6	2	26	1	46	1	66	2
7	1	27	3	47	3	67	2
8	3	28	1	48	3	68	1
9	4	29	1	49	1	69	3
10	3	30	1	50	3		
11	1	31	4	51	3		
12	4	32	4	52	4		
13	2	33	1	53	2		
14	2	34	1	54	1		
15	1	35	3	55	4		
16	3	36	1	56	1		
17	4	37	4	57	2		
18	2	38	2	58	4		
19	1	39	2	59	4		
20	2	40	1	60	3		

## КРАТКИЙ ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКИЙ СЛОВАРЬ

**Адаптация** – комплекс изменений в организме, обеспечивающий его полноценное существование в новых природно-технологических условиях.

**Акклиматизация** – процесс адаптации животных к внешней среде в течение нескольких поколений, сопровождающийся изменениями в фенотипе и генотипе.

**Бонитировка** – комплексная оценка племенных и продуктивных качеств животных с отнесением их к тому или иному классу.

**Выбраковка** – удаление из племенного стада животных, не отвечающих требованиям селекционно-племенной работы.

**Выранжировка** – удаление из племенного стада животных с неудовлетворительными для данного стада, но относительно высокими показателями продуктивности с целью их дальнейшего использования в качестве племенных животных в других стадах или хозяйствах с меньшим уровнем продуктивности.

**Вырождение** – резкое ослабление конституции, понижение продуктивности, плодовитости, появление уродств и так далее как результат не состоявшейся акклиматизации.

**Генотип** – совокупность всех наследственных факторов организма как ядерных, так и цитоплазматических, определяющая направление его развития.

**Долголетние культурные пастбища (ДКП)** – система интенсивного производства кормов и способов рационального пастбищного использования. Дают возможность без подкормки зеленой массой и концентратами получать в сутки по 14–16 кг молока от коровы и 800–900 г среднесуточного прироста при пастьбе молодняка.

**Денник** – отдельное просторное стойло для крупного домашнего скота.

**Запуск коров** – прекращение доения коров в конце лактации.

**Зоотехния** – наука, разрабатывающая наиболее прогрессивные приемы ведения животноводства.

**Загонная пастьба** – способ использования пастбища, при котором оно разбивается на равные участки – загоны, которые отделяются друг от друга изгородью, вешками, бороздой.

**Интерьер** – особенности внутреннего строения и функций отдельных тканей органов и их систем, которые влияют на продуктивные качества животных.

**Конституция животного** – особенности строения организма, обусловленные наследственностью и проявляющиеся в характере продуктивности, типе нервной деятельности и реакции на воздействия внешней среды.

**Кормовая единица** – единица измерения и сравнения общей питательности кормов, за единицу принята питательность 1 кг овса среднего качества.

**Кормовой рацион** – суточная кормовая дача, составленная из различных кормов с учетом потребности животных в питательных веществах, разрабатывается на основе кормовых норм и сведений о составе и питательности кормов.

**Масса живая** – масса животных с учетом скидки на содержание желудочно-кишечного тракта.

**Масса предубойная** – масса животного после 12-часовой голодной выдержки.

**Масса убойная** – масса туши без крови, кожи, головы, внутренних органов и конечностей – передних по запястные, задних – по скакательные суставы, но с внутренним салом.

**Масть** – окрас волосяного покрова и пигментация кожи животных.

**Методы разведения** – система подбора самцов и самок с учетом их видовой, породной и линейной принадлежности для получения потомства с заданными свойствами.

**Нагул** – откорм скота на пастбищах.

**Наследственность** – свойство живых организмов передавать свои признаки и особенности потомству.

**Норма кормления** – научно обоснованная суточная потребность определенного животного в энергии, питательных и минеральных веществах, витаминах.

**Нормированное кормление сельскохозяйственных животных** – кормление, обеспечивающее сбалансированность различных элементов корма в рационе и рациональное использование кормов.

**Обменная энергия (ОЭ)** – количество энергии в усвоенных животными после переваривания органических веществах корма (рациона). Является научно обоснованным критерием энергетической оценки питательности кормов и выражением энергетической потребности животных. ОЭ измеряется как разность энергии рациона и потерь энергии с калом, мочой, кишечными газами (метаном).

**Однопроцентное молоко** – условная величина, позволяющая найти среднюю жирность молока за лактацию и общее количество молочного жира в удое.

**Отбор животных** – сохранение животных, приспособленных к условиям внешней среды или отвечающих требованиям человека при

одновременном удалении животных, не приспособленных к условиям внешней среды или не отвечающих требованиям человека.

**Откорм** – избыточное кормление животных с целью накопления в их организме наибольшего количества белка и жира.

**Отродье** – часть породы, хорошо приспособленная к разведению отдельных зонах страны.

**Отъем** – технологический прием, заключающийся в переводе молодняка с питания материнским молоком на самостоятельное питание.

**Племзавод** – племенное хозяйство высшего класса, в котором ведется совершенствование породы, создание и совершенствование породных типов, линий и семейств.

**Показатели продуктивности** – хозяйственно-полезные признаки, выраженные конкретными цифрами: удой молока – 2500 кг, настриг шерсти – 5 кг и т. д.

**Порода** – большая группа животных одного вида, сформировавшаяся в специфических природно-климатических и хозяйственных условиях при творческом участии человека, сходная по характеру продуктивности, типу нервной деятельности, реакции на условия внешней среды и способная передавать свои качества по наследству как при чистопородном разведении, так и при скрещивании.

**Породная группа** – большая группа животных, участвующая в процессе пороодообразования, но еще не имеющая устойчивых признаков, свойственных породе.

**Породное районирование** – наиболее целесообразное размещение и использование разных пород животных по экономическим зонам страны.

**Протеин сырой** – питательные вещества в кормах, содержащие азот.

**Протеин переваримый** – определяется по разнице между протеином, поступившим с кормом и выделенным с калом.

**Порционное скармливание травы** – выделение в загонах участков пастбищ с запасом корма, достаточным для насыщения животных в течение одного или половины дня.

**Разведение** – наука, разрабатывающая методы совершенствования существующих и создания новых пород животных.

**Резистентность** – сопротивляемость (устойчивость, невосприимчивость) организма к воздействию различных факторов – инфекций, ядов, загрязнений, паразитов и пр.

**Ремонтный молодняк** – молодняк сельскохозяйственных животных, выращиваемый для замены выбракованных и выбывших из стада животных, а также для увеличения численности поголовья.

**Родословная** – особым образом организованные сведения о предках животного.

**Рост** – количественное увеличение живой массы или линейных размеров растущего животного.

**Сервис-период** – время от отела до первого плодотворного осеменения коров.

**Скороспелость сельскохозяйственных животных** – скорость достижения животными состояния зрелости (половой, хозяйственной и др.).

**Система содержания животных** – комплекс зоотехнических, ветеринарно-санитарных, гигиенических и организационных мероприятий, обеспечивающих получение наибольшего количества животноводческой продукции при минимальных затратах материальных и трудовых ресурсов.

**Сухостойный период** – время от прекращения у животных лактации до очередных родов, у дойных коров и коз – период от запуска доения до родов.

**Структура рациона** – процентное отношение питательности (в корм. ед. или ЭКЕ) отдельных видов и групп кормов к питательности рациона в целом.

**Сервис-период** – время от отела коров до плодотворного осеменения.

**Скрещивание** – спаривание животных разных пород.

**Структура стада** – соотношение в стаде животных разных половозрастных групп, выраженное в процентах.

**Технология** – совокупность приемов, методов, направленных на получение какой-либо продукции.

**Убойный выход** – отношение убойной массы к предубойной, выраженное в процентах.

**ЭКЕ** – энергетическая кормовая единица, одна ЭКЕ равна 10,0 МДж обменной энергии.

**Экстерьер** – особенности внешнего вида, наружные формы животного в целом, признаки строения тела.

**Яловость** – бесплодие временное или постоянное, обусловлено рядом объективных и субъективных причин.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Аристов, А.В. Практикум по кормлению сельскохозяйственных животных. Ч. 2. Нормированное кормление сельскохозяйственных животных: учеб. пособие / А.В. Аристов, Т.И. Елизарова, Л.А. Есаулова. – Воронеж: Изд-во Воронежского ГАУ, 2014. – 337 с.
2. Быданцева, Е.Н. Частная зоотехния: учебно-методическое пособие / Е.Н. Быданцева, О.С. Микрюкова. – Пермь: Прокрость, 2018. – 167 с.
3. Кормление сельскохозяйственных животных: метод. указания / А.В. Васильев, А.П. Коробов, С.П. Москаленко [и др.]. – Саратов: Изд-во Саратовского ГАУ, 2016. – 96 с.
4. Волков, А.Д. Практикум по технологии производства продуктов овцеводства и козоводства / А.Д. Волков. – СПб.: Лань, 2017. – 220 с.
5. Воронцов, Г.В. Основы животноводства: метод. указания / Г.В. Воронцов, В.И. Лавушев, Н.А. Татаринев. – Горки: Изд-во БГСХА, 2015. – 56 с.
6. Владимиров, Н.И. Основы производства продукции животноводства: учеб. пособие / Н.И. Владимиров, Н.Ю. Владимирова, П.С. Ануфриев. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2007. – 191 с.
7. Головин, В.А. Экстерьер скота молочного типа на примере красной сепной породы / В.А. Головин, Н.А. Балакирев; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2007. – 48 с.
8. ГОСТ Р – 54367-2011. Мясо. Разделка баранины и козлятины на отрубы. – М.: Стандартинформ, 2012. – 12 с.
9. ГОСТ 1213-74. Свины для уоя. Технические условия. – М.: Изд-во стандартов, 2003. – 6 с.
10. ГОСТ 54315-2011. Крупный рогатый скот для уоя. Говядина и телятина в тушах, полутушах и четвертинах. Технические условия. – М.: Изд-во стандартов, 2011. – 30 с.
11. Ефимова, Л.В. Машинное доение коров: метод. указания / Л.В. Ефимова, Т.А. Курзюкова, Т.А. Удалова; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2009. – 40 с.
12. Практикум по разведению сельскохозяйственных животных / А.Е. Луценко, Т.Г. Черногорцева, Н.М. Бабкова [и др.]; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2003. – 179 с.

13. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных / под. ред. А.П. Калашникова. – 3-е изд. – М.: Изд-во РАСХН, 2003.
14. Сидорова, А.Л. Технология производства яиц и мяса птицы на промышленной основе / А.Л. Сидорова; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2014. – 214 с.
15. Удалова, Т.А. Производство продуктов животноводства: раб. тетрадь. Ч. 1 / Т.А. Удалова; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2006. – 25 с.
16. Удалова, Т.А. Производство продуктов животноводства: раб. тетрадь. Ч. 2 / Т.А. Удалова, Т.Ф. Лефлер; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2006. – 30 с.
17. Удалова, Т.А. Производство продуктов животноводства: раб. тетрадь. Ч. 4 / Т.А. Удалова; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2006. – 30 с.
18. Удалова, Т.А. Производство продуктов животноводства: метод. указ. по выполнению курсовой работы / Т.А. Удалова; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2009. – 16 с.
19. Удалова, Т.А. Производство продуктов животноводства: тестовые задания / Т.А. Удалова; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2015. – 40 с.
20. Чижик, И.А. Конституция и экстерьер сельскохозяйственных животных / И.А. Чижик. – Л.: Колос, 1979. – 376 с.

# **ОСНОВЫ ЗООТЕХНИИ**

*Методические указания*

Часть 1

**АГЕЙКИН Артем Геннадьевич**  
**УДАЛОВА Татьяна Анатольевна**

*Электронное издание*

*Редактор*  
О.Ю. Потапова

Подписано в свет 30.05.2019. Регистрационный номер 279  
Редакционно-издательский центр Красноярского государственного аграрного университета  
660017, Красноярск, ул. Ленина, 117  
e-mail: rio@kgau.ru