

Министерство сельского хозяйства и продовольствия  
Республики Беларусь

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

**Кафедра генетики и разведения сельскохозяйственных животных  
им. О. А. Ивановой**

# **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ПО РАЗВЕДЕНИЮ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ**

Учебно-методическое пособие для студентов биотехнологического  
факультета по специальности 1 – 74 03 01 «Зоотехния»

Витебск  
ВГАВМ  
2016

УДК 636.082(07)

ББК 45.3

М69

Рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом  
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная  
академия ветеринарной медицины»  
от 13.01.2016 г. (протокол № 1)

Авторы:

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент *А. В. Вишневец*, кандидат  
сельскохозяйственных наук, доцент *В. К. Смунева*, кандидат  
сельскохозяйственных наук, доцент *С. Л. Карпеня*, кандидат  
сельскохозяйственных наук, доцент *В. Ф. Соболева*

Рецензенты:

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент *В. Н. Подрез*; кандидат  
сельскохозяйственных наук, доцент *О. В. Заяц*

**Методические указания для практических занятий по  
М69 разведению сельскохозяйственных животных** : учеб. - метод. пособие  
для студентов биотехнологического факультета по специальности  
1 – 74 03 01 «Зоотехния» / А. В. Вишневец [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2016.  
– 84 с.

ISBN 978-985-512-903-6.

Учебно-методическое пособие подготовлено в соответствии с  
образовательным стандартом высшего образования первой ступени  
(ОСВО 1-7403 01-2013) для специальности 1 – 74 03 01 «Зоотехния» и  
учебной программой по дисциплине «Разведение сельскохозяйственных  
животных и племенное дело» и содержит методические указания по  
выполнению практических занятий.

УДК 636.082(07)

ББК 45.3

ISBN 978-985-512-903-6

© УО «Витебская ордена «Знак Почета»  
государственная академия ветеринарной  
медицины», 2016

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
Тема 1. Происхождение, эволюция и доместикационные изменения признаков и свойств животных. Классификация и структура породы...	5
Тема 2. Стати тела сельскохозяйственных животных.....	7
Тема 3. Основные промеры животных. Пороки и недостатки экстерьера.....	10
Тема 4. Вычисление индексов телосложения и построение графиков экстерьерного профиля.....	16
Тема 5. Балльная оценка экстерьера животных.....	18
Тема 6. Линейная оценка типа телосложения молочного скота.....	22
Тема 7. Оценка экстерьера и конституции сельскохозяйственных животных в хозяйстве или виварии академии.....	26
Тема 8. Формирование стада коров разных линий, используя компьютерную программу «База данных крупного рогатого скота».....	28
Тема 9. Вычисление коэффициента производственной типичности, комплексного индекса типа коров стада.....	30
Тема 10. Учет роста сельскохозяйственных животных. Вычисление абсолютного и относительного приростов животных.....	31
Тема 11. Основные закономерности роста и развития животных.....	34
Тема 12. Оценка молочной продуктивности животных.....	36
Тема 13. Характеристика стада коров по молочной продуктивности.....	39
Тема 14. Оценка мясной продуктивности животных.....	41
Тема 15. Оценка репродуктивных качеств свиней.....	43
Тема 16. Оценка яичной продуктивности птицы.....	45
Тема 17. Оценка шерстной и рабочей продуктивности животных.....	47
Тема 18. Корреляция между селекционируемыми признаками у животных.....	51
Тема 19. Составление родословных животных.....	53
Тема 20. Оценка и отбор животных по происхождению. Тип консолидации родословных. Расчет индекса родословной.....	55
Тема 21. Оценка быков-производителей по качеству потомства.....	56
Тема 22. Особенности оценки по потомству в свиноводстве (контрольный откорм).....	59
Тема 23. Отбор коров в племенное ядро по комплексному индексу и независимым уровням.....	61
Тема 24. Расчет эффекта селекции и целевого стандарта при разных методах отбора.....	64
Тема 25. Организационные мероприятия по отбору (мечение, присвоение кличек, селекционная документация).....	66
Тема 26. Оценка степени родственного спаривания по родословной (по Шапоружу-Пушу).....	67
Тема 27. Вычисление коэффициента возрастания гомозиготности (инбридинга) по Райту-Кисловскому.....	69
Тема 28. Определение коэффициента генетического сходства.....	71
Тема 29. Составление генеалогических схем линий и семейств.....	73
Тема 30. Анализ кроссов линий стада крупного рогатого скота. Расчет эффекта гетерозиса.....	74
Тема 31. Составление плана индивидуального и группового подбора в стаде...	76
Тема 32. Составление схем скрещивания и гибридизация в животноводстве. Расчет «долей генотипа» у животных.....	78
Литература.....	81

## ВВЕДЕНИЕ

Разведение сельскохозяйственных животных и племенное дело – науки об управлении процессами генетического совершенствования сельскохозяйственных животных, улучшении существующих и выведении новых пород, типов и линий животных через организационные мероприятия и методы селекционно-племенной работы в животноводстве.

В настоящее время при совершенствовании сельскохозяйственных животных особое внимание уделяется повышению их продуктивного потенциала, плодовитости, крепости конституции, конверсии корма, адаптации к новым промышленным технологиям и продлению сроков хозяйственного использования, что ведет к снижению себестоимости и повышению качества продукции. В связи с этим важным звеном селекционно-племенной работы является знание теоретических и практических принципов селекции сельскохозяйственных животных, современных методов компьютерного моделирования селекционного процесса с использованием мировых достижений геномной селекции.

В результате изучения дисциплины «Разведение сельскохозяйственных животных и племенное дело» студент должен знать основные причины и факторы изменения животных в процессе их эволюции и селекции; структурные элементы породы, факторы и направления породообразовательного процесса, классификацию пород; принципы и методики оценки сельскохозяйственных животных по экстерьеру, интерьеру, конституции; закономерности формирования продуктивности животных в онтогенезе; классификацию отбора по формам, методам; отбор животных по происхождению, качеству потомства и собственному фенотипу; принципы, формы и методы подбора в животноводстве; сущность, цели применения разных степеней инбридинга; методы получения гетерозиса; классификацию методов разведения.

Практические занятия в предлагаемом учебно-методическом пособии помогут изучить генетические основы селекционно-племенной работы; закономерности изменчивости и наследуемости хозяйственно полезных признаков в популяциях и стадах; принципы функционирования автоматизированных информационных систем по племенной работе, приемы, обеспечивающие устойчивый прогресс в улучшении пород животных и использование современных методов оценки генотипа животных для повышения эффективности селекционно-племенной работы.

## **Тема 1. ПРОИСХОЖДЕНИЕ, ЭВОЛЮЦИЯ И ДОМЕСТИКАЦИОННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПРИЗНАКОВ И СВОЙСТВ ЖИВОТНЫХ. КЛАССИФИКАЦИЯ И СТРУКТУРА ПОРОДЫ**

**Цель занятия:** изучить происхождение животных (дикие предки и сородичи), доместикационные изменения, произошедшие в процессе эволюции, классификацию и структуру пород, ознакомиться с наиболее распространенными породами животных в Республике Беларусь и мире.

### **Контрольные вопросы:**

1. Назовите основные мировые центры одомашнивания животных и птиц.
2. Дайте характеристику диких предков и сородичей домашних животных: крупного рогатого скота, свиней, овец, лошадей.
3. Какие изменения произошли у животных в процессе одомашнивания?
4. Перечислите классификации пород по количеству и качеству человеческого труда, затраченного на их создание, характеру их продуктивности.
5. Дайте характеристику структурных элементов породы.

В современном мире насчитывается около 1,5 млн видов животных, но за всю историю цивилизации одомашнено около 60 видов млекопитающих (крупный рогатый скот, мелкий рогатый скот, буйволы, яки, свиньи, лошади, ослы, собаки, кошки, кролики и др.) и птиц (куры, цесарки, индюки, павлины, гуси, утки, перепела, голуби и др.).

Очагов происхождения и одомашнивания было несколько. Ученые установили шесть основных центров одомашнивания сельскохозяйственных животных:

**1. Китайский малый** (Индокитай, Малайский архипелаг) стал местом одомашнивания свиней, буйволов, уток, кур, гусей.

**2. Индийский** (Индия). Предполагают, что здесь прошло одомашнивание буйволов, гаялов, зебу, павлинов, пчел.

**3. Юго-западный азиатский** (Малая Азия, Кавказ, Иран). В этом центре одомашнены крупный рогатый скот, лошади, овцы, свиньи, верблюды.

**4. Средиземноморский** (побережье Средиземного моря). Одомашнены крупный рогатый скот, лошади, овцы, козы, кролики, утки.

**5. Андийский** (Северные Анды, Южная Америка). Здесь прошло одомашнивание альпаки (род лам, семейство верблюдовых, дает ценную шерсть), мускусной утки, индейки.

**6. Африканский** (Северо-Восточная Африка). Несмотря на то, что материк богат дикими формами животных, из них одомашнено только шесть видов – страус, осел, свинья, собака, кошка и цесарка.

Признаки и качества, по которым различаются дикие животные от домашних, называют **доместикационными изменениями**.

На породы разделяются только виды домашних животных, дикие животные на породы не подразделяются. На земном шаре насчитывается всего 3882 породы, в том числе крупного рогатого скота – 1015, свиней – 213, овец – 199, коз – 21, лошадей – 250, птиц – 232, кроликов – 60, собак – 400 и др.

**Породой** следует называть целостную группу животных одного вида, общего происхождения, сложившуюся под влиянием творческой деятельности человека в определенных хозяйственных и природных условиях, количественно достаточную для длительного разведения «в себе» и обладающую хозяйственной и племенной ценностью, поддерживаемой отбором, подбором, а также определенной специфичностью в морфологических, физиологических и хозяйственно полезных свойствах, отличающих ее от других пород животных того же вида.

В современной зоотехнии породы животных подразделяются по характеру продуктивности на **специализированные** и **комбинированные** (двойной продуктивности). В породе принято выделять (структура породы) породную группу, внутripородный (зональный) тип, заводской тип, линии, семейства, кросс.

**Задание 1.** Указать диких предков и центры одомашнивания основных видов сельскохозяйственных животных (таблица 1).

**Таблица 1 – Происхождение основных видов животных**

Вид животного	Дикий предок	Центры одомашнивания
Крупный рогатый скот		
Свиньи		
Лошади		
Овцы		
Куры		
Утки		
Гуси		

**Задание 2.** Дать определение и указать основные доместикационные изменения признаков у сельскохозяйственных животных, происходящие под влиянием одомашнивания, эволюции и селекции: продуктивность, воспроизводительные функции, морфологические и физиологические особенности, поведение и др. В таблице 2 дать краткую характеристику особенностей развития признаков у свиней современных пород и диких предков.

**Таблица 2 – Особенности развития признаков у свиней**

Признак	Особенности развития признаков	
	дикий кабан	современные породы свиней
Телосложение		
Тип нервной деятельности		
Окраска волосяного покрова		
Многоплодие		
Мясные и откормочные качества		

**Задание 3.** Дать классификацию пород по количеству и качеству человеческого труда, затраченного на их создание, по направлению продуктивности, месту выведения и обитания, ареалу распространения. Указать породы, используемые в Республике Беларусь (таблица 3), и основные направления породообразовательного процесса.

**Таблица 3 – Породы, разводимые в Республике Беларусь**

Направление продуктивности	Породы
Крупный рогатый скот	
Лошади	
Свиньи	
Птица	

## Тема 2. СТАТИ ТЕЛА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

**Цель занятия:** ознакомиться со статьями и изучить особенности телосложения животных разных видов.

### Контрольные вопросы:

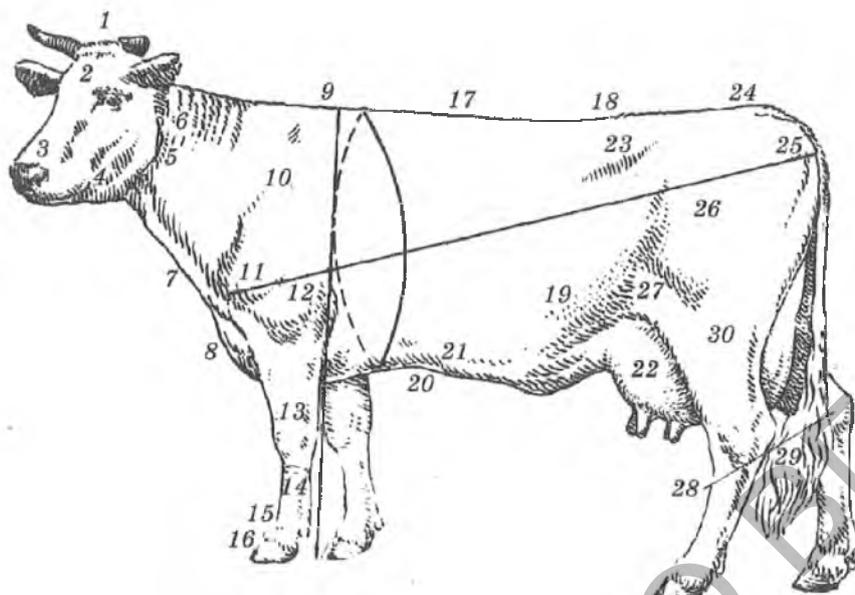
1. Понятие об экстерьере сельскохозяйственных животных.
2. Методы изучения экстерьера.
3. Стати животных.
4. Глазомерная оценка экстерьера.

**Экстерьер** животного – его внешний вид, наружные формы телосложения в целом.

**Стать** – наружная часть тела животного. Стати имеют неодинаковое развитие, и поэтому оценка каждого животного должна быть тесно связана с характером его продуктивности, физиологическим состоянием, возрастом и полом.

К важным статьям, по которым судят об экстерьере, относятся голова, шея, холка, грудная клетка, спина, поясница, круп, передние и задние конечности, брюхо, вымя, наружные половые органы. Изучение статей и оценку экстерьера принято начинать с головы и заканчивать конечностями.

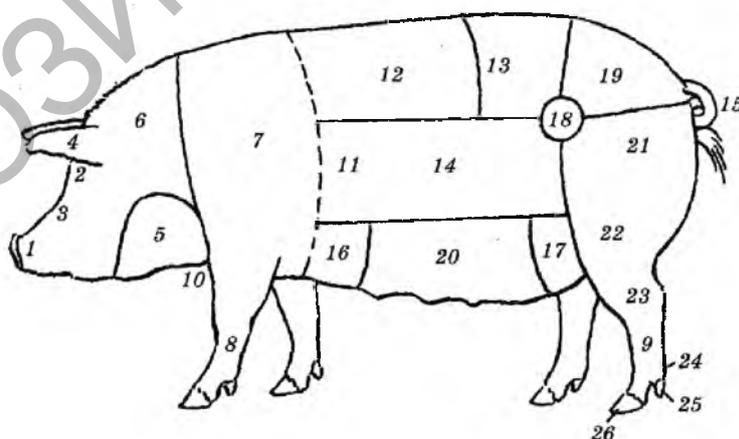
**Задание 1.** Изучить стати и на контурах коровы обозначить границы отдельных статей (рисунок 1).



1 - затылочный гребень; 2 - лоб; 3 - морда; 4 - нижняя челюсть; 5 - шея; 6 - загривок; 7 - подгрудок; 8 - грудинка (чельшко); 9 - холка; 10 - лопатка; 11 - плечелопаточное сочленение; 12 - локоть; 13 - предплечье; 14 - запястье; 15 - пясть; 16 - бабка (путо); 17 - спина; 18 - поясница; 19 - шуп; 20 - молочные колодцы; 21 - молочные вены; 22 - вымя; 23 - маклоки; 24 - крестец; 25 - седалищные бугры; 26 - бедро; 27 - коленная чашка; 28 - скакательный сустав; 29 - кисть хвоста; 30 - г олень

**Рисунок 1 – Стати молочной коровы (стати скота мясного направления продуктивности при несколько ином развитии имеют те же наименования) (по В.Г. Кахикало и др.)**

**Задание 2.** Изучить стати и на контурах свиньи обозначить границы отдельных статей (рисунок 2).



1 - рыльце (хоботок); 2 - глаза; 3 - переносица; 4 - уши; 5 - ганаши; 6 - шея; 7 - плечи; 8 - передняя нога; 9 - задняя нога; 10 - грудь; 11 - подпруга; 12 - спина; 13 - поясница; 14 - бока (ребра); 15 - хвост; 16 - передний пах; 17 - задний пах; 18 - подвздохи; 19 - крестец; 20 - брюхо; 21 - окорок; 22 - колено; 23 - пятка (лодыжка); 24 - путо; 25 - копытца; 26 - копыта

**Рисунок 2 – Стати свиньи (по В.Г. Кахикало и др.)**

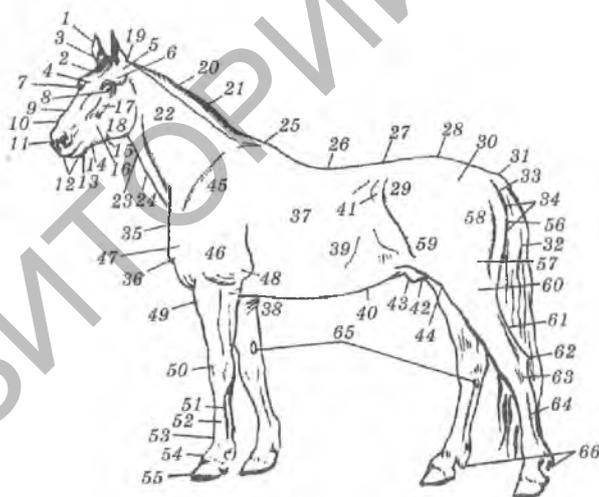
**Задание 3.** Изучить стати и на контурах птицы обозначить границы отдельных статей (рисунок 3).



- 1 - ушные мочки; 2 - ухо; 3 - глаз; 4 - пластинка гребня; 5 - зубцы гребня; 6 – основание гребня; 7 - гребень; 8 - клюв; 9 - сережка; 10 - плечевые перья; 11 - кроющие перья; 12 - грудь; 13 - вторичные маховые перья; 14 - первичные маховые перья; 15 - живот; 16 - голень; 17 - пятка; 18 - палец; 19 - шпора; 20 - плюсна; 21 - хлуп; 22 - поясничные перья; 23 - малые косицы; 24 - рулевые перья; 25 - косицы; 26 - поясница; 27 - спина

**Рисунок 3 – Стати петуха (по В.Г. Кахикало и др.)**

**Задание 4.** Изучить стати и на контурах лошади обозначить границы отдельных статей (рисунок 4).



- 1 - уши; 2 - челка; 3 - темя; 4 - лоб; 5 - висок; 6 - надглазничная впадина; 7 - надбровные дуги; 8 - глаз; 9 - переносица; 10 - спинка носа; 11 - ноздри; 12 - губы; 13 - подбородок; 14 - подборочная ямка; 15 - подщечина; 16 - щека; 17 - скуловой гребень; 18 - ганаш; 19 - затылок; 20 - грива; 21 - гребень шеи; 22 - бок шеи; 23 - горло; 24 - яремный желоб; 25 - холка; 26 - спина; 27 - поясница; 28 - крестец; 29 - маклок; 30 - круп; 31 - репица хвоста; 32 - хвост; 33 - задний проход; 34 - промежность; 35 - грудь; 36 - подгрудок (соколок); 37 - боковая стенка грудной клетки (ребра); 38 - нижний край грудной клетки (грудная кость); 39 - ложные ребра; 40 - живот; 41 - подвздох; 42 - паховая область; 43 - крайняя плоть; 44 - мошонка; 45 - лопатка; 46 - плечо; 47 - плечелопаточный бугор; 48 - локоть; 49 - подплечье; 50 - запястье; 51 - пясть; 52 - путовый сустав; 53 - путо (бабка); 54 - венчик; 55 - копыто; 56 - седалищный бугор; 57 - ягодица; 58 - бедро; 59 - колено; 60 - голень; 61 - ахиллово сухожилие; 62 - пятка; 63 - скакательный сустав; 64 - плюсна; 65 - каштаны; 66 - щетки

**Рисунок 4 – Стати лошади (по В.Г. Кахикало и др.)**

### Тема 3. ОСНОВНЫЕ ПРОМЕРЫ ЖИВОТНЫХ. ПОРОКИ И НЕДОСТАТКИ ЭКСТЕРЬЕРА

**Цель занятия:** овладеть приемами использования измерительных инструментов для взятия промеров и получить объективные данные развития статей у разных видов животных. Ознакомиться с наиболее распространенными пороками и недостатками телосложения животных.

#### Контрольные вопросы:

1. Назовите измерительные инструменты и расскажите, для измерения каких промеров они используются.
2. Чем обуславливается число взятия промеров у животных?
3. Перечислите основные промеры тела и точки их взятия у крупного рогатого скота.
4. Назовите основные пороки и недостатки экстерьера сельскохозяйственных животных.

Для изучения особенностей телосложения животных пользуются промерами. Результаты измерения животных позволяют судить о росте и изменении пропорций телосложения с возрастом, сравнивать со стандартом или между собой отдельных животных разных видов, пород, выращенных в различных условиях кормления и содержания, делать заключения о различиях в типе телосложения отдельных животных по соответствию их определенному направлению продуктивности. Измеряют животных мерной палкой, циркулем, лентой. Все мерные инструменты перед использованием должны быть осмотрены и выверены. Измерять животных лучше утром до кормления или через три часа после него. Животные должны находиться на ровной площадке. Голова не должна быть ни высоко поднятой, ни низко опущенной.

**Задание 1.** Изучить и записать точки взятия основных промеров крупного рогатого скота, мерные инструменты, которыми они измеряются (таблица 4).

**Таблица 4 – Основные промеры крупного рогатого скота**

Название промеров, точки их взятия	Инструмент
<b>Длина головы</b> – от середины затылочного гребня до носового зеркала	мерный циркуль
<b>Длина лба</b> – от середины затылочного гребня до линии, соединяющей внутренние углы глаз	мерный циркуль
<b>Ширина лба (наибольшая)</b> – в наиболее удаленных точках глазных орбит	мерный циркуль
<b>Высота в холке</b> – расстояние от земли до высшей точки холки	мерная палка
<b>Высота спины</b> – от заднего края остистого отростка последнего спинного позвонка до земли	мерная палка
<b>Высота поясницы</b> – от точки, лежащей на линии, касательной к крайним передним выступам подвздошных костей (маклоков), до земли	мерная палка
<b>Высота крестца</b> – от наивысшей точки крестцовой кости до земли	мерная палка
<b>Глубина груди</b> – от холки до грудной кости по вертикали, касательной к заднему углу лопатки	мерная палка

Название промеров, точки их взятия	Инструмент
<b>Косая длина туловища</b> – от крайней передней точки выступа плечевой кости до крайнего заднего выступа седалищного бугра	мерная палка и лента
<b>Боковая длина зада</b> – от крайнего заднего выступа седалищного бугра до переднего выступа подвздошной кости	мерный циркуль
<b>Ширина груди за лопатками</b> – в самом широком месте по вертикали, касательной к заднему углу лопатки (ее хряща)	мерная палка
<b>Ширина в маклоках</b> – в наружных углах подвздошных костей (в маклоках)	мерный циркуль
<b>Ширина зада в тазобедренных сочленениях</b> – в крайних точках боковых наружных выступов сочленений	мерный циркуль
<b>Ширина зада в седалищных буграх</b> – в крайних точках их боковых наружных выступов	мерный циркуль
<b>Обхват груди за лопатками</b> – в плоскости, касательной к заднему углу лопатки (ее хряща)	мерная лента
<b>Обхват пясти</b> («переднего берца») – в нижнем конце верней трети (желательно мерить обе ноги)	мерная лента

**Задание 2.** Изучить и записать точки взятия основных промеров свиней, мерные инструменты, которыми они измеряются (таблица 5).

**Таблица 5 – Основные промеры свиней**

Название промеров, точки их взятия	Инструмент
<b>Высота в холке</b> – расстояние от земли до высшей точки холки	мерная палка
<b>Обхват груди за лопатками</b> – в плоскости, касательной к заднему углу лопатки	мерная лента
<b>Ширина груди за лопатками</b> – в самом широком месте по вертикали, касательной к заднему углу лопатки (между наружными буграми плечелопаточных сочленений)	мерная палка
<b>Глубина груди</b> – от высшей точки холки до нижней поверхности грудной кости по вертикали	мерная палка
<b>Длина тела</b> – от середины затылочного гребня до корня хвоста	мерная лента
<b>Обхват пясти</b> – в самом тонком месте пястной кости	мерная лента

**Задание 3.** Изучить и записать точки взятия основных промеров лошадей, мерные инструменты, которыми они измеряются (таблица 6).

**Таблица 6 – Основные промеры лошадей**

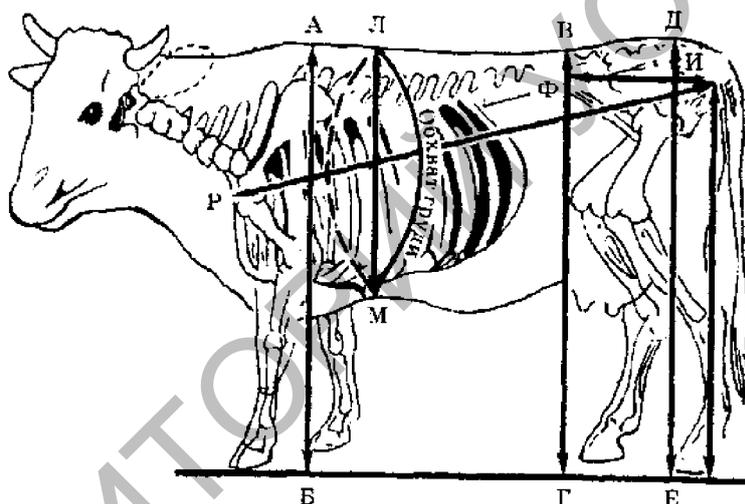
Название промеров, точки их взятия	Инструмент
<b>Высота в холке</b> – по вертикальной линии от высшей точки холки до земли	мерная палка
<b>Высота в крестце</b> – от высшей точки крестца по вертикали до земли	мерная палка
<b>Косая длина туловища</b> – от передней точки плечелопаточного сочленения до крайнего выступа седалищного бугра	мерная палка или лента
<b>Глубина груди</b> – от высшей точки холки до нижней поверхности грудной кости	мерная палка
<b>Ширина груди</b> – между наружными буграми плечелопаточных сочленений	мерная палка
<b>Ширина крупа</b> – в крайних наружных выступах подвздошных костей (маклоков)	мерная палка
<b>Длина крупа</b> – от крайней передней точки маклака до крайней задней точки седалищного бугра	мерная палка
<b>Обхват груди</b> – по вертикальной линии, касательной к заднему углу лопатки	мерная лента
<b>Обхват пясти</b> – по нижнему краю верхней трети пясти в наиболее тонком месте	мерная лента

**Задание 4.** Изучить и записать точки взятия основных промеров птицы (кур, индеек, уток), мерные инструменты, которыми они измеряются (таблица 7).

**Таблица 7 – Основные промеры птицы (кур, индеек, уток)**

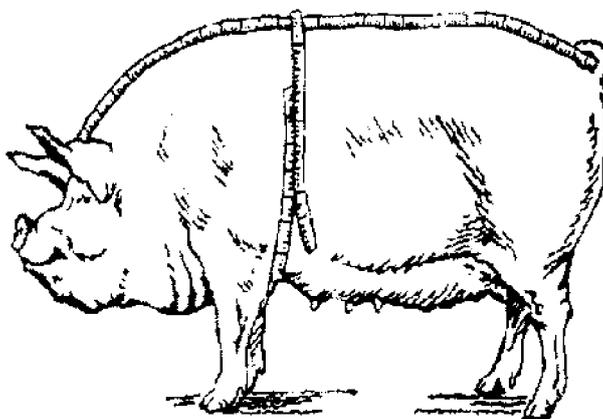
Название промеров, точки их взятия	Инструмент
<b>Длина туловища</b> – от переднего выступа плечелопаточного сочленения до заднего верхнего выступа седалищной кости	мерная лента
<b>Глубина груди</b> – от последнего шейного позвонка до переднего края киля грудной кости	мерный циркуль
<b>Ширина груди</b> – между боковыми точками плечевого сустава	мерный циркуль
<b>Обхват груди</b> – за крыльями через передний конец киля и последний шейный позвонок	мерная лента
<b>Длина киля</b> – от переднего до заднего конца киля грудной кости	мерная лента
<b>Ширина таза</b> – между наружными поверхностями тазобедренного сустава	мерный циркуль
<b>Длина бедра, голени, плюсны</b> – в крайних точках соответствующих костей	мерный циркуль

Некоторые промеры крупного рогатого скота, свиньи, лошади и птицы представлены на рисунках 5, 6 и 7.

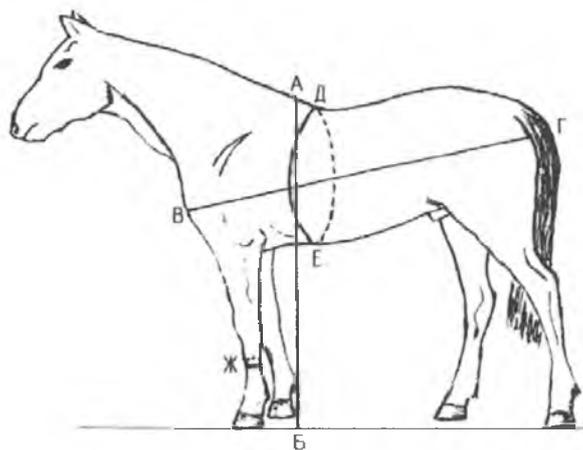


АБ - высота в холке; ВГ - высота в пояснице; ДЕ - высота в крестце; ЛМ - глубина груди; РР - косая длина туловища; ФФ - боковая длина зада

**Рисунок 5 – Контур коровы со скелетом, взятие промеров (по В.Г. Кахикало и др.)**

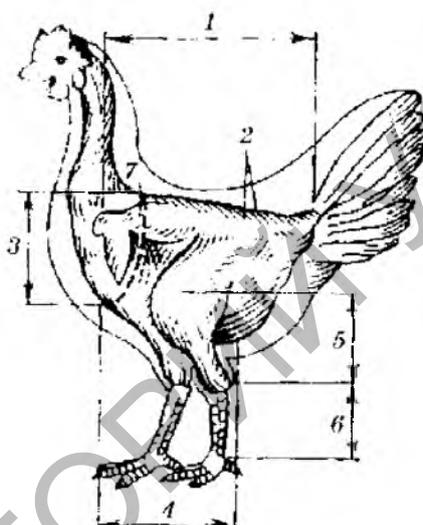


**Рисунок 6 – Измерение длины туловища и обхвата груди у свиньи (по В.Г. Кахикало и др.)**



АБ - высота в холке; ВГ - косая длина туловища; ДЕ - обхват груди; Ж - обхват пясти

**Рисунок 7 – Промеры лошади (по В.Г. Кахикало и др.)**



1 - длина туловища; 2 - ширина таза в маклоках; 3 - передняя глубина туловища;  
4 - длина кия; 5 - длина голени; 6 - длина плюсны; 7 - обхват туловища

**Рисунок 8 – Промеры кур (по В.Г. Кахикало и др.)**

**Задание 4.** Изучить недостатки и пороки телосложения скота молочных и молочно-мясных пород, за которые снижается оценка по экстерьеру и конституции (таблица 8).

**Таблица 8 – Недостатки телосложения скота молочных и молочно-мясных пород**

Общее развитие и стати	Перечень недостатков и пороков
<b>I.</b> Общее развитие	Общая недоразвитость. Костяк грубый или переразвито-нежный. Мускулатура рыхлая или слаборазвитая. Телосложение непропорциональное и не соответствует направлению продуктивности. Тип породы выражен слабо
<b>II.</b> Стати экстерьера: 1. Голова и шея	Голова тяжелая или переразвитая, бычья голова для коровы или коровья – для быка. Шея короткая, грубая, с толстыми складками кожи или вырезанная, мышцы развиты слабо

Общее развитие и стати	Перечень недостатков и пороков
2. Грудь	Грудь узкая, неглубокая, перехват и западины за лопатками
3. Холка, спина, поясница	Холка раздвоенная или острая. Спина узкая, короткая, провислая или горбатая. Поясница узкая, провислая или крышеобразная
4. Средняя часть туловища	У коров слабообразованная, у быков брюхо отвислое
5. Зад	Короткий, свислый, крышеобразный, шилозадость
6. Вымя и соски	Вымя малое или отвислое (расстояние от сосков до земли 45 см), с неравномерно развитыми долями. Соски короткие, сближенные, ненормально развитые, непригодные к машинному доению
7. Ноги передние и задние	Сближенность в запястье или разворот на стороны передних конечностей. Саблестость, клюшеновость или слоновая постановка задних конечностей. Копыта узкие, торцевые, плоские, копытный рог рыхлый

Некоторые пороки и недостатки животных представлены на рисунках 9-17.



**Рисунок 9 – Переразвитая голова крупного рогатого скота (по В.Г. Кахикало и др.)**



**Рисунок 10 – Грубая голова коровы (по В.Г. Кахикало и др.)**

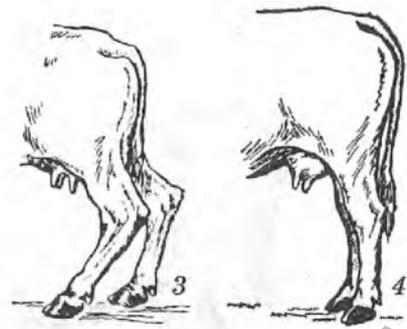
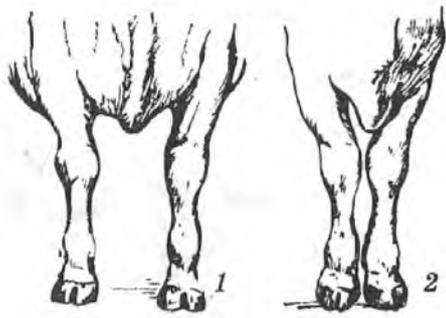


а - высокая холка у крупного рогатого скота; б - высокая широкая холка у крупного рогатого скота

**Рисунок 11 – Строение холки (по В.Г. Кахикало и др.)**

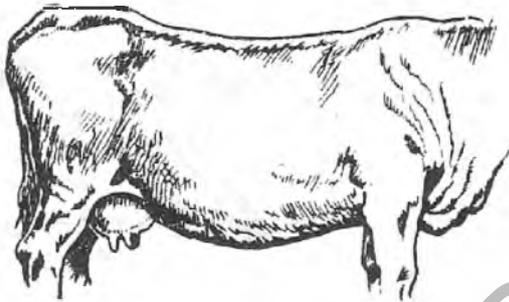


**Рисунок 12 – Мягкие бабки у старой кобылы (по В.Г. Кахикало и др.)**



- 1 - широкая грудь и правильная постановка передних конечностей;  
 2 - узкая грудь и сближенная постановка передних конечностей;  
 3 - саблистая постановка задних конечностей;  
 4 - прямая, или слоновая, постановка задних конечностей

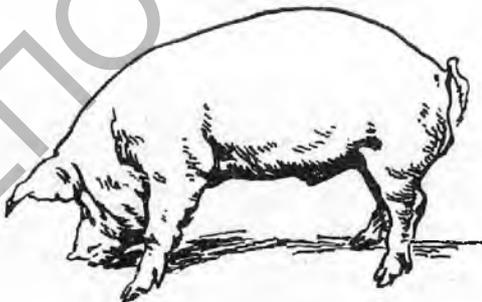
**Рисунок 13 – Строение груди и постановка передних и задних конечностей (по В.Г. Кахикало и др.)**



**Рисунок 14 – Провислые спина и поясница (по В.Г. Кахикало и др.)**



**Рисунок 15 – Спадающий круп у коровы (по Е.Я Борисенко и др.)**



**Рисунок 16 – Горбатая спина (по Е.Я Борисенко и др.)**



**Рисунок 17 – Х-образная, коровья постановка задних ног у лошади (по Е.Я Борисенко и др.)**

**Задание 5.** Изучить пороки и недостатки телосложения лошадей, свиней и птиц.

## Тема 4. ВЫЧИСЛЕНИЕ ИНДЕКСОВ ТЕЛОСЛОЖЕНИЯ И ПОСТРОЕНИЕ ГРАФИКОВ ЭКСТЕРЬЕРНОГО ПРОФИЛЯ

**Цель занятия:** рассчитать индексы телосложения и на основании измерений животных построить графики экстерьерного профиля.

### Контрольные вопросы:

1. Дать определение понятия «индексы телосложения».
2. Какое значение имеют индексы телосложения для оценки животных по экстерьеру.
3. Как построить экстерьерный профиль животного.
4. Назовите основные индексы телосложения животных.

**Индексом телосложения** называется отношение одного промера (или группы) к другому, анатомически связанному с первым, выраженное в процентах.

**Задание 1.** Рассчитать индексы телосложения двух животных и определить направление их продуктивности путем сравнения рассчитанных индексов двух животных с данными, представленными в таблице 9.

**Таблица 9 – Индексы телосложения коров, %**

Индекс	Отношение промеров	Порода			Корова	
		молочная	мясная	молочно-мясная	1	2
Длиноногости	$\frac{\text{Высота в холке} - \text{глубина груди}}{\text{Высота в холке}} \times 100$	45,7	42,2	48,2		
Растянутости	$\frac{\text{Косая длина туловища}}{\text{Высота в холке}} \times 100$	120,8	122,5	118,4		
Тазогрудной	$\frac{\text{Ширина груди за лопатками}}{\text{Ширина в маклоках}} \times 100$	80,2	83,5	85,5		
Грудной	$\frac{\text{Ширина груди}}{\text{Глубина груди}} \times 100$	61,8	79,6	68,8		
Сбитости	$\frac{\text{Обхват груди}}{\text{Косая длина туловища}} \times 100$	118,2	132,5	121,3		
Костистости	$\frac{\text{Обхват пясти}}{\text{Высота в холке}} \times 100$	14,6	13,9	15,1		

*Вывод.*

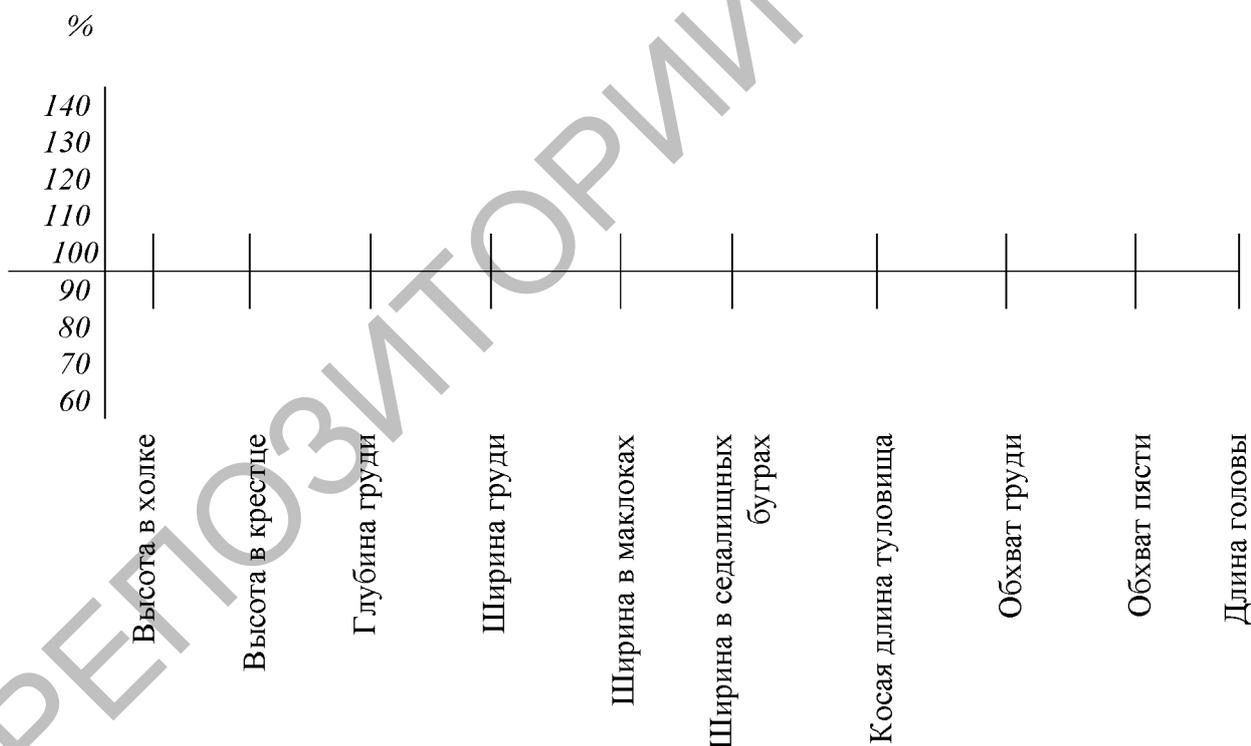
**Задание 2.** Определить и сравнить индексы телосложения (длинноногости, растянутости, сбитости и костистости) у быка и коровы голштинской породы по данным таблицы 10.

**Таблица 10 – Промеры быка-производителя и коровы голштинской породы, см**

Промеры	Бык-производитель	Корова
Высота в холке	160	132
Глубина груди	89	75
Обхват груди	241	198
Косая длина туловища	199	160
Обхват пясти	27	21

**Экстерьерный профиль** – графическое изображение степени отличия по промерам или индексам данного животного или группы их от стандарта (от нормы).

**Задание 3.** Построить экстерьерный профиль трех животных, их промеры сравнить с желательным типом породы. Описать особенности телосложения сравниваемых животных (рисунок 18).



**Рисунок 18 – Экстерьерный профиль животных**

*Вывод.*

## Тема 5. БАЛЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЭКСТЕРЬЕРА ЖИВОТНЫХ

**Цель занятия:** изучить балльную оценку экстерьера животных и научиться устанавливать степень отклонения в развитии каждой стати от нормы.

### Контрольные вопросы:

1. Как проводят балльную оценку ремонтных бычков?
2. Каким наибольшим количеством баллов оценивается вымя коров?
3. Дать классификацию быкопроизводящих коров по типу телосложения.
4. Как проводят балльную оценку свиней?

Глазомерная оценка осуществляется двумя способами: тщательным осмотром животного с описанием его достоинств и недостатков; путем балльной (пунктирной) оценки основных статей и установления общего (суммарного) балла для животного в целом.

**Задание 1.** Изучить балльную оценку экстерьера ремонтных бычков.

Оценка экстерьера ремонтных быков проводится в возрасте 12 месяцев по девяти основным признакам, используя 9-балльную шкалу (таблица 11).

**Таблица 11 – Шкала оценки по экстерьеру ремонтных быков**

Стати экстерьера	Основная оценка	Оптимальное значение, баллов
Тип животного	острота холки, нежность кожи и костяка, строение головы и шеи, расстояние между ребрами	8
Крепость телосложения	ширина груди, расстояние между внутренними поверхностями передних ног	7
Глубина туловища	расстояние между верхней точкой спины и брюхом по линии последнего ребра	7
Положение зада	приспущенные более, чем на 4 см – 6-9, приподнятые над маклоками или на уровне маклоков – 1-4 балла	слегка приспущенные (на 3-4 см) 5
Ширина зада	расстояние между седалищными буграми	5
Постановка задних конечностей (при виде сбоку)	определяется величиной угла: 160 градусов (ноги прямые) – 1-3 балла; 134 градуса (ноги сильно изогнуты) – 7-9 баллов	величина угла 147 градусов оценивается 5
Постановка задних конечностей (при виде сзади)	расположение конечностей по отношению друг к другу: 1 балл – конечности сильно вогнуты в скакательных суставах - х-образные	почти параллельное 9
Выраженность скакательного сустава	1 балл – конечности толстые, цилиндрические и скакательный сустав утолщен. 9 баллов – плоские, сухие, скакательный сустав сухой	8
Постановка копыт	по углу наклона прямостоячего копыта (между линией наружной поверхности копыта и полом, высотой пяточной области копыта)	45 градусов, высота пятки более 2 см 6

Оценка экстерьера ремонтных телок проводится в возрасте 12 и 18 месяцев по типу телосложения, крепости телосложения, росту, глубине туловища, спине, пояснице, крестцу, постановке задних конечностей и постановке копыт по 10-балльной шкале.

**Задание 2.** Изучить балльную оценку экстерьера быкопроизводящих коров.

Для племенных быкопроизводящих коров проводится общая классификационная оценка по экстерьеру, результаты которой формируются по общему виду, вымени и конечностям (таблица 12).

**Таблица 12 - Классификационная оценка экстерьера коров по 100-балльной шкале**

Наименование и краткая характеристика признаков	Удельный вес комплексных признаков при расчете, %
<p><b><u>1. ОБЩИЙ ВИД</u></b>                      Описание коров, имеющих идеальный общий вид. <u>Голова</u> пропорциональна туловищу. <u>Средняя часть</u> сравнительно длинная по отношению к высоте животного, придающая туловищу объемность, крепость и силу. <u>Лопатка</u> длинная и глубокая, расположена ровно относительно грудной клетки и холки. <u>Грудная клетка</u> глубокая и широкая с хорошей выпуклостью передних ребер. Основание груди широкое с достаточным расстоянием между конечностями. <u>Объем груди</u> большой; полный в области залопаточных впадин и локтевого сустава. <u>Спина</u> сильная и прямая. <u>Поясница</u> широкая и слегка прогнутая. Средняя часть имеет бочкообразную форму. <u>Крестец</u> длинный и широкий. <u>Маклоки</u> широкие, четко выступающие, но не торчащие. <u>Тазобедренные сочленения</u> высоко и широко расположенные в центре между маклоками и седалищными буграми. <u>Седалищные бугры</u> широко расставленные. <u>Ребра</u> упругие, широко расставленные с широким межреберным пространством, особенно между двумя последними ребрами. <u>Подвздох</u> глубокий, четко выраженный. <u>Бедра</u> тощие, плоские, широкие, широко расставленные, обеспечивающие достаточное пространство для вымени и его прикрепления.</p>	40
<p><b><u>2. ВЫМЯ</u></b>                      Описание коров, имеющих идеальное вымя. <u>Вымя</u> длинное, широкое, прочно прикрепленное к туловищу. Дно вымени горизонтальное и расположено на 4-5 см выше скакательного сустава. <u>Центральная поддерживающая связка</u> сильная, четко разделяет вымя на половинки. Борозда вымени четко выделяется со стороны зеркала, углубляясь вниз к задним соскам. <u>Консистенция вымени</u>: мягкое на ощупь, эластичное, хорошо спадает после доения. <u>Задняя часть вымени</u> широко, высоко и прочно прикреплена, слегка закруглена к основанию дна. <u>Передние четверти вымени</u> крепко и плавно соединены с туловищем и несколько выдвинуты вперед. <u>Соски</u> одинакового размера, умеренной длины и диаметра, цилиндрической формы, вертикально расположены в центре каждой четверти при осмотре сбоку. <u>Молочные вены</u> длинные, извилистые и разветвленные.</p>	40

Наименование и краткая характеристика признаков	Удельный вес комплексных признаков при расчете, %
<p><b>3. КОНЕЧНОСТИ</b></p> <p>Описание коровы, имеющей идеальные конечности. <u>Копыта</u> короткие, округлые с глубокой задней стенкой и ровной подошвой. <u>Бабки</u> крепкие, средней длины, гибкие, но упругие. <u>Передние ноги</u> прямые и широко поставленные с прямо поставленными копытами. <u>Задние ноги</u> при осмотре сбоку пружинистые, слегка изогнуты в скакательном суставе. При осмотре сзади – прямые, широко и параллельно поставленные. <u>Скакательный сустав</u> хорошо очерчен, свободен от грубости и вздутий, сухой, кости ровные, сильные, прочные с хорошо обозначенными сухожилиями. Наиболее важным признаком в характеристике конечностей является состояние копыт. При низкой оценке по линейной системе за «угол копыта» классификационная оценка за ноги и копыта не может быть высокой.</p>	20

**Задание 3.** Определить категорию двух быкопроизводящих коров по типу телосложения, используя формулу 1:

$$ОЦ = Бов \times 0,4 + Бв \times 0,4 + Бк \times 0,2, \quad (1)$$

где  $ОЦ$  – общая классификационная оценка по экстерьеру;  
 $Бов$  – балл за общий вид;  
 $Бв$  – балл за развитие вымени;  
 $Бк$  – балл за конечности.

Признаки экстерьера и их удельный вес, входящие в структуру общего вида коров: тип животного (ТЖ) – 30 %; крепость телосложения (КТ) – 15 %; рост (Р) – 15 %; глубина туловища (ГТ) – 15 %; угол таза (УТ) – 15 %; ширина зада (ШЗ) – 10 %.

Расчет баллов за общий вид осуществляется по формуле 2:

$$Бов = \left( \frac{ТЖф}{8} \times 30 \right) + \left( \frac{КТф}{7} \times 15 \right) + \left( \frac{Рф}{8} \times 15 \right) + \left( \frac{ГТф}{7} \times 15 \right) + \left( \frac{УТф}{5} \times 15 \right) + \left( \frac{ШЗф}{8} \times 10 \right), \quad (2)$$

где  $ф$  – фактический балл за линейный признак;  
8, 7, 8, 7, 5, 8 – оптимальные баллы за линейный признак;  
30, 15, 10 – удельный вес каждого признака в структуре общего вида.

Признаки экстерьера и их удельный вес, входящие в структуру вымени коров: положение дна вымени (ПДВ) – 16 %; прикрепление передних долей вымени (ППДВ) – 18 %; борозда вымени (БВ) – 16 %; высота прикрепления задней доли вымени (ВПЗВ) – 15 %; ширина задней доли вымени (ШЗДВ) – 13 %; расположение передних сосков (РПС) – 10 %; расположение задних сосков (РЗС) – 8 %; длина сосков (ДС) – 4 %.

Расчет баллов за развитие вымени (формула 3):

$$B_{pv} = \left( \frac{ПДВф}{5} \times 16 \right) + \left( \frac{ППДВф}{7} \times 18 \right) + \left( \frac{БВф}{7} \times 16 \right) + \left( \frac{ВПЗВф}{7} \times 15 \right) + \left( \frac{ШЗДВф}{9} \times 13 \right) + \left( \frac{РПСф}{6} \times 10 \right) + \left( \frac{РЗСф}{5} \times 8 \right) + \left( \frac{ДСф}{5} \times 4 \right), \quad (3)$$

где  $\phi$  – фактический балл за линейный признак;  
 5, 7, 9, 6 – оптимальные баллы за линейный признак;  
 16, 18, 15, 13, 10, 8, 4 – удельный вес каждого признака в структуре вымени.

Признаки экстерьера и их удельный вес, входящие в структуру конечностей: постановка задних ног сбоку (ПНБ) – 20 %; постановка задних ног сзади (ПНЗ) – 25 %; выраженность скакательного сустава (ВС) – 10 %; угол копыта (УК) – 45 %.

Расчет баллов за конечности (формула 4):

$$B_k = \left( \frac{ПНБф}{5} \times 20 \right) + \left( \frac{ПНЗф}{9} \times 25 \right) + \left( \frac{ВСф}{9} \times 10 \right) + \left( \frac{УКф}{6} \times 45 \right), \quad (4)$$

где  $\phi$  – фактический балл за линейный признак;  
 5, 9, 6 – оптимальные баллы за линейный признак;  
 20, 25, 10, 45 – удельный вес каждого признака.

На основе общей классификационной оценки экстерьера (ОЦ) проводится классификация коров по типу телосложения (таблица 13).

**Таблица 13 – Классификация коров по типу телосложения**

Категория	Сумма баллов
Превосходный	90 и более
Отличный	85-89
Хороший с плюсом	80-84
Хороший	75-79
Удовлетворительный	65-74
Плохой	50-64

**Задание 4.** Изучить балльную оценку коров по прилагаемой шкале (таблица 14).

**Таблица 14 – Шкала оценки коров молочного и молочно-мясного направлений продуктивности по экстерьеру и конституции**

Общее развитие и стати	Показатели, учитываемые при оценке	Максимальный балл
Общий вид и развитие	Пропорциональность телосложения, крепость конституции, выраженность типа породы	3
Вымя	Объем, железистость, форма, молочные вены, соски передние и задние, прикрепление к туловищу, равномерность развития долей	5
Конечности передние и задние	Крепость и постановка ног, крепость и форма копыта	2
Сумма баллов		10

**Задание 5.** Изучить шкалу оценки экстерьера свиней (таблица 15).

**Таблица 15 – Шкала оценки экстерьера свиней**

Общий вид	Высший балл	
	хряки	матки
Общий вид, пропорциональность телосложения, конституция, признаки породы, кожа, щетина	20	20
Голова и шея	5	5
Плечи, холка, грудь	10	10
Спина, бока, поясница	20	20
Крестец и окорока	15	15
Ноги	15	15
Соски, вымя матки	5	15
Половые органы хряка	10	-
Всего баллов	100	100

## **Тема 6. ЛИНЕЙНАЯ ОЦЕНКА ТИПА ТЕЛОСЛОЖЕНИЯ МОЛОЧНОГО СКОТА**

**Цель занятия:** изучить линейную оценку типа телосложения молочного скота и построить линейный профиль признаков экстерьера дочерей быка-производителя.

### **Контрольные вопросы:**

1. Что показывает линейный профиль быка-производителя?
2. Перечислите 18 признаков оценки экстерьера коров.
3. Назовите оптимальные значения (баллы) каждого оцениваемого признака экстерьера.

В настоящее время в большинстве стран в оценке типа телосложения скота используется линейный метод, позволяющий профилировать оцененных по потомству быков-производителей по типу телосложения дочерей. В каталогах проверенных по потомству быков, наряду с результатами оценки по продуктивности дочерей, приводится линейный профиль производителя. Он позволяет

судить о том, какие признаки экстерьера данный бык улучшает, а по каким показателям отклоняется от модели.

**Линейная оценка** – метод измерения экстерьерных различий животных с помощью количественной шкалы. Линейная оценка быков по типу телосложения дочерей (коров-первотелок) проводится в активной части популяции, где проверяют быков по качеству потомства. Оценивают коров-первотелок 3-4 раза в год в период 30-120 дней лактации. Для оценки отбирают 25 дочерей как минимум в 3 сельскохозяйственных организациях.

**Задание 1.** Изучить шкалу оценки экстерьера коров (дочерей быков-производителей). На основе визуального осмотра оцениваются отдельные статьи экстерьера по 9-балльной шкале. Для каждого признака определяется оптимальное значение в зависимости от направленности селекции. В систему линейной оценки по типу телосложения дочерей включены 18 основных признаков (таблица 16).

**Таблица 16 – Шкала оценки экстерьера коров (дочерей быков-производителей)**

Статьи экстерьера	Основная оценка	Оптимальное значение, баллов
Рост	определяется высотой в крестце: 128-130 см – 3 балла, 150-155 см – 9 баллов	высота в крестце 141-146 см 7
Тип животного	острота холки, нежность кожи и костяка, строение головы и шеи, расстояние между ребрами	8
Крепость телосложения	ширина груди – расстояние между внутренними поверхностями передних ног	20-25 см 7
Глубина туловища	расстояние между верхней точкой спины и брюхом по линии последнего ребра: 1-3 балла – мелкая, 4 -6 баллов – средняя, 7-9 баллов – глубокая	7
Положение зада	приспущенные более, чем на 4 см – 6-9, приподнятые над маклоками или на уровне маклоков – 1-4 балла	слегка приспущенные (на 3-4 см) 5
Ширина зада	расстояние между седалищными буграми: зад узкий – 1 балл; зад средний – 4 балла; зад широкий – 7 баллов	26 см 9
Постановка задних конечностей (при виде сбоку)	определяется величиной угла: 160 градусов (ноги прямые) – 1-3 балла; 134 градуса (ноги сильно изогнуты) – 7-9 баллов	величина угла 147 градусов оценивается 5
Постановка задних конечностей (при виде сзади)	расположение конечностей по отношению друг к другу: 1 балл - конечности сильно вогнуты в скакательных суставах	почти параллельное 9

Стати экстерьера	Основная оценка	Оптимальное значение, баллов
Выраженность скакательного сустава	по сухости или утолщению сустава задних конечностей: 1 балл – конечности толстые, цилиндрические и скакательный сустав утолщен. 9 баллов – плоские, сухие, скакательный сустав сухой	8
Постановка копыт	определяется по углу наклона прямостоячего копыта (между линией наружной поверхности копыта и полом, а также высотой пяточной области копыта)	45 градусов, высота пятки более 2 см, 6
Глубина вымени	расстояние от дна вымени до скакательного сустава: 1 балл – ниже скакательного сустава; 9 баллов – выше скакательного сустава	5
Прикрепление передних долей вымени	крепость прикрепления к брюшной стенке: 1-3 балла – слабое, угол между передними долями вымени и брюшной стенкой – прямой; 4-6 баллов – приемлемое, угол около 120 градусов; 7-9 баллов – сильное прикрепление, угол 160 градусов	9
Высота задней части вымени	расстояние между нижним краем вульвы и верхним краем железистой ткани вымени	расстояние 20 см, 9
Ширина задней части вымени	расстояние между наружными впадинами прикрепления вымени, измеренное в верхней точке секреторной ткани вымени	широкое заднее прикрепление вымени, 9
Центральная связка (глубина доли)	выраженность борозды вымени: 1-2 балла – борозда не просматривается	борозда вымени глубокая, 9
Расположение передних сосков	их положение относительно центра четвертей: 1-2 балла – наружу, 7-9 баллов – внутрь	слегка внутрь от центрального расположения, 6
Расположение задних сосков	их положение относительно центра четвертей: 1-2 балла – наружу, 7-9 баллов – внутрь	5
Длина сосков (передних)	1 балл – 1 см; 9 баллов – 9 см	5

**Задание 2.** Построить линейный профиль быка-производителя (таблица 17).

В специальную форму бонитеры заносят результаты линейной оценки типа коров. По мере накопления информации проводят статистическую обработку материала с определением средней арифметической каждого признака ( $\bar{X}$ ) и его среднего квадратического отклонения ( $\delta$ ). Весь массив анализируют по дочерям конкретных быков или по принадлежности коров к определенному генотипу. Обработка информации проводится с помощью ПЭВМ по разработанной программе специалистами республиканского селекционного центра.

Средняя арифметическая ( $\bar{X}$ ) и среднее квадратическое отклонение ( $\delta$ ) определяются по формулам 5, 6:

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{n}, \quad (5)$$

$$\delta = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n-1}}, \quad (6)$$

где  $\sum X_i = X_1 + X_2 + \dots + X_n$ ;  
 $n$  – число коров.

Для оценки влияния быков на формирование типа их дочерей используется линейный профиль. Он наглядно иллюстрирует, какие признаки экстерьера бык улучшает, а какие – ухудшает. Центральная вертикальная линия соответствует оптимальной оценке признака (100 %). Среднее арифметическое каждой стати приводится в процентах от оптимального, от него в обе стороны откладывается среднее квадратическое отклонение ( $X \pm \delta$ ). Отклонение от оптимального влево характеризует ослабление признаков, вправо – их усиление. Цена одного балла отклонения принята равной 12 %.

**Таблица 17 – Линейный профиль признаков экстерьера дочерей быка-производителя**

Показатели	Изменчивость признаков								
	60	70	80	90	100	110	120	130	
Рост									
Тип животного									
Крепость телосложения									
Глубина туловища									
Положение зада									
Ширина зада									
Постановка задних конечностей (при виде сбоку)									
Постановка задних конечностей (при виде сзади)									
Выраженность скакательного сустава									
Постановка копыт									
Глубина вымени									
Прикрепление передних долей вымени									
Высота задней части вымени									
Ширина задней части вымени									
Центральная связка (глубина доли)									
Расположение передних сосков									
Расположение задних сосков									
Длина сосков (передних)									

## Тема 7. ОЦЕНКА ЭКСТЕРЬЕРА И КОНСТИТУЦИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ В ХОЗЯЙСТВЕ ИЛИ ВИВАРИИ АКАДЕМИИ

**Цель занятия:** изучить стати, взять промеры и получить практические навыки по оценке экстерьера и конституции сельскохозяйственных животных.

### Контрольные вопросы:

1. Понятие о конституции сельскохозяйственных животных.
2. Классификация типов конституции по П.И. Кулешову и У. Дюрсту, связь с направлением продуктивности животных.
3. Признаки ослабления конституции сельскохозяйственных животных.
4. Понятие об интерьере и методы его изучения.

Под **конституцией** следует понимать общее телосложение организма, обусловленное анатомо-физиологическими особенностями строения, наследственными факторами, и выражающееся в характере продуктивности животного и его реагировании на влияние факторов внешней среды.

**Задание 1.** Описать стати двух сельскохозяйственных животных, пользуясь таблицей 18, подчеркивая соответствующую их выраженность в прилагаемой ниже схеме общей глазомерной оценки экстерьера коров молочной и молочно-мясной продуктивности:

<i>Кличка и №</i>	1-е животное _____	
	2-е животное _____	
<i>Порода</i>	1-е животное _____	
	2-е животное _____	
<i>Масть</i>	1-е животное _____	
	2-е животное _____	

**Таблица 18 – Характеристика статей крупного рогатого скота**

Стать	Характеристика
Голова	Тяжелая, легкая, средняя, «бычья»
Рога	Толстые, тонкие, средние; длинные, короткие, средние. Направление рогов
Шея	Толстая, тонкая, средняя; длинная, короткая, средняя; складки на шее – мелкие, крупные
Подгрудок	Большой, малый, средний
Холка	Острая, широкая, средняя; ровная, высокая, раздвоенная
Грудь	Широкая, узкая, средняя; глубокая, неглубокая, средняя; перехват за лопатками сильно выражен, слабо выражен, отсутствует
Спина	Широкая, узкая, средняя; длинная, короткая, средняя; ровная, провислая, горбатая
Поясница	Широкая, узкая, средняя; длинная, короткая, средняя; ровная, провислая
Крестец	Приподнятый, провислый, ровный; широкий, узкий, средний; шилозадость выражена, не выражена

Стать	Характеристика
Брюхо	Округлое, отвислое, подобранное
Хвост	Толстый, тонкий; поставлен высоко, низко, средне
Конечности	Длинные, короткие, средние; постановка конечностей: а) передних – правильная, имеется сближенность в запястьях; б) задних – правильная, имеется х-образность, саблистость, слоновая постановка
Вымя	Большое, среднее, малое; с большим, средним, малым основанием; форма вымени округлая чашеобразная, козья. Доли вымени развиты равномерно, неравномерно; разделены резко, не резко. Вымя железистое, жировое
Соски	Длинные, короткие, средние; толстые, средние; сближенные, широко расставленные; цилиндрические, грушевидные. Имеются или отсутствуют добавочные соски, и, если есть, то сколько их
Запас вымени	Развит, не развит
Кожа вымени	Толстая, тонкая
Оброслость вымени	Сильная, средняя, слабая
Молочные вены	Развита слабо, средне, сильно
Молочные колодцы	Большие, средние, малые
Кожа на груди и боках	Толстая, средняя, тонкая
Мускулатура	Сухая, сырая
Темперамент	Живой, флегматичный
Тип породы	Выражен хорошо, недостаточно

*Вывод.*

**Задание 2.** Провести измерение двух коров и полученные данные записать в таблицу 19.

**Таблица 19 – Промеры для крупного рогатого скота**

Название промеров	№ 1	№ 2
Длина головы		
Длина лба		
Ширина лба		
Высота в холке		
Высота спины		
Высота поясницы		
Высота крестца		
Глубина груди		
Косая длина туловища		
Боковая длина зада		
Ширина груди за лопатками		
Ширина в маклоках		
Ширина зада в тазобедренных сочленениях		
Ширина зада в седалищных буграх		
Обхват груди за лопатками		
Обхват пясти		

*Вывод.*

**Задание 3.** По полученным данным оценки экстерьера двух животных определить их тип конституции по П.Н. Кулешову и У. Дюрсту, пользуясь нижеприведенной схемой:

*По П.Н. Кулешову*      1-е животное \_\_\_\_\_  
    2-е животное \_\_\_\_\_

*По У. Дюрсту*            1-е животное \_\_\_\_\_  
    2-е животное \_\_\_\_\_

*Вывод.*

**Задание 4.** Определить пороки и недостатки животных, которые имеются в стаде.

**Задание 5.** Проведите балльную оценку двух коров по прилагаемой шкале (таблица 20).

**Таблица 20 – Шкала оценки коров молочного и молочно-мясного направления продуктивности по экстерьеру и конституции**

Общее развитие и стати	Максимальный балл	Номер животного	
		1	2
Общий вид и развитие	3		
Вымя	5		
Конечности передние и задние	2		
Сумма баллов			

Укажите недостатки, по которым снижена балльная оценка животных. Сделайте вывод.

### **Тема 8. ФОРМИРОВАНИЕ СТАДА КОРОВ РАЗНЫХ ЛИНИЙ, ИСПОЛЬЗУЯ КОМПЬЮТЕРНУЮ ПРОГРАММУ «БАЗА ДАННЫХ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА»**

**Цель занятия:** создание комплекта карточек племенных коров, используя данные компьютерной программы «База данных крупного рогатого скота».

Комплект карточек племенных коров будет использоваться студентами на практических занятиях, а также при выполнении курсовых работ.

Программой курса разведения сельскохозяйственных животных и племенного дела предусмотрено значительное количество времени отводить для приобретения студентами практических навыков проведения селекционной работы со стадом племенных животных. Поскольку иметь материалы по реальному стаду для студентов целого курса невозможно, целью данного занятия является оказание помощи студентам по формированию стада животных (около 100 голов).

Для начала работы необходимо запустить компьютерную программу «База данных крупного рогатого скота», вся работа в программе осуществляется двойным нажатием левой клавиши компьютерной мыши. В данной программе имеется информация по всем хозяйствам Витебской области.

Студент выбирает район, для этого в области задач необходимо выбрать пункт «Выбор», и в выбранном районе определить хозяйство, затем нажать «Продолжить». Дальнейшая работа будет осуществляться, с использованием данных выбранного хозяйства.

Для того, чтобы выполнить задание, необходимо изучить какие линии, быки-производители и необходимые первичные данные по коровам имеются в данном хозяйстве.

Для этого в панели задач выбираем «Анализ», затем «Отчеты», и создаем новый отчет. Даем название отчета, затем выбираем показатели, необходимые для отчета:

**Из общих данных:**

- код и наименование фермы;
- код и наименование группы;
- номер и кличку животного;
- наименование линии.

**Из показателей происхождения: отец**

- номер и кличку быка-производителя;
- наименование линии.

**Из продуктивности по завершённым лактациям:**

- номер лактации;
- удой за 305 дней.

Нажимаем «Сохранить» и «Выход». Компьютер формирует отчет по выбранным показателям.

Из сформированного отчета необходимо выписать данные согласно заданию. В стаде должно быть три линии, в каждой линии указано три быка, отнесенных к этой линии. Для каждого быка выбирают данные в среднем по 10-15 дочерям. В этом случае для одной линии будет выбрано 33 коровы, а всего по стаду к трем линиям – 100. В отобранном стаде должно быть 20-25 % коров 1-й лактации, 20-25 % – 2-й лактации, остальные животные – 3-й и старше лактации.

Для дальнейшего нахождения племенных карточек коров в сформированном стаде необходимо выписать код фермы и группы, а также номер и кличку животного.

Например:

Ферма – 1, группа – 1, номер животного – 815, кличка Лига.

Для создания каталога племенных карточек коров сформированного стада необходимо в панели задач выбрать «Племкарточки», затем «Все разделы».

Вводим выписанные данные:

№ фермы: 1 + enter;

№ группы: 1 + enter;

№ животного: 1 + enter,

затем «Просмотр карточки», «Печать», и данная племенная карточка автоматически перейдет в формат Microsoft XL. Копируем первый и второй листы карточки в заранее созданный текстовый документ. Затем распечатываем карточки.

## Тема 9. ВЫЧИСЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ТИПИЧНОСТИ, КОМПЛЕКСНОГО ИНДЕКСА ТИПА КОРОВ СТАДА

**Цель занятия:** рассчитать коэффициент производственной типичности, комплексный индекс типа коров стада и определить направление продуктивности животных.

### Контрольные вопросы:

1. Понятие «экстерьер сельскохозяйственных животных», значение экстерьера животных в племенной работе.
2. Связь экстерьера с направлением продуктивности.
3. Методы изучения экстерьера.

Индексы телосложения могут быть использованы для определения производственного типа животных.

**Задание 1.** Вычислить коэффициент производственной типичности (КПТ) для каждого животного (формула 7).

$$КПТ = \frac{\text{Удой} \times \text{Индекс длинноногости}}{\text{Живая масса} \times \text{Индекс сбитости}}. \quad (7)$$

Поскольку в числителе формулы указаны показатели, определяющие молочные признаки, а в знаменателе – мясные, то к молочному типу относят коров, если КПТ – 3 и выше; к молочнo-мясному, если КПТ = 2,1-2,9; к мясo-молочному, если КПТ – 2,0 и ниже.

**Задание 2.** Определить комплексный индекс типа КИТ.

Определение комплексного индекса типа КИТ производят по формуле 8:

$$КИТ = ИЭ + МК + КМ, \quad (8)$$

где ИЭ – индекс экстерьера (формула 9):

$$ИЭ = \frac{\text{Высота в холке} + \text{Обхват груди}}{\text{Живая масса} \times \text{Индекс сбитости}}. \quad (9)$$

$MK$  – массометрический коэффициент (формула 10):

$$MK = \frac{\text{Живая масса}}{\text{Высота в холке} + \text{Обхват груди} + \text{Косая длина туловища}} \times 100. \quad (10)$$

$KM$  – коэффициент молочности (формула 11):

$$KM = \frac{\text{Удой}}{\text{Живая масса}} \times 100. \quad (11)$$

Для определения типа коров сначала находят  $\bar{X}$  и  $\delta$  (сигма) КИТ в изучаемом стаде, а затем определяют М (молочный тип) –  $\bar{X} + 0,5\delta$  и выше, ММ (мясо-молочный) –  $\bar{X} - 0,5\delta$  и ниже ср. (молочно-мясной) –  $\bar{X} \pm 0,5\delta$ .

**Задание 3.** Определить молочную продуктивность коров в группах с типом: молочным, молочно-мясным, мясо-молочным отдельно по КИТ и КПТ. Данные занести в таблицу 21 и сделать соответствующие выводы.

**Таблица 21 – Молочная продуктивность коров с разным типом**

Тип животных	Значение		Лактация по счету	Количество коров	Удой, кг
	КИТ	КПТ			
Молочный			I		
			II		
			III и ст.		
Молочно-мясной			I		
			II		
			III и ст.		
Мясо-молочный			I		
			II		
			III и ст.		

### Тема 10. УЧЕТ РОСТА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ. ВЫЧИСЛЕНИЕ АБСОЛЮТНОГО И ОТНОСИТЕЛЬНОГО ПРИРОСТОВ ЖИВОТНЫХ

**Цель занятия:** получить практические навыки по определению абсолютного прироста и относительной скорости роста животных.

**Контрольные вопросы:**

1. Какие показатели рассчитываются при изучении и учете роста и развития животных?
2. Сроки внутриутробного развития и роста, половой и хозяйственной зрелости, продолжительности хозяйственного использования и жизни основных видов сельскохозяйственных животных.
3. Скороспелость и факторы, ее определяющие.
4. Управление онтогенезом в эмбриональный и постэмбриональный периоды.

На основании систематических взвешиваний и измерений животных можно изучить абсолютную и относительную скорость роста животных. Абсолютная скорость роста (прирост) определяется по формуле 12:

$$A = W_t - W_o. \quad (12)$$

Среднесуточный прирост (S) рассчитывается по формуле 13:

$$S = \frac{W_t - W_o}{T}, \quad (13)$$

где  $A$  – абсолютный прирост живой массы, кг;  
 $W_t$  – живая масса в конце периода, кг;  
 $W_o$  – начальная живая масса, кг;  
 $S$  – среднесуточный прирост, г;  
 $T$  – продолжительность периода.

Относительную скорость роста определяют по формуле С. Броди:

$$B = \frac{W_t - W_o}{0,5 \times (W_t + W_o)} \times 100, \quad (14)$$

где  $B$  – относительная скорость роста, %.

**Задание 1.** Определить абсолютный, относительный и среднесуточный прирост молодняка различных видов и сделать заключение об изменении интенсивности их роста с возрастом (таблица 22).

**Таблица 22 – Динамика роста и развития молодняка разных видов животных**

Вид животного	Живая масса при рождении, кг	0-3 месяца			3-6 месяцев			6-12 месяцев					
		масса на конец периода, кг	абсолютный прирост, кг	среднесуточный прирост, кг	относительный прирост, кг	масса на конец периода, кг	абсолютный прирост, кг	среднесуточный прирост, кг	относительный прирост, кг	масса на конец периода, кг	абсолютный прирост, кг	среднесуточный прирост, кг	относительный прирост, кг
Куры	0,03	0,9				1,6				-	-	-	-
Свиньи	1,0	26				70				160			
Овцы	4,0	20				40				50			
Крупный рогатый скот	32	90				160				280			

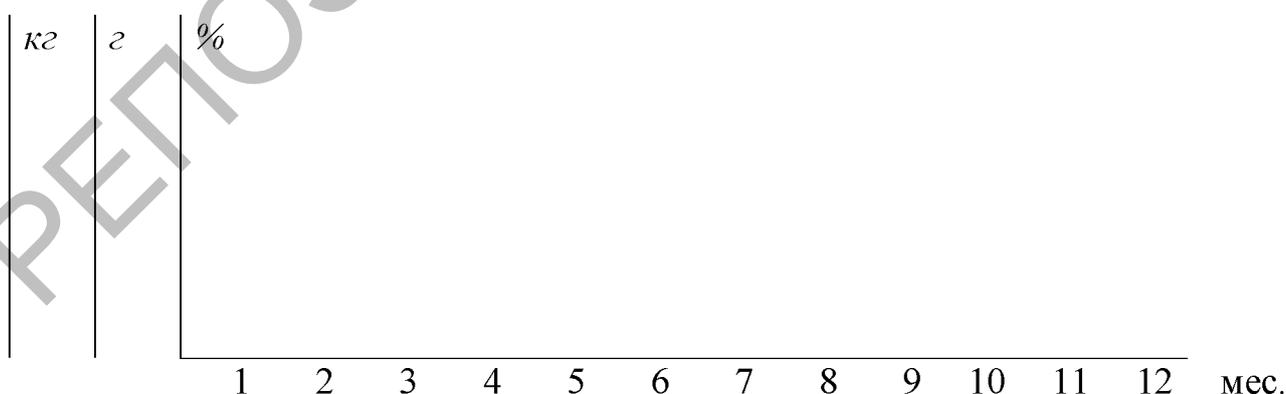
**Задание 2.** Вычислить абсолютный и относительный прирост двух телок белорусской черно-пестрой породы и полученные данные занести в таблицу 23.

**Таблица 23 – Абсолютный и относительный прирост телок белорусской черно-пестрой породы**

Возраст, мес.	Телка №				Телка №			
	живая масса, кг	прирост		относительный прирост	живая масса, кг	прирост		относительный прирост
		за месяц, кг	за сутки, г			за месяц, кг	за сутки, г	
При рождении								
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
14								
16								
18								

*Вывод.*

**Задание 3.** Построить графики изменения живой массы (кг), среднесуточного прироста (г) и относительного прироста (%) двух телок в связи с возрастом (мес.). Описать характер изменений изучаемых показателей от рождения и до 12-месячного возраста (рисунок 19).



**Рисунок 19 – Изменение показателей роста с возрастом**

*Вывод.*

## Тема 11. ОСНОВНЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ РОСТА И РАЗВИТИЯ ЖИВОТНЫХ

**Цель занятия:** изучить основные закономерности роста и развития животных.

### Контрольные вопросы:

1. Дайте характеристику основных фаз эмбрионального и постэмбрионального периодов онтогенеза.
2. Какие факторы влияют на рост и развитие сельскохозяйственных животных?
3. Дайте определение основного закона недоразвития (закон П.Н. Чирвинского и А.А. Малигонова).
4. Какие формы недоразвития встречаются у сельскохозяйственных животных и каковы причины их возникновения?

Для роста и развития животных характерен ряд общих закономерностей: неравномерность, периодичность, ритмичность, непрерывность.

У животных индивидуальное развитие организма делится на эмбриональный и постэмбриональный периоды, которые, в свою очередь, делятся на различные фазы.

**Задание 1.** Изучить и записать в тетрадь периодичности роста и развития животных (таблица 24).

**Таблица 24 – Основные фазы онтогенеза некоторых видов сельскохозяйственных животных (по В.Ф. Красоте, 2006)**

Период	Фаза	Наблюдаемые явления
Эмбриональный	Зародышевая фаза: у крупного рогатого скота – 35 суток; у овец – 30 суток; у свиней – 25 суток	Образование зиготы
		Имплантация (внедрение зиготы в слизистую оболочку матки на 13-15-е сутки)
		Дробление зиготы, формирование эктодермы, энтодермы, мезодермы
		Органогенез
		Дифференциация и специализация клеток, тканей, начало образования органов
		Масса эмбриона растет медленно в абсолютном выражении при высокой относительной скорости роста
Предплодная фаза: у крупного рогатого скота – 25-26 суток; у овец – 17-18 суток; у свиней – 12-17 суток	Продолжение органогенеза плода	
	Окостенение скелета, формирование мускулатуры и половых признаков	
Плодная фаза: у крупного рогатого скота — 10 суток; у овец — 100-105 суток; у свиней — 80-85 суток	Завершение дифференцировки тканей, органов и систем	
	Бурный рост массы эмбриона (в последнюю треть беременности). Рост скелета, внутренних органов, мышц	

Период	Фаза	Наблюдаемые явления
Постэмбриональный	Фаза новорожденности	Приспособление новорожденного к новому типу питания, обмену веществ, терморегуляции
	Фаза молочного питания – от рождения до отъема от матери	Молочное питание
		Дальнейшая адаптация к внешним условиям
	Фаза наступления половой зрелости	Рост органов пищеварения, костяка, мышц и др.
		Половое созревание организма
Фаза физиологической зрелости	Дальнейшее развитие организма	
Фаза старения организма	Период расцвета всех функций организма, высокой продуктивности, воспроизводства потомства	
	Угасание основных функций, дряхление организма	

**Задание 2.** На основании данных Н.П. Чирвинского (таблица 25) определить кратность увеличения у крупного рогатого скота отдельных костей и частей скелета в длину во второй период эмбрионального развития и в постэмбриональный период. Сделать вывод.

**Таблица 25 – Длина отдельных костей осевого и периферического скелета у крупного рогатого скота в разные периоды развития, мм**

Возраст	Седьмое ребро	Позвоночник	Пястная кость	Плечевая кость
Зародыш 6 мес.	121,5	329,0	77,5	80,0
Новорожденный	185,0	495,0	169,0	176,5
Кратность увеличения за второй период эмбрионального развития				

Продолжение таблицы 25

Возраст	Седьмое ребро	Позвоночник	Пястная кость	Плечевая кость
Взрослая корова	625,0	1711,0	204,0	276,0
Кратность увеличения за постэмбриональный период				

**Задание 3.** На основании данных Н.П. Чирвинского установить степень недоразвития отдельных костей осевого и периферического скелета в постэмбриональный период у овец при недостаточном уровне кормления. Результаты занести в таблицу 26. Сделать выводы.

**Таблица 26 – Масса костей у овец при разном уровне кормления в постэмбриональный период, кг**

Кости	Уровень кормления		Отношение массы костей плохо кормившихся овец к массе костей хорошо кормившихся овец, %
	достаточный	недостаточный	
Плечевая кость	53,73	17,66	
Пястная кость	23,36	10,5	
Ребра	167,05	33,33	
Позвоночник	333,0	88,0	

## Тема 12. ОЦЕНКА МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ЖИВОТНЫХ

**Цель занятия:** получить практические навыки по оценке молочной продуктивности коров и построению лактационной кривой.

### Контрольные вопросы:

1. Что понимается под продуктивностью животных?
2. Дать определение лактации, сухостойному периоду, сервис-периоду.
3. Молочная продуктивность, ее учет и оценка животных по молочной продуктивности.
4. Лактационная кривая и типы коров по лактационной деятельности.

При определении молочной продуктивности коров (коз) учитываются следующие показатели: количество надоенного молока (кг), содержание в молоке жира и белка (%), количество молочного жира и белка (кг).

Расчет показателей ведется за лактацию: у коров первые 305 дней лактации или за укороченный период лактации (не менее 240 дней), при этом показатели укороченного периода лактации в обязательном порядке приравниваются к показателям 305-дневной; у коз первые 210 дней, за весь период лактации.

С целью определения количества надоенного молока осуществляется контрольное доение коров (коз). Если контрольное доение в течение первых 60 дней не проводили или перерыв между контрольными доениями в последующие месяцы лактации превышал 60 дней, средний показатель молочной продуктивности коровы (козы) за лактацию считают недействительным. Первым днем контрольного периода (начала лактации) считается второй день после отела коровы (окота козы), последним днем контрольного периода (последний день лактации) считается первый день одноразового доения при запуске. Количество молока в день контроля определяют суммированием разовых удоев. При измерении удоев объемным способом в литрах (молокомером) перевод его в килограммы производится умножением количества литров на коэффициент 1,03 (средняя плотность молока). Если в один из дней контроля удой от коровы не определен, то за ее продуктивность в этот день принимают среднее арифметическое величин удоев за предыдущий и последующий контрольные дни месяца. Такой расчет удоя допускается не более двух раз в течение лактации.

**Задание 1.** Определить удой, среднее содержание жира и белка (%) в молоке коров, и количество молочного жира и белка (кг) за лактацию. Данные внести в таблицу 27.

**Таблица 27 – Результаты контрольных доений**

Месяц лактации	Корова №						Корова №					
	контрольное доение, кг	удой за месяц, кг	содержание жира, %	1 %-ное молоко по жиру	содержание белка, %	1 %-ное молоко по белку	контрольное доение, кг	удой за месяц, кг	содержание жира, %	1 %-ное молоко по жиру	содержание белка, %	1 %-ное молоко по белку
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												

Удой за лактацию рассчитывается по формуле 15:

$$M_{\text{общ.}} = m_1 n_1 + m_2 n_2 + \dots + m_n n_n, \quad (15)$$

где  $M_{\text{общ.}}$  – количество молока за лактацию, кг;  
 $m_1, m_2, m_n$  – суточный удой за контрольный день, кг;  
 $n_1, n_2, n_n$  – число дойных дней в 1, 2 и последующих n-месяцах контролируемого периода.

Содержание жира и белка за лактацию рассчитывается по формуле 16:

$$Ж = \frac{m_1 f_1 + m_2 f_2 + \dots + m_n f_n}{M_{\text{общ.}}}, \quad (16)$$

где  $m_1, m_2, m_n$  – количество молока, полученное за 1, 2 и последующие n-месяцы, кг;  
 $f_1, f_2, f_n$  – массовая доля жира (белка) в пробе за соответствующий месяц контрольного периода, %;  
 $M_{\text{общ.}}$  – количество молока, полученное за лактацию, кг.

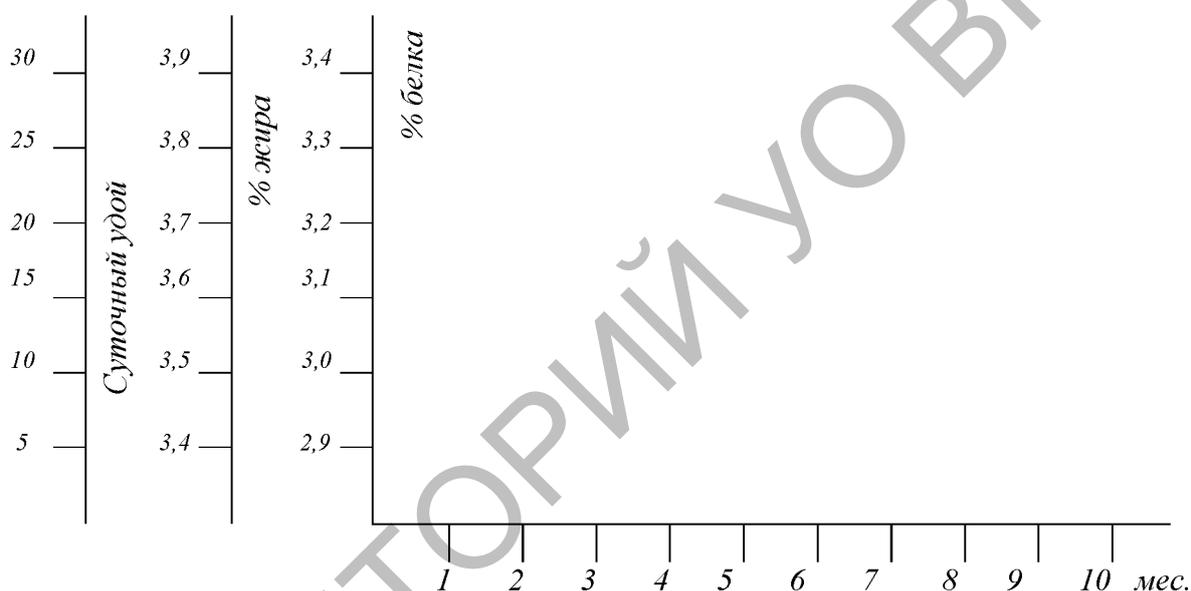
Количество молочного жира и белка (Жкг) за лактацию рассчитывается по формуле 17:

$$Ж_{кг} = \frac{М_{общ.} \times Ж}{100}, \quad (17)$$

где  $Ж_{кг}$  – количество молочного жира (белка) за лактацию, кг;  
 $М_{общ.}$  – количество молока, полученное за лактацию, кг;  
 $Ж$  – средняя массовая доля жира (белка) в молоке за лактацию, %.

*Вывод.*

**Задание 2.** Построить лактационные кривые и графики изменения содержания жира и белка в молоке 2 коров по месяцам лактации (рисунок 20).



**Рисунок 20** – Изменение величины удоя, содержания процента белка и жира по месяцам

*Выводы* (по каждому графику).

**Задание 3.** Рассчитать для двух коров коэффициенты полноценности, постоянства лактации, равномерности удоя, коэффициент молочности, и пересчитать фактический удой на базисную жирность молока по формулам 18-21:

$$\text{Коэффициент полноценности} = \frac{\text{Фактический удой за лактацию}}{\text{Высший суточный удой} \times \text{Число дней за лактацию}} \times 100, \quad (18)$$

$$\text{Коэффициент постоянства лактации} = \frac{\text{Удой за 305 дней} - \text{Удой за 100 дней}}{\text{Удой за 305 дней}} \times 100, \quad (19)$$

$$\text{Коэффициент равномерности удоя} = \frac{\text{Удой за 305 дней лактации (или укороченную)}}{\text{Высший суточный удой}} \times 100, \quad (20)$$

$$\text{Коэффициент молочности} = \frac{\text{Удой за 305 дней лактации}}{\text{Живая масса}} \times 100. \quad (21)$$

Перевести фактический удой за лактацию в удой с базисной жирностью молока по формуле 22:

$$X = \frac{A \times B}{K}, \quad (22)$$

где  $X$  – удой в пересчете на базисную жирность;  
 $A$  – удой за лактацию;  
 $B$  – фактический % жира в молоке за лактацию;  
 $K$  – базисная жирность молока (3,6%).

*Вывод.*

### ТЕМА 13. ХАРАКТЕРИСТИКА СТАДА КОРОВ ПО МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ

**Цель занятия:** провести анализ молочной продуктивности коров стада.

**Контрольные вопросы:**

1. Влияние наследственных факторов на молочную продуктивность коров.
2. Как паратипические факторы влияют на молочную продуктивность коров?
3. Как рассчитываются коэффициенты полноценности и постоянства лактации?

Задания необходимо выполнить, используя племенные карточки коров сформированного стада (100 голов). Биометрическую обработку показателей молочной продуктивности провести с использованием компьютерной программы «БИОМ».

**Задание 1.** Изучить влияние возраста коров на их продуктивность (таблица 28).

**Таблица 28 – Влияние возраста коров на их молочную продуктивность**

Показатели	Возраст коров в отелах					
	1	2	3	4	5	6 и др.
	$\bar{X} \pm m$	$\bar{X} \pm m$	$\bar{X} \pm m$	$\bar{X} \pm m$	$\bar{X} \pm m$	$\bar{X} \pm m$
Число коров, голов						
%						
Удой, кг						
Содержание жира, %						
Количество молочного жира, кг						
Содержание белка, %						
Количество молочного белка, кг						

*Вывод.*

**Задание 2.** Рассчитайте коэффициент корректировки удоя на возраст коров для анализируемого стада путем деления удоя по 3-й лактации и старше на показатели 1-й и 2-й лактаций. Для сравнения удоя полновозрастных животных (3-я лактация и старше) удой молодых коров (1-я и 2-я лактации) корректируется путем умножения на рассчитанные коэффициенты (таблица 29).

**Таблица 29 – Расчет коэффициента корректировки удоя на возраст коров**

Лактация	Количество голов	Удой, кг	Процент от удоя коров 3-й и старше лактации	Коэффициент корректировки	Корректированный удой, кг
1-я					
2-я					
3-я и старше			100		

*Вывод.*

**Задание 3.** Изучить влияние происхождения коров на их молочную продуктивность (таблица 30).

**Таблица 30 – Влияние происхождения коров на их молочную продуктивность**

Линия	Кличка быка	Число коров	Удой, кг		Содержание жира, %		Количество молочного жира, кг		Содержание белка, %		Количество молочного белка, кг	
			$\bar{X} \pm m$	Cv, %	$\bar{X} \pm m$	Cv, %	$\bar{X} \pm m$	Cv, %	$\bar{X} \pm m$	Cv, %	$\bar{X} \pm m$	Cv, %

*Вывод.*

## Тема 14. ОЦЕНКА МЯСНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ЖИВОТНЫХ

**Цель занятия:** изучить основные показатели мясной продуктивности животных, освоить методы их учета и оценки.

### Контрольные вопросы:

1. Какие показатели мясной продуктивности учитываются при жизни животного, а какие после его убоя?
2. Что понимается под предубойной массой, убойной массой, убойным выходом животных?
3. Какой процент убойного выхода у специализированных мясных пород крупного рогатого скота?
4. Какие показатели учитываются при оценке качества туши животного?

Учет и оценку мясной продуктивности проводят при жизни животного и после убоя. Прижизненную оценку осуществляют путем периодического взвешивания животных, по данным которого определяют суточные и месячные приросты живой массы, и по промерам: высоты, длины тела, ширины и обхвата груди и т. д. Для характеристики мясной продуктивности большое значение имеет скороспелость животных. Степень упитанности и способность животных к откорму устанавливают наружным осмотром и прощупыванием на теле мест наибольшего отложения жира.

Прижизненное определение мясных качеств дает возможность лишь предварительно оценить животных по мясной продуктивности. Окончательное суждение о количестве и качестве мяса дает послеубойная оценка мясных достоинств животных.

**Туша** – это туловище убитого животного без шкуры, головы, внутренностей, внутреннего жира и конечностей (передних – до запястного сустава, задних – до скакательного).

**Предубойная масса** – живая масса животного после 24-часовой голодной выдержки (или с 3 %-ной скидкой на содержимое желудочно-кишечного тракта).

**Убойная масса** – масса туши с внутренним жиром без головы (в свиноводстве – с головой), кожи, внутренних органов и конечностей (в свиноводстве – с ногами).

Отношение убойной массы к предубойной, выраженное в процентах, называют **убойным выходом**. Убойный выход у специализированных мясных пород крупного рогатого скота достигает 68-70 %, у пород молочно-мясных – 55-60, молочных – 45-50 %. Однако при интенсивном откорме бычков молочных пород убойный выход составляет 60 %. В среднем убойный выход по различным породам колеблется от 45 до 60 %.

К показателям качества туши относятся морфологический состав, питательная ценность туши, вкусовые качества (органолептические) и т. д.

**Задание 1.** Рассчитать убойную массу, убойный выход бычков трех пород (таблица 31). Дать заключение о возрастных и породных различиях в мясной продуктивности.

**Таблица 31 – Мясные качества бычков разных пород в зависимости от возраста (данные В.И. Шляхтунова)**

Порода	Возраст, мес.	Живая масса перед убоем, кг	Масса туши		Масса внутреннего жира		Убойная масса, кг	Убойный выход, %
			кг	%	кг	%		
Черно-пестрая	15	416	226		5,3			
Швицкая	15	429	232		4,8			
Красный белорусский скот	15	405	218		4,8			
Черно-пестрая	20	489	272		11,2			
Швицкая	20	500	286		9,2			
Красный белорусский скот	20	483	269		12,0			

**Задание 2.** По данным таблицы 32 сделать соответствующие расчеты и сравнить показатели мясной продуктивности чистопородных бычков черно-пестрой породы и помесных (лимузин × черно-пестрые). Сделать вывод.

**Таблица 32 – Живая масса и мясная продуктивность бычков различного происхождения (по данным В.Г. Кахикало, А.А. Белоусова, 2003)**

Показатель	Черно-пестрые	Лимузин × черно-пестрые
Живая масса при рождении, кг	29,5	31,1
Живая масса в 18 мес., кг	459,9	508,6
Предубойная живая масса, кг	446,3	485,7
Убойная масса, кг	249,1	286,9
Убойный выход, %		
Абсолютный прирост живой массы, кг		
Среднесуточный прирост, г		
Израсходовано за время выращивания кормов, ЭКЕ	3194,0	3408,0
Израсходовано кормов на 1 кг прироста живой массы, ЭКЕ		

**Задание 3.** Рассчитать процентное содержание мяса и сала в туше; проанализировать откормочную и мясную продуктивность свиней разных пород (таблица 33). Сделать вывод.

**Таблица 33 – Откормочные и мясные качества свиней разных пород ( по данным В.Д. Кабанова, 2005)**

Порода	Средне-суточный прирост, г	Толщина шпика на спине, мм	Масса при убое в 100 кг, кг			Отношение мяса к салу	Содержится в туше, %	
			туши	в том числе			мяса	сала
				мяса	сала			
Крупная белая	725	32	58,9	34,0	21,2			
Эстонская беконная	713	26	60,2	34,9	16,8			
Ландрас	697	34	61,6	37,7	19,3			

## Тема 15. ОЦЕНКА РЕПРОДУКТИВНЫХ КАЧЕСТВ СВИНЕЙ

**Цель занятия:** ознакомиться с основными показателями для оценки и отбора свиноматок по репродуктивным качествам.

### Контрольные вопросы:

1. Перечислите признаки, характеризующие воспроизводительную способность свиноматок. Дайте их краткую характеристику.
2. Как определить молочность свиноматок, живую массу поросят при отъеме?
3. Перечислите показатели репродуктивных признаков у хряков.

Показателями репродуктивных признаков у свиноматок являются:

- количество поросят в помете, которое определяется общим количеством всех рожденных поросят от одной свиноматки в одном опоросе, включая слабых и мертворожденных;

- многоплодие определяется количеством живых жизнеспособных поросят, рожденных от одной свиноматки в одном опоросе, пересчитанном на номер опороса (1 опорос – корректировка 1,8; 2 – 1; 3 – 0,5; 4-6 – 0; 7 – 0,2; 8 – 0,6; 9 и более – 1,2);

- количество поросят при отъеме определяется фактическим количеством поросят в гнезде в день отъема от свиноматки;

- живая масса поросят при отъеме, пересчитанная на 35-дневный возраст по шкале стандартизации массы гнезда при отъеме;

- возраст первого плодотворного осеменения рассчитывается от рождения до первого плодотворного осеменения;

- интервал между опоросами определяется количеством дней между датами двух последующих опоросов.

Показателями репродуктивных признаков у хряков являются: оплодотворяющая способность спермы хряков, которая определяется отношением количества всех опоросившихся, супоросных, абортированных и выбывших в период супоросности маток (за исключением по причине прохолоста) к общему числу осемененных на дату оценки за весь период использования хряка; многоплодие маток; живая масса поросят.

**Задание 1.** Записать в тетрадь основные показатели оценки продуктивных качеств проверяемых свиноматок. Из числа проверяемых свиноматок отобрать 25 % лучших по продуктивным качествам для замены выбывших основных маток (таблица 34). Сравнить средние показатели всех животных со средними показателями отобранной группы в таблице 35. Сделать вывод.

**Таблица 34 – Племенные и продуктивные показатели свиноматок**

Номер свиноматки	Многоплодие, гол.	Крупноплодность, кг	Масса гнезда на 30-й день, кг	Количество поросят к отъему, гол.	Масса гнезда в 2-месячном возрасте, кг	Назначение
2626	13	1,3	87	13	155	
2908	13	1,1	79	13	140	
2812	13	1,4	84	13	148	
2840	13	1,2	91	13	162	
2752	14	1,2	73	13	144	
2676	15	1,0	84	13	173	
2954	13	1,5	85	13	176	
2960	12	1,5	76	13	140	
2114	11	1,2	69	13	142	
2088	14	1,0	67	8	138	
2660	13	1,2	70	12	153	
2774	12	1,0	69	10	145	
2520	11	1,0	63	10	135	
2602	12	1,0	63	8	150	
2290	12	1,1	64	10	141	
2454	12	1,3	69	9	161	

**Таблица 35 – Сравнение продуктивных и племенных качеств свиноматок**

Показатель	В среднем	
	по всем маткам	по отобранной группе
Многоплодие (число поросят за 1 опорос), гол.		
Крупноплодность, кг		
Масса гнезда на 30 дней, кг		
Сохранность, %		
Масса гнезда в 2-месячном возрасте, кг		

**Задание 2.** Сравнить семейства свиноматок крупной белой породы по их репродуктивным качествам, пользуясь данными таблицы 36.

**Таблица 36 – Характеристика маток разных семейств (по данным Государственной племенной книги крупной белой породы свиней)**

Клички свиноматок	Количество опоросов	Число поросят в помете, гол.	Масса гнезда на 30-й день, кг	Масса гнезда при отъеме, кг
Семейство Лилии				
1 МКБ-27638	9	13,1	91	204
2 МКБ-27640	5	11,2	87	190
3 МКБ-28048	5	10,8	84	201
Среднее				
Семейство Герани				
1 МКБ-26960	4	12	87	230
2 МКБ-27026	3	12,6	91	236
3 МКБ-27386	5	11	78	178
Среднее				
Семейство Сои				
1 МКБ-27640	11	11,6	81	197
2 МКБ-27850	7	11,1	110	236
3 МКБ-27652	3	11	91	181
Среднее				

## Тема 16. ОЦЕНКА ЯИЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ПТИЦЫ

**Цель занятия:** изучить основные показатели, по которым осуществляются оценка и отбор птицы разных видов и направлений продуктивности.

### Контрольные вопросы:

1. Перечислите основные показатели яичной продуктивности.
2. Как рассчитать яйценоскость на среднюю и начальную несушку?
3. Что понимается под циклом яйценоскости?
4. Как рассчитать интенсивность яйцекладки?

Сельскохозяйственная птица отличается ранней половой зрелостью, определяемой возрастом снесенного первого яйца, и высокой плодовитостью, которая определяется количеством молодняка (потомства), полученного от одного самца или самки за определенный период. Куры яичных пород начинают яйцекладку в возрасте 120-150 дней, мясных – 150-180 дней, индейки и цесарки – в возрасте 180-240 дней, утки и гуси – 230-300 дней.

Яйценоскость кур зависит от их наследственных особенностей (вида птицы, породы, индивидуальных особенностей), условий кормления и содержания, возраста, скороспелости, продолжительности циклов яйцекладки, линьки, инстинкта насиживания, состояния здоровья и др. Хорошей яйценоскостью у кур считается 270-310 яиц за год, у уток – 180, у гусей – 70-100, у индеек – 100-150, у цесарок – 100-120 яиц за год.

Циклом яйценоскости называется число яиц, снесенных без перерыва. Длинные циклы с короткими интервалами характеризуют хороших несушек. Наибольшей яйценоскостью отличаются куры первого года яйценоскости. За-

тем с возрастом яйцекладка снижается на 10-15 % в год. У гусынь она возрастает до 2-3 лет жизни, а затем снижается.

К показателям продуктивности кур яичного направления относятся средняя масса яиц и их количество, снесенное за год, а также их общая масса, т. е. количество яичной массы, произведенной одной курицей за определенный отрезок времени (яйцемасса).

Яйценоскость определяется количеством яиц, снесенных курицей за определенный период (месяц, год, за всю жизнь). Яйценоскость на среднюю курицу-несушку определяют делением валового количества яиц, собранных за определенный период (месяц, год и т. д.), на среднее поголовье несушек, а яйценоскость на начальную несушку определяют делением валового количества яиц на начальное поголовье несушек.

**Задание 1.** На основании данных таблицы 37 подсчитать среднегодовое поголовье кур и яйценоскость на среднюю и начальную несушку.

**Таблица 37 – Яйценоскость кур породы белый леггорн**

Месяц	Поголовье кур				Получено яиц от всех кур	Яйценоскость на среднюю несушку	Яйценоскость на начальную несушку	
	на начало месяца	на конец месяца	выбраковка					средне-месячное
			%	голов				
1	10 000			200	89 100			
2				196	145 580			
3				192	247 212			
4				188	261 130			
5				184	256 627			
6				181	223 125			
7				177	223 900			
8				261	205 632			
9				252	191 360			
10				327	161 512			
11				471	117 786			
12				780	90 768			
Итого	-	-			-			

**Задание 2.** По данным ежемесячной продуктивности построить график яйценоскости для четырех кур породы леггорн (рисунок 21). Сравнить динамику яйценоскости высокопродуктивных и низкопродуктивных кур (таблица 38).

**Таблица 38 – Динамика яйценоскости кур породы леггорн по месяцам**

Номер курицы	Снесено яиц по месяцам												Итого за год
	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
1	26	27	26	21	28	29	30	27	26	22	21	19	
2	4	17	5	12	15	24	25	25	31	26	15	11	
3	2	13	16	19	20	18	19	5	1	-	-	-	



Рисунок 21 – График яйценоскости кур породы леггорн

## Тема 17. ОЦЕНКА ШЕРСТНОЙ И РАБОЧЕЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ЖИВОТНЫХ

**Цель занятия:** изучить показатели шерстной продуктивности овец и рабочей продуктивности лошадей.

### Контрольные вопросы:

1. Какие типы шерстных волокон бывают по гистологическому строению и техническим свойствам?
2. Перечислите основные показатели шерстной продуктивности.
3. Что такое тонины шерсти и как она определяется? Какие виды шерсти выделяют в зависимости от тонины?
4. Как определяется настриг чистой (мытой) шерсти?
5. По каким показателям определяют рабочую продуктивность лошадей?
6. Что такое лошадиная сила и как ее определяют?
7. Как определить силу тяги лошади?

**Шерсть** – волосяной покров животных, из которого путем прядения или свойлачивания получают различные ткани, вязаные или валяные изделия. Основными источниками получения шерсти являются овцы и козы, а также белая пуховая порода кроликов, верблюды.

В зависимости от длины, толщины, характера извитости и гистологического строения различают следующие основные виды шерстяных волокон: пух, ость, переходный волос, мертвый волос, сухой волос, кроющий волос. Волокна, соединяясь благодаря извитости шерсти и жиропота, образуют штапели или косяцы, которые в свою очередь образуют руно. У тонкорунных и полутонкорунных овец руно после стрижки не рассыпается. Наиболее высоко ценятся овцы, имеющие густое, уравненное, с длинной и тонкой шерстью руно, содержащее в себе достаточное количество жиропота.

По составу волокон шерсть подразделяют на однородную и неоднородную. Однородная шерсть состоит из одинаковых по внешнему виду волокон (тонкая, полутонкая). Неоднородная шерсть состоит из смешанных волокон,

отличающихся по внешнему виду, тонине, извитости и другим признакам (грубая, полугрубая). В зависимости от тонины у овец выделяют следующие виды шерсти: тонкую (однородную, состоящую из пуха; используют для производства прочных и теплых тканей, трикотажных изделий), полутонкую (однородную, состоящую из менее тонкого пуха и переходного волоса; используют для выработки сукон), полугрубую (неоднородную, в состав ее входят ость и пух; используется для выделки валенок, бурок, войлока, ковров), грубую (неоднородную, состоящую из ости, переходного волоса и пуха). Тонина шерсти измеряется в микрометрах (мкм). Тонину шерсти у однородных сортов выражают качествами, обозначенными цифрами 80, 70, 64, 60, 58, 56, 50, 46, 44, 40, 36, 32.

Определяют следующие физико-технические свойства шерсти: крепость, извитость, густоту, растяжимость, упругость, эластичность, пластичность, гигроскопичность, влажность, цвет, блеск шерсти.

Масса чистой (мытой) шерсти, выраженная в процентах от ее первоначальной массы в оригинале (в грязном виде), называется выходом мытой шерсти. Самый высокий настриг чистой шерсти дают овцы тонкорунных пород.

**Задание 1.** Отобрать по шерстной продуктивности 5 кроссбредных баранчиков для племенного использования, используя данные таблицы 39. Сравнить средние показатели отобранных животных со средними показателями животных всей группы. Сделать вывод.

**Таблица 39 – Оценка и отбор баранчиков по шерстной продуктивности**

Инвентарный номер барана	Настриг шерсти в оригинале, кг	Процент выхода мытой шерсти	Настриг мытой шерсти, кг	Длина шерсти, см	Тонина шерсти	Назначение животного (племенное, товарное)
53	6,5	57,5		15,5	50	
55	5,5	71,5		13,5	58	
57	7,5	56,1		15,0	56	
535	7,0	65,2		17,0	56	
561	7,0	68,5		22,0	46	
585	8,5	63,7		19,0	56	
5005	7,5	55,2		16,0	56	
5019	10,0	56,6		16,0	56	
5027	7,5	56,5		20,0	56	
5033	6,5	59,9		16,5	56	
5037	7,0	61,3		16,0	56	
5097	8,0	60,5		19,0	56	
5101	6,5	57,2		17,0	56	
5121	6,5	60,5		18,0	56	
5131	8,3	56,1		16,5	56	
5147	8,0	59,7		18,0	56	
5203	8,0	60,0		18,5	50	
5235	6,6	60,5		16,0	56	
5275	6,0	56,5		16,5	56	

Инвентарный номер барана	Настриг шерсти в оригинале, кг	Процент выхода мытой шерсти	Настриг мытой шерсти, кг	Длина шерсти, см	Тонина шерсти	Назначение животного (племенное, товарное)
5289	6,5	61,3		16,5	56	
5391	7,5	58,5		16,5	58	
5547	6,5	66,9		16,0	56	
В среднем: - по всем						
- по отобранной группе						
Разница, ±						

Рабочую продуктивность лошадей сельскохозяйственного назначения определяют по величине внешней механической работы по передвижению транспортного средства или орудия, лошадей спортивных пород – по перемещению собственного тела.

Механическая работа ( $A$ ) определяется по формуле 23:

$$A = P \times S, \quad (23)$$

где  $P$  – сила тяги;  
 $S$  – пройденный путь.

В системе МКГСС за единицу работы принят килограмм-силонер, равный 9,8 Дж.

**Сила тяги** – суммарная активная деятельность мышц лошади, которую она осуществляет, перемещая с помощью упряжи транспортное средство или орудие, преодолевая его сопротивление.

Силу тяги измеряют с помощью динамометра или рассчитывают по формулам (24-26) и выражают в килограмм-силах:

$$P = \frac{300 - C^2}{H}, \quad (24)$$

$$P = \left( \frac{1}{20 \times H} \right)^2, \quad (25)$$

$$P = \frac{Q}{8} + 9, \quad (26)$$

где  $P$  – сила тяги;  
 $Q$  – живая масса лошади, кг;  
 $H$  – высота в холке, см;  
 $C$  – обхват груди, см;  
8, 9, 20, 300 – эмпирические величины.

Сила тяги ( $P$ ) лошади при отсутствии динамометра определяется по формуле (27):

$$P = q \times f, \quad (27)$$

где  $q$  – масса повозки с грузом, кг;  
 $f$  – коэффициент сопротивления.

Силу тяги на подъеме измеряют по формуле (28):

$$P = q \times f + q \times \sin \alpha, \quad (28)$$

где  $\alpha$  – угол подъема.

Коэффициенты сопротивления повозок на дорогах следующие:

- грунтовая хорошая – 0,021-0,023;
- грунтовая грязная – 0,056;
- асфальтированная – 0,012-0,022;
- стерня – 0,07-0,20;
- зимняя дорога, плохо накатанная – 0,04-0,012.

Выполненная в течение дня работа лошади подразделяется в расчете на 100 кг живой массы:

- легкая – 2,25-2,0 тыс. кгм;
- средняя – 3,75-3,6 тыс. кгм;
- тяжелая – 5,25-4,60 тыс. кгм.

При определении работоспособности лошадей на ипподромах учитываются следующие показатели для лошадей упряжных пород:

- скорость доставки груза рысью – фиксируется время преодоления лошадейю дистанции 2 км рысью с силой тяги 50 кг;
- скорость доставки груза шагом – фиксируется время преодоления лошадейю дистанции 2 км шагом с силой тяги 150 кг;
- тяговая выносливость – фиксируется максимальное расстояние, проходимое лошадейю с силой тяги 300 кг.

**Задание 2.** Рассчитайте, какую работу (в килограммах) произведет лошадь массой 450 кг, работая с нормальной силой тяги в течение 6 часов при средней скорости движения 4 км/ч.

**Задание 3.** Рассчитать, сколько килограммов груза можно положить на повозку, не переутомляя лошадь массой 490 кг, если повозка с ездовым имеет массу 300 кг, дорога грунтовая, хорошая, с коэффициентом сопротивления 0,07.

## Тема 18. КОРРЕЛЯЦИЯ МЕЖДУ СЕЛЕКЦИОНИРУЕМЫМИ ПРИЗНАКАМИ У ЖИВОТНЫХ

**Цель занятия:** освоить методику расчета коэффициента корреляции ( $r_{x-y}$ ) между признаками и провести анализ коэффициентов корреляции между признаками по использованию их в селекционной работе.

### Контрольные вопросы:

1. Дайте определение корреляции признаков.
2. Расскажите, что она показывает и для чего используется.
3. Объясните, на что указывает коэффициент корреляции, равный 0,65.

В зоотехнии под корреляцией понимают взаимосвязь, сопряженность отдельных качественных и количественных признаков сельскохозяйственных животных. Закон корреляции открывает возможность при отборе по одному признаку оказывать влияние на изменение другого. Степень и характер корреляционных связей между различными признаками устанавливают вычислением коэффициента корреляции ( $r$ ), значение которого колеблется от 0 до  $\pm 1$ . Эти связи могут быть положительными и отрицательными. При положительной корреляции отбор лучших животных по одним признакам ведет к улучшению других, коррелятивно с ним связанных. При отрицательной корреляции отбор по одному признаку влечет за собой ухудшение другого, связанного с ним, признака. Показатель коэффициента корреляции, равный 0, указывает на отсутствие связи между признаками. При величине коэффициента  $< 0,5$  связь считается слабой, ее можно разорвать и перестроить. При  $r = 0,5-0,6$  связь считается средней, при величине  $> 0,6$  – сильной.

Уровень связи рассчитывается по формулам (29, 30) с использованием корреляционной решетки:

$$r = \frac{\sum V_1 V_2 - \frac{(\sum V_1 \sum V_2)}{n}}{2\sqrt{C_1 C_2}}, \quad (29)$$

$$r = \frac{C_1 + C_2 - C_d}{2\sqrt{C_1 C_2}}, \quad (30)$$

где  $V_1, V_2$  – даты первого и второго признаков;

$n$  – число сравниваемых пар, дат или число особей, у каждой из которых измерено по два признака;

$C_1, C_2, C_d$  – дисперсии (суммы квадратов) по первому признаку, по второму признаку и по ряду разностей между датами сравниваемых признаков.

В компьютерной программе «Статистика» (Excel) можно применять любую из этих формул, что значительно упрощает расчеты.

В окне программы открыть пункт «Вставка функции». В появившемся

окне «Мастера функций» найти функцию расчета коэффициента корреляции «КОРРЕЛ» и нажать «ОК». В появившемся окне «Аргументы функции» задать массивы изучаемых признаков. Для этого поставить курсор в окно «Массив 1» и в программе (не закрывая окна «Аргументы функции») выделить нажатой левой клавишей мыши столбец со значениями одного признака. Затем поставить курсор в окно «Массив 2» и аналогичным образом выделить столбец со значениями другого признака. После того, как выделили оба массива данных, нажать «ОК», и в ячейке, где был установлен курсор, появится значение коэффициента корреляции между исследуемыми признаками.

**Задание 1.** Вычислить коэффициент корреляции между показателями молочной продуктивности коров различных линий, используя племенные карточки коров (таблица 40).

**Таблица 40 – Коэффициент корреляции между показателями молочной продуктивности коров различных линий**

Линия	Коэффициент корреляции		
	удой – содержание жира в молоке	удой – содержание белка в молоке	удой – живая масса коров

**Задание 2.** Вычислить коэффициент корреляции между живой массой и настригом шерсти у мясошерстных овец по данным таблицы 41.

**Таблица 41 – Показатели продуктивности сибирских мясошерстных овец**

№	Настриг шерсти, кг	Живая масса, кг	№	Настриг шерсти, кг	Живая масса, кг	№	Настриг шерсти, кг	Живая масса, кг
1	4,5	54	11	4,0	41	21	5,6	57
2	4,4	46	12	3,4	39	22	5,2	54
3	4,9	65	13	4,5	58	23	4,4	57
4	6,0	50	14	4,0	46	24	4,5	56
5	5,2	47	15	3,0	37	25	5,0	47
6	4,7	60	16	4,7	57	26	5,6	52
7	4,7	49	17	4,3	53	27	5,2	41
8	4,5	38	18	4,8	57	28	4,8	52
9	5,2	64	19	4,3	55	29	5,2	54
10	5,3	68	20	3,2	50	30	5,6	57

## Тема 19. СОСТАВЛЕНИЕ РОДОСЛОВНЫХ ЖИВОТНЫХ

**Цель занятия:** ознакомиться с различными формами родословных, которые используются в зоотехнической практике, и овладеть техникой их правильного построения, заполнения и чтения.

### Контрольные вопросы:

1. Каково значение родословных при отборе животных?
2. Дайте определение понятий «родословная» и «пробанд».
3. Назовите основные формы родословных. Где они применяются?

**Родословная** – способ фиксации в определенном порядке происхождения животных. Она включает пробанда (животное, на которого составлена родословная), его предков и потомков, а также некоторые сведения о каждом из этих животных. Анализ родословных позволяет предварительно судить о продуктивных и племенных качествах животного, точно устанавливать степень родства между животными, предупреждать родственное разведение, анализировать сочетаемость родительских пар и устанавливать принадлежность животного к линии и семейству.

**Задание 1.** Составить табличную (классическую) родословную животного (таблица 42): *кличка* \_\_\_\_\_, *№* \_\_\_\_\_.

**Таблица 42 – Табличная форма родословной**  
**ПРОБАНД**

<i>М</i>								<i>О</i>							
<i>ММ</i>				<i>ОМ</i>				<i>МО</i>				<i>ОО</i>			
<i>МММ</i>		<i>ОММ</i>		<i>МОМ</i>		<i>ООМ</i>		<i>ММО</i>		<i>ОМО</i>		<i>МОО</i>		<i>ООО</i>	
<i>ММММ</i>	<i>ОМММ</i>	<i>МОММ</i>	<i>ООММ</i>	<i>ММММ</i>	<i>ОМММ</i>	<i>МООМ</i>	<i>ОООМ</i>	<i>МММО</i>	<i>ОММО</i>	<i>МОМО</i>	<i>ООМО</i>	<i>ММОО</i>	<i>ОМОО</i>	<i>МООО</i>	<i>ОООО</i>

**Задание 2.** Составить текстовую (буквенную) родословную животного: *кличка* \_\_\_\_\_, *№* \_\_\_\_\_.

*Текстовая форма родословной:*

### ПРОБАНД

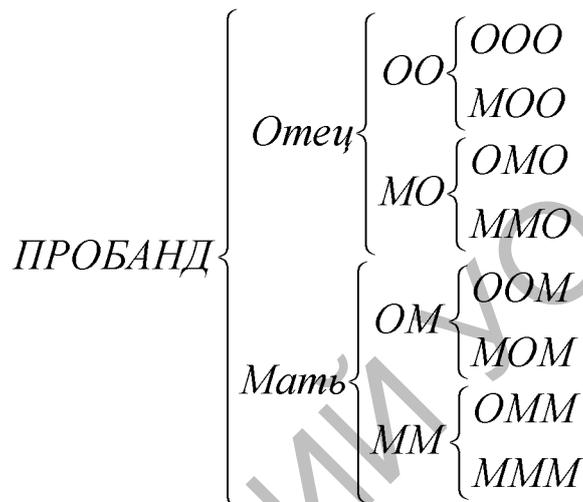
<i>М</i>	<i>О</i>
<i>ММ</i>	<i>МО</i>
<i>ОМ</i>	<i>ОО</i>
<i>МММ</i>	<i>ММО</i>
<i>ОММ</i>	<i>ОМО</i>
<i>МОМ</i>	<i>МОО</i>
<i>ООМ</i>	<i>ООО</i>

**Задание 3.** Составить цепную и фигурную родословные животного: кличка \_\_\_\_\_, № \_\_\_\_\_.

Цепная форма родословной:

ПРОБАНД  $\frac{O}{M}$   $\frac{OM}{MM}$   $\frac{OO}{OM}$   $\frac{OMM}{MMM}$   $\frac{OOM}{MOM}$  и т. д.

Фигурная форма родословной:



**Задание 4.** Составить графическую (структурную) родословную животного (рисунок 22): кличка \_\_\_\_\_, № \_\_\_\_\_.

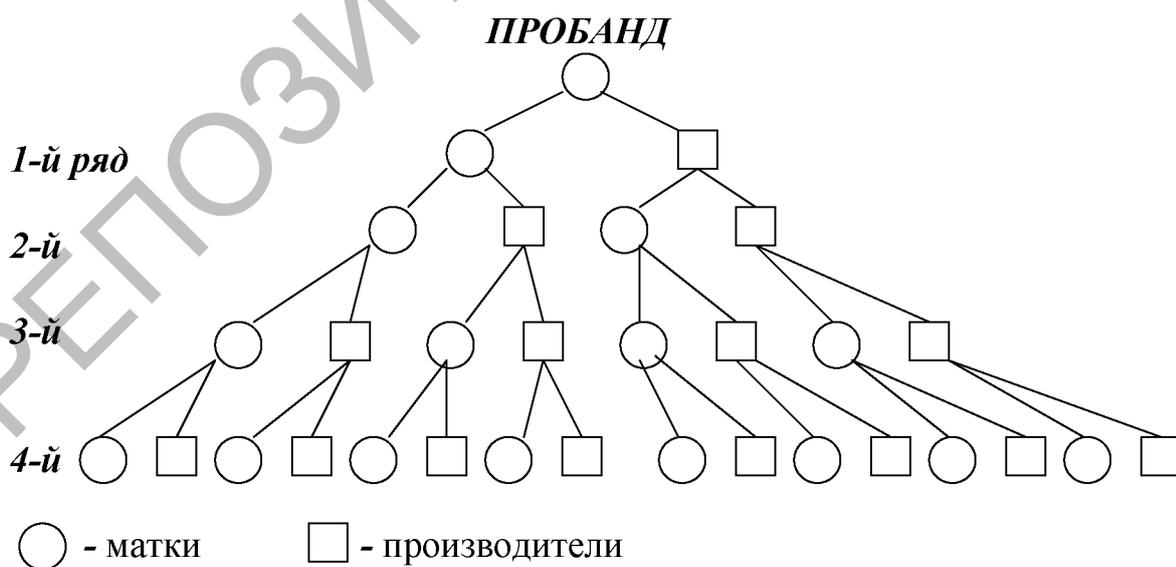


Рисунок 22 – Графическая схема родословной

## Тема 20. ОЦЕНКА И ОТБОР ЖИВОТНЫХ ПО ПРОИСХОЖДЕНИЮ. ТИП КОНСОЛИДАЦИИ РОДОСЛОВНЫХ. РАСЧЕТ ИНДЕКСА РОДОСЛОВНОЙ

**Цель занятия:** овладеть навыками всестороннего, глубокого анализа родословных и оценки по ним животных.

### Контрольные вопросы:

1. Каково значение родословных при отборе животных по происхождению?
2. Перечислите принципы, по которым оцениваются животные по происхождению.
3. Какие существуют методы, формулы оценки животных по происхождению?

Основными данными (материалами) для оценки и отбора животных по происхождению служат формы племенного и производственного учета, племенные свидетельства (сертификаты), данные из которых заносятся в родословные. Наибольшее значение при оценке животного по родословной следует придавать ближайшим предкам (родителям), меньшее значение – дедам, еще меньшее – прадедам.

При оценке и выборе по родословным нескольких животных лучшим из них будет то, в родословной которого больше предков, особенно ближайших, с лучшими показателями продуктивности и экстерьера; наследование будет более надежным, если такие предки находятся в материнской и отцовской сторонах родословной. Выше оцениваются животные, в родословной которых встречаются проверенные (с положительным результатом) предки, особенно мужские (т. е. производители, оцененные по качеству потомства), и наблюдается тенденция к повышению продуктивности от более отдаленных предков к ближайшим, или из поколения в поколение устойчиво сохраняется высокая продуктивность.

**Задание 1.** Составить табличные родословные девяти быков-производителей. Оценить производителей по происхождению и сделать выбор лучших. Показатели молочной продуктивности женских предков записать в таблицу 43.

**Таблица 43 – Показатели молочной продуктивности женских предков быков-производителей**

Кличка и № быка-производителя	Предки	Удой, кг	Содержание жира, %	Количество молочного жира, кг	Содержание белка, %	Количество молочного белка, кг
	<i>М</i>					
	<i>ММ</i>					
	<i>МО</i>					
	<i>МММ</i>					
	<i>МОМ</i>					
	<i>ММО</i>					
	<i>МОО</i>					

**Задание 2.** Рассчитать индекс родословной и определить тип консолидации родословной коров по данным племенных карточек (таблица 44). Выбрать лучших коров из стада.

Рассчитать индекс родословной по формуле 31 (Д.Т. Винничук):

$$IP = \frac{2M + MM + MO + MMM + MOM + MMO + MOO}{8}, \quad (31)$$

где  $IP$  – индекс родословной;

$M, MM, MO$  и т. д. – продуктивность женских предков пробанда.

Если имеется два ряда предков, то расчет индекса родословной производится по формуле 32:

$$IP = \frac{2M + MM + MO}{4}. \quad (32)$$

**Таблица 44 – Тип консолидации и индекс родословной коров**

Кличка и № коровы	Индекс родословной	Тип консолидации родословной

## Тема 21. ОЦЕНКА БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ПО КАЧЕСТВУ ПОТОМСТВА

**Цель занятия:** изучить различные методы оценки быков-производителей по качеству потомства.

### Контрольные вопросы:

1. Назовите факторы, влияющие на точность оценки животных по качеству потомства.
2. Перечислите достоинства и недостатки оценки быков-производителей по качеству потомства методами «дочери-матери», «дочери-сверстницы».
3. Препотентность и методы ее оценки.

Наиболее достоверным способом определения племенной ценности животных является оценка их по качеству потомства. Оценка животных по качеству потомства дает возможность выявить лучших в племенном отношении производителей, т. е. таких, которые при подборе к ним определенных маток способны давать высококачественное потомство, лучшее, чем потомство других производителей, находящихся в том же стаде.

Оценка производителей по качеству потомства является заключительной и самой точной. Причем эта точность с появлением информации о новых по-

томках может повышаться. Чем больше потомков у родителя, чем в большем диапазоне различных условий среды они представлены, тем оценка будет точнее.

**Задание 1.** Оценить по качеству потомства быков-производителей хозяйства методом «дочь-мать» (таблица 45).

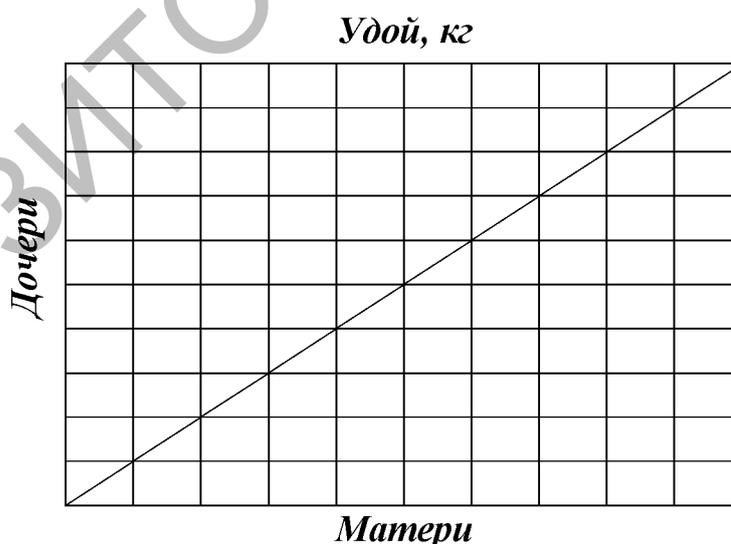
**Таблица 45 – Сравнение продуктивности дочерей быков с продуктивностью матерей**

Кличка и № быка	Число пар мать-дочь	Удой матери, кг	Удой дочери, кг	Содержание жира матери, %	Содержание жира дочери, %	Разница дочь-мать, ±	
						удой, кг	содержание жира, %

*Вывод.*

Сравнить продуктивность дочерей быков-производителей с продуктивностью их матерей методом корреляционной решетки (решетки «наследственности»), построив их для каждого быка-производителя отдельно по удою и содержанию жира в молоке. На основании анализа корреляционных решеток сделать выводы.

Оценить быка-производителя \_\_\_\_\_ методом корреляционной решетки (рисунок 23).



**Рисунок 23 – Корреляционная решетка**

*Вывод.*

**Задание 2.** Оценить по качеству потомства быков-производителей хозяйства методом «дочь-сверстница», полученные материалы оформить в таблице 46.

**Таблица 46 – Оценка быков-производителей по качеству потомства методом «дочь-сверстница»**

№ п/п	Кличка и инд. номер быка	Количество		Средняя продуктивность								Отклонение Д-Св, (±)					
				дочерей (Д)				сверстниц (Св)									
				дочерей, гол.	сверстниц, гол.	удой, кг	содержание жира, %	количество молочного жира, кг	содержание белка, %	количество молочного белка, кг	удой, кг	содержание жира, %	количество молочного жира, кг	содержание белка, %	количество молочного белка, г	удой, кг	количество молочного жира, %

Проанализируйте таблицу 46 и на основании отклонения «дочь-сверстница» определите, является ли бык-производитель улучшателем, ухудшателем или нейтральным. Следует указать, на какую величину он улучшил или ухудшил показатели продуктивности дочерей по сравнению со сверстницами.

**Задание 3.** Оценить по качеству потомства быков-производителей хозяйства методом «дочь-среднее по стаду». Данные записать в таблицу 47.

**Таблица 47 – Оценка быков-производителей по качеству потомства методом «дочь-среднее по стаду»**

№ п/п	Кличка и инд. номер быка	Количество дочерей, гол.	Средняя продуктивность								Отклонение Д – среднее по стаду (±)						
			дочерей (Д)				среднее по стаду										
			удой, кг	содержание жира, %	количество молочного жира, кг	содержание белка, %	количество молочного белка, кг	удой, кг	содержание жира, %	количество молочного жира, кг	содержание белка, %	количество молочного белка, кг	удой, кг	количество молочного жира, %	количество молочного белка, %		

**Задание 4.** Оценить по качеству потомства быков-производителей хозяйства методом «дочь-стандарт породы» или сравнить со средними показателями по популяции (таблица 48).

**Таблица 48 – Оценка быков-производителей по качеству потомства методом «дочь-стандарт породы»**

№ п/п	Кличка и инд. номер быка	Количество дочерей, голов	Продуктивность											
			дочерей					отклонение						
			D – стандарт породы, (±)											
удой, кг	содержание жира, %	количество молочного жира, кг	содержание белка, %	количество молочного белка, кг	удой, кг	содержание жира, %	количество молочного жира, кг	содержание белка, %	количество молочного белка, кг					

Проанализируйте таблицу 48 и укажите, каких быков-производителей можно использовать для улучшения породы.

## **Тема 22. ОСОБЕННОСТИ ОЦЕНКИ ПО ПОТОМСТВУ В СВИНОВОДСТВЕ (КОНТРОЛЬНЫЙ ОТКОРМ)**

**Цель занятия:** изучить особенности оценки племенных хряков и маток методом контрольного откорма их потомков.

### **Контрольные вопросы:**

1. Сколько поросят необходимо для оценки хряка по качеству потомства?
2. Какие откормочные и мясные качества свиней определяют при контрольном откорме?
3. Когда начинается и заканчивается учетный период контрольного откорма свиней?

Оценку племенных хряков и маток методом контрольного откорма их потомства для выявления лучших из них по мясным и откормочным качествам проводят на специальных контрольно-испытательных станциях или непосредственно в своих хозяйствах в отдельных специально оборудованных помещениях. Для оценки хряка следует отбирать на контрольный откорм не менее 12 поросят. При этом из каждого гнезда отбирают по 2-4 поросенка. Разница в числе борозков и свинок – 2 головы. Учетный период при оценке откормочных качеств начинают с момента достижения подконтрольными подсвинками живой массы 30 кг. Возраст поросят в начале учетного периода не должен превышать 90 дней. При превышении возраста 90 дней животных выбраковывают и снимают с контрольного откорма.

Заканчивают откорм при достижении каждым подсвинком живой массы 100 кг. Если животное не достигает массы 100 кг к возрасту 211 дней, то его снимают с контрольного откорма.

При проведении контрольного откорма учитывают по каждому подсвинку возраст достижения живой массы 100 кг в днях и среднесуточный прирост за период откорма от 30 до 100 кг. Расход кормов учитывают ежедневно индивидуально, а при групповом содержании в среднем по станку и после окончания учетного периода пересчитывают на 1 кг прироста за учетный период откорма в кормовых единицах.

Мясные качества оценивают по следующим показателям: убойная масса парной туши, убойный выход, длина охлажденной туши, толщина шпика над остистыми отростками 6-7-го грудного позвонка, площадь «мышечного глазка», масса задней трети охлажденной полутуши.

Колебания предубойной живой массы подсвинков не должны превышать  $\pm 5$  кг от принятой методикой средней живой массы 100 кг. В исключительных случаях при убое животных все показатели необходимо пересчитать на 100 кг. Для этого используют ориентировочные коэффициенты изменения признаков на 1 кг живой массы: убойная масса – на 0,7 кг; длина туши – на 0,2 см; толщина шпика (во всех точках) – на 0,03 см; площадь «мышечного глазка» – на 0,1 см<sup>2</sup>; масса задней трети полутуши – на 0,1 кг.

**Задание 1.** Используя материалы контрольного откорма, рассчитайте средние показатели потомков отдельно по каждому хряку и сделайте анализ (таблица 49).

**Таблица 49 – Результаты контрольного откорма свиней**

Линия, семейство	Инд. № поросенка	Среднесуточный прирост, г	Заграты корма на 1 кг прироста, к. ед.	Масса парной туши, кг	Длина туши, см	Убойный выход, %	Толщина шпика над 6-7-м шейным позвонком, мм	Масса задней трети полутуши, кг	Площадь «мышечного глазка», S см <sup>2</sup>
Потомство хряка 1131									
Пеструшка 476	15238	646	3,62	59,5	94	62,6	22,0	10,3	27,72
	16093	604	4,35	66,7	94	65,4	28,0	11,5	24,37
	16097	633	3,92	58,0	90	58,0	24,0	9,8	21,05
	15240	697	3,03	64,5	92	65,2	24,0	11,0	363,51
Пеструшка 412	15194	853	3,41	65,5	90	59,0	28,0	10,6	28,10
	15196	697	3,87	76,5	97	66,5	39,0	11,4	30,87
	15256	861	3,28	59,5	88	60,7	28,0	9,3	29,94
	16069	691	3,63	75,2	90	65,4	38,0	11,0	30,25
Пеструшка 328	15224	602	4,58	58,5	99	59,7	20,0	9,3	25,83
	15258	819	3,05	75,5	94	65,1	39,0	11,6	24,49
	16077	628	4,35	66,5	97	65,8	26,0	11,6	28,74
	16083	707	3,66	76,7	96	65,6	32,0	12,2	24,30
В среднем									

Линия, семейство	Инд. № пороженка	Среднесуточный прирост, г	Загрязь корма на 1 кг прироста, к. ед.	Масса парной туши, кг	Длина туши, см	Убойный выход, %	Толщина шпика над 6-7-м шейным позвонком, мм	Масса задней трети полутуши, кг	Площадь «мышечного глазка», S см <sup>2</sup>
Потомство хряка 1161									
Беатриса 10776	15222	855	2,83	59,5	91	62,6	360,0	9,9	29,68
	15228	575	4,42	63,5	93	66,8	18,0	9,6	29,35
	16085	819	2,92	75,0	96	64,7	37,0	12,1	28,70
	15244	822	2,57	62,0	90	62,0	27,0	10,7	29,83
Беатриса 10780	15264	793	3,15	67,5	93	65,5	25,0	12,0	40,12
	15268	631	3,87	65,0	104	68,4	25,0	11,3	33,73
	15376	626	4,12	66,8	97,6	67,0	27,0	10,9	32,64
	16125	785	4,41	69,0	93	66,9	35,0	10,7	28,85
Беатриса 10757	15308	591	5,51	62,5	93	63,8	18,0	9,6	35,37
	15312	850	3,74	75,2	94	65,4	32,0	12,4	33,88
	15374	565	5,76	59,0	93	62,1	26,0	10,2	32,25
	16173	900	3,51	78,2	96	65,2	34,0	12,5	30,62
В среднем									

### Тема 23. ОТБОР КОРОВ В ПЛЕМЕННОЕ ЯДРО ПО КОМПЛЕКСНОМУ ИНДЕКСУ И НЕЗАВИСИМЫМ УРОВНЯМ

**Цель занятия:** получить практические навыки по отбору коров в племенное ядро по комплексному индексу и независимым уровням.

#### Контрольные вопросы:

1. Понятие об отборе. Творческая роль отбора.
2. Виды и формы отбора.
3. Факторы, влияющие на эффективность отбора.
4. Методы отбора.

Численность племенного (селекционного) ядра зависит от средней продолжительности использования коров в стаде и, следовательно, от величины ежегодной браковки коров из стада и величины стада. При нормальном воспроизводстве число вводимых в стадо первотелок должно быть равным числу выбракованных из стада коров.

**Задание 1.** Определить численность коров, которые войдут в состав племенного (селекционного) ядра, если процент ежегодной браковки \_\_\_\_ %.

При ежегодной браковке 25 % коров (срок использования 4 года) ежегодно в стадо нужно вводить 25 % (от численности коров в стаде) оцененных по собственной продуктивности первотелок. Учитывая, что от рождения до ввода в основное стадо часть телок будет выбракована по разным причинам, а рождается поровну телочек и бычков, численность коров племенного ядра должна быть выше 25 %. Если будет выбраковано 25 % коров, то объем племенного ядра должен быть равным 60 % ( $25 \% \times 2 = 50 + 10 = 60 \%$ ) от объема стада, при условии получения от 100 коров 100 телят. При более продолжительном использовании коров в стаде численность племенного ядра будет соответственно меньше.

**Задание 2.** Отобрать коров в племенное (селекционное) ядро по независимым уровням, используя племенные карточки коров стада (таблица 50).

Для отбора по независимым уровням устанавливаются нижние границы отбора по каждому признаку по формуле 33:

$$MЗ = \bar{X} \pm (K \times \delta), \quad (33)$$

где  $MЗ$  – минимальное значение признака (животных, которые имеют величину признака ниже этого значения, в племенное ядро не включают);  
 $\bar{X}$  – среднее арифметическое значение признака в стаде;  
 $K$  – коэффициент (при отборе 60 % = -0,25; 50 % = 0,0; 40 % = +0,25);  
 $\delta$  – сигма (среднее квадратическое отклонение). Приближенное значение сигмы можно найти как разницу между максимальным и минимальным значением признака, деленную на шесть.

**Таблица 50 – Показатели племенного ядра, отобранного методом независимых уровней**

Кличка и № коровы	Удой, кг	Содержание жира, %	Количество молочного жира, кг	Содержание белка, %	Количество молочного белка, кг
Среднее по племенному ядру					

*Вывод.*

**Задание 3.** Отобрать коров в племенное (селекционное) ядро по комплексному индексу, используя племенные карточки коров стада (таблица 51).

**Таблица 51 – Показатели племенного ядра, отобранного по комплексному продуктивному индексу**

Кличка и № коровы	Удой, кг	Содержание жира, %	Количество молочного жира, кг	Содержание белка, %	Количество молочного белка, кг
Среднее по племенному ядру					

*Вывод.*

Комплексный продуктивный индекс коровы рассчитывают по формуле 34:

$$I_{\text{ПД}} = 0,6 \times \text{ОПЦ}_{\text{У}} + 0,2 \times \text{ОПЦ}_{\text{КГЖ}} + 0,2 \times \text{ОПЦ}_{\text{КГБ}}, \quad (34)$$

где  $I_{\text{ПД}}$  – продуктивный индекс дочерей, %;  
 $\text{ОПЦ}_{\text{У}}$  – относительная племенная ценность по удою;  
 $\text{ОПЦ}_{\text{КГЖ}}$  – относительная племенная ценность по кг молочного жира;  
 $\text{ОПЦ}_{\text{КГБ}}$  – относительная племенная ценность по кг молочного белка;  
 0,6 и 0,2 – относительные весовые коэффициенты.

Для того, чтобы определить относительную племенную ценность, необходимо вначале определить абсолютную племенную ценность по молочной продуктивности, которую определяют по отклонению показателей величины удоя (кг), молочного жира (кг), молочного белка (кг) от средних величин по популяции на контрольный год с учетом коэффициентов наследуемости и межстадных различий.

Расчет по этим признакам проводится по формуле 35:

$$A_{1,2,3} = h^2 \times (P_{\text{К1,2,3}} - P_{\text{СВ1,2,3}}) + h^2 c \times (P_{1,2,3} - B_{1,2,3}), \quad (35)$$

где  $A_{1,2,3}$  – индекс племенной ценности коровы-дочери: 1 – по удою за 240-305 дней лактации; 2 – по молочному жиру (кг); 3 – по молочному белку (кг);  
 $h^2$  – коэффициент наследуемости по удою, равный 0,25; содержание жира – 0,4; содержание белка – 0,3;  
 $P_{\text{К1,2,3}}$  – удой, молочный жир, молочный белок за лактацию оцениваемой дочери;  
 $P_{\text{СВ1,2,3}}$  – средний удой, молочный жир, молочный белок сверстниц в оцениваемой популяции, закончивших аналогичную (1-ю, 2-ю или 3-ю и ст.) лактацию и отелившихся в том же году;  
 $h^2 c$  – межстадная генетическая изменчивость, равная 0,1;  
 $B_{1,2,3}$  – средний удой, молочный жир, молочный белок по подконтрольному поголовью за предыдущий год.

Относительную племенную ценность определяют по величине продуктивного индекса коровы, выраженного в процентах, и рассчитывают по формуле 36:

$$I_{\Pi} = \frac{A_{1,2,3} + B_{1,2,3}}{B_{1,2,3}} \times 100 \quad (36)$$

## Тема 24. РАСЧЕТ ЭФФЕКТА СЕЛЕКЦИИ И ЦЕЛЕВОГО СТАНДАРТА ПРИ РАЗНЫХ МЕТОДАХ ОТБОРА

**Цель занятия:** освоить методику определения эффекта селекции и целевого стандарта при разных методах отбора.

### Контрольные вопросы:

1. Отбор по фенотипу, значение, недостатки. Признаки и показатели отбора.
2. Оценка и отбор животных по технологическим признакам.
3. Дать определение понятия эффекта селекции.
4. Как определяется и для чего используется селекционный дифференциал?

**Селекционный дифференциал** – разница между средним показателем признака в отобранной группе и в исходном стаде.

**Эффект селекции** – обусловленное отбором и подбором генетическое изменение средней величины признака у потомства в сравнении с таковыми у родителей.

Для прогнозирования повышения продуктивности необходимо рассчитать эффект селекции и целевой стандарт на поколение и на 1 год по формулам:

а) селекционный дифференциал матерей (**СД<sub>м</sub>**) рассчитайте по формуле 37:

$$СД_{м} = \bar{X}_{п.я.} - \bar{X}_{стада}, \quad (37)$$

где  $\bar{X}_{п.я.}$  – средняя продуктивность коров племенного ядра;  
 $\bar{X}_{стада}$  – средняя продуктивность стада.

б) селекционный дифференциал отцов (**СД<sub>о</sub>**) рассчитайте по формуле 38:

$$СД_{о} = \bar{X}_{мо} - \bar{X}_{п.я.}, \quad (38)$$

где  $\bar{X}_{мо}$  – средняя продуктивность матерей отцов.

в) эффект селекции по матерям и отцам на год и на поколение рассчитайте по формулам 39, 40:

$$\text{Э.С.}_{на\ год} = \frac{СД_{м} \times h_{м}^2 + СД_{о} \times h_{о}^2}{2t}, \quad (39)$$

$$\Delta C_{\text{на поколение}} = \frac{C D_{\text{м}} \times h_{\text{м}}^2 + C D_{\text{о}} \times h_{\text{о}}^2}{2}, \quad (40)$$

- где  $t$  – интервал между поколениями;  
 $h_{\text{м}}^2$  – коэффициент наследуемости по величине удоя – 0,25-0,3, по содержанию жира в молоке – 0,5 – 0,8;  
 $h_{\text{о}}^2$  – коэффициент наследуемости по отцам, по величине удоя – 0,1-0,2; по содержанию жира в молоке – 0,2-0,3.  
 г) целевой стандарт (**ЦС**) рассчитайте по формуле 41:

$$\text{Ц.С.} = \bar{X} \pm \Delta C., \quad (41)$$

- где  $\bar{X}$  – средний удой по стаду;  
 $\Delta C.$  – эффект селекции на одно поколение.

**Задание 1.** Рассчитайте *эффект селекции, целевой стандарт* и сравните эффективность отбора коров в племенное ядро разными методами, данные запишите в таблицу 52.

**Таблица 52 – Эффективность отбора коров в племенное ядро разными методами**

Показатель	Удой, кг	Содержание жира, %	Количество молочного жира, кг	Содержание белка, %	Количество молочного белка, кг
Отбор по независимым уровням					
Э.С.					
Ц.С.					
Отбор по величине комплексного продуктивного индекса					
Э.С.					
Ц.С.					

*Вывод.*

**Задание 2.** Рассчитать минимальные требования к первотелкам на поколение и на ближайшие 4-5 лет по формулам 42, 43:

$$\text{Min треб.}_{(\text{на поколение})} = 0,8 \times (\bar{X}_{\text{по стаду}} + \Delta C_{\text{на поколение}}), \quad (42)$$

$$\text{Min треб.}_{(\text{на 1 год})} = 0,8 \times (\bar{X}_{\text{по стаду}} + \Delta C_{\text{на год}}). \quad (43)$$

*Вывод.*

## Тема 25. ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОТБОРУ (МЕЧЕНИЕ, ПРИСВОЕНИЕ КЛИЧЕК, СЕЛЕКЦИОННАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ)

**Цель занятия:** изучить систему идентификации, способы мечения животных и ознакомиться с основными документами производственно-зоотехнического и племенного учета.

### Контрольные вопросы:

1. Какие методы мечения используются в животноводстве?
2. Назовите приборы и инструменты, которые используются при мечении животных.
3. Какой метод мечения животных самый перспективный?
4. Расскажите о государственной системе идентификации и мечения крупного рогатого скота.
5. Назовите документы племенного учета в скотоводстве.
6. Перечислите документы по учету продукции и поголовья крупного рогатого скота.

Племенную работу в животноводстве невозможно вести без организации производственного и племенного учета, основой которого является мечение животных. Под **мечением** понимают фиксацию присвоенного индивидуального номера на теле животного или закрепление носителя этого номера на ушной раковине, шее, конечностях, рогах или под кожей. Существуют разные способы мечения: татуировка, мечение животных выщипами, бирками, при помощи ошейников, органическими красками, таврение холодом, горячее таврение (клеймение), микрочипирование (электронное мечение) и др.

Присвоение кличек используется в селекционной работе для идентификации линий, семейств, выдающихся животных, записи животных в ГКПЖ, что облегчает обслуживающему персоналу обращаться с животными и т. д.

**Задание 1.** Изучить способы мечения животных. Заполнить таблицу 53 и сделать вывод.

**Таблица 53 – Способы мечения животных**

Наименование способа мечения	Какие метки и на какой части тела наносятся	Краткое описание способа мечения	Преимущества и недостатки способа мечения

**Задание 2.** Ознакомьтесь с основными формами производственно-зоотехнического и племенного учета, сгруппируйте их в зависимости от назначения. Изучите содержание основных форм, сроки заполнения и оформления; кто, когда и какие сведения вносит в ту или иную форму, сроки ее представле-

ния и порядок утверждения. Характеристику форм учета необходимо представить в форме таблицы 54 в следующей последовательности: документы по учету поголовья, документы по учету кормов, документы по учету продукции, документы племенного учета.

**Таблица 54 – Производственно-зоотехнический и племенной учет в скотоводстве**

Наименование документа	Назначение и срок составления документа	Кто составляет документ и ведет в нем запись	Какие данные вносятся в документ	Кем утверждается документ	Когда и куда представляется документ для отчета

### **Тема 26. ОЦЕНКА СТЕПЕНИ РОДСТВЕННОГО СПАРИВАНИЯ ПО РОДОСЛОВНОЙ (ПО ШАПОРУЖУ-ПУШУ)**

**Цель занятия:** приобрести навыки по анализу родословных на предмет выявления родственных связей и родственного спаривания животных, правильной записи его в родословной путем обозначения (учета) рядов предков (по А. Шапоружу), а также для определения его степени (по Ф. Пушу).

**Контрольные вопросы:**

1. Что такое инбридинг?
2. Каким образом ведется запись степени родственного спаривания?
3. Зачем применяют родственное спаривание?

В зоотехнии спаривание животных, находящихся между собой в родстве, называют родственным спариванием, или инбридингом. Инбридинг на одного предка (в родословной повторяется один предок) называется простым, на двух и более – сложным, или комплексным.

По родословным можно легко установить, родственны ли между собой спариваемые (подобранные для спаривания) животные или нет и какова степень этого родства. Немецкий ученый А. Шапоруж (1909) предложил записывать римскими цифрами те ряды предков, в которых повторно встречается тот же предок. При записи родственного спаривания на этого предка первой пишут римскую цифру, обозначающую ряд предков, в котором он встречается в материнской (левой) половине родословной. Затем ставят тире, после чего пишут римскую цифру, указывающую ряд, в котором этот же предок находится в отцовской половине родословной. Если общий предок в материнской или отцовской половине родословной встречается несколько раз, то пишут разделенные запятой римские цифры.

Классификация степени родства спариваемых животных предложена Ф. Пушем (таблица 55).

**Таблица 55 – Классификация степени инбридинга**

Кровосмешение (тесный инбридинг)	Близкое родство	Умеренное родство	Отдаленное родство
I – II	III – III	IV – IV	III – V
II – I	III – II	IV – III	V – V
II – II	II – III	III – IV	IV – VI
		I – V	IV – VII
II – II	I – IV	V – I	VI – VII
II – II	IV – I	IV – V	
I – III		VI – I	
III – I			

**Задание 1.** В начерченной мелом на доске родословной какого-либо животного последовательно заменить одних предков другими таким образом, чтобы предки в различных рядах родословной повторялись в соответствии со всеми степенями родственного спаривания по классификации Ф. Пуша.

**Задание 2.** Определить степень инбридинга в родословной пробанда X по Шапоружу-Пушу:

**X**

Доза				Единственный			
Тычинка		Лоток		Тесина		Лоток	
Дума	Ким	Тесина	Гром	Мышка	Гарем	Муха	Лот

**Задание 3.** Пользуясь таблицей определения степеней родства спариваемых животных по классификации Ф. Пуша, определить степень родственного спаривания при получении коровы Влажной 156.

**Влажная 156**

Волна				Букет			
Вена		Азот		Бабочка		Азот	
Вата	Джем	Мода	Люкс	Гроза	Джем	Мода	Люкс

**Задание 4.** В ГПК крупного рогатого скота найти 3-4 коровы, полученные в результате кровосмешения и близкородственного спаривания, и 3-4 коровы, полученные в результате умеренного или отдаленного инбридинга.

Выписать инбредность этих коров по Шапоружу-Пушу, а также все данные об их живой массе, удое и содержании жира в молоке.

Сравнить средние показатели живой массы, удоя и содержания жира в молоке животных сильно и слабо инбридированных групп.

## Тема 27. ВЫЧИСЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ВОЗРАСТАНИЯ ГОМОЗИГОТНОСТИ (ИНБРИДИНГА) ПО РАЙТУ-КИСЛОВСКОМУ

**Цель занятия:** научиться определить коэффициент инбридинга по формуле Райта-Кисловского.

### Контрольные вопросы:

1. Что такое коэффициент инбридинга (гомозиготности)?
2. В чем разница формул расчета коэффициента инбридинга С. Райта и Д.А. Кисловского?
3. Какие задачи решаются с помощью инбридинга?

Метод учета степени родственного спаривания по Ф. Пушу и А. Шапоружу не дает количественной характеристики степеней инбридинга. Американский ученый С. Райт (1921) предложил метод количественного учета степени инбридинга путем вычисления коэффициента инбридинга (несколько видоизмененного профессором Д.А. Кисловским), или коэффициента возрастания гомозиготности ( $F$ ) по формуле 44:

$$F = \sum \left[ \left( \frac{1}{2} \right)^{n_1+n_2-1} \times (1+fa) \right] \times 100\% , \quad (44)$$

где  $F$  – коэффициент инбридинга, %;  
 $\Sigma$  – знак суммы коэффициентов инбридинга на разных предков;  
 $n, n_1$  – ряды родословной со стороны матери и отца, в которых находится общий предок;  
 $fa$  – коэффициент инбридинга для общего предка, выраженный в долях единицы.

**Таблица 56 – Классификация степеней инбридинга**

Классификация по Пушу	Коэффициент инбридинга (гомозиготности) по Райту-Кисловскому ( $F$ , %)
Тесный инбридинг (кровосмешение)	25 и более
Близкий инбридинг	12,5 – 25
Умеренный	1,55 – 12,5
Отдаленный	0,20 – 1,55

**Задание 1.** Изучить родословную быка Баскет 2934 и установить, в каком родстве находились мать и отец Баскета 2934, рассчитать коэффициент возрастания гомозиготности Баскета 2934.

**Баскет 2934**

Бравада 1201						Брус 1983									
Баррикада 1201				Барий 1214		Бабочка 1281			Бархат 1200						
Бурка 2275		Луч 541		Пушка 647		Бутон 1235		Богатая 915		Радонис 794		Гвоздика 626		Бутон 1235	
Буква 03	Жнец 269	Чайка 2784	Ландыш 269	Правда 34	Рейдер 342	Балери-на 072	Лавр 3307	Бурка 2275	Луч 541	Вегочка 2760	Рейдер 342	Гадалка 2796	Рейдер 342	Балери-на 072	Лавр 3307

**Задание 2.** В родословной пробанда X рассчитать коэффициент возрастания гомозиготности. Сделать вывод.

**X**

A						B					
Д			C			П			Ф		
Р	Н		Д	У		Д	К				М
	Л		Л							Д	

**Задание 3.** В родословной пробанда B рассчитать коэффициент возрастания гомозиготности. Сделать вывод.

**B**

A						B					
		И	К								
		Е	Ж	Е	Ж						Ж

**Задание 4.** Определить степень инбридинга в родословной коровы чернопестрой породы Гордая 1462 по Шапоружу-Пушу и рассчитать коэффициент возрастания гомозиготности по Райту-Кисловскому. Сделать вывод.

<b>Гордая 1462 ЛЧП – 4291</b>	
<b>М</b> Голара 2240	<b>О</b> Хомяк 30
<b>ММ</b> Гроза 562	<b>ОО</b> Хартия 111
<b>ОМ</b> Минус 147	<b>ОО</b> Минус 147
<b>ОММ</b> Рикус 25415	<b>ООО</b> Рикус 25415

## Тема 28. ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ГЕНЕТИЧЕСКОГО СХОДСТВА

**Цель занятия:** научиться определять значение коэффициента генетического сходства и использовать его в практике племенной работы.

### Контрольные вопросы:

1. Что понимается под генетическим сходством?
2. Какое значение в племенной работе имеет коэффициент генетического сходства?
3. Каковы методы расчета коэффициента генетического сходства?
4. Чем отличаются коэффициенты гомозиготности и генетического сходства?

**Генетическим сходством** называется общность между двумя животными или целой группой, находящейся в родстве по некоторой части генов. На основе анализа родословных мера увеличения генетического сходства между родственными животными или между пробандом и его выдающимся предком определяется количественно по формуле С. Райта (45):

$$R_{XY} = \frac{\sum [(1/2)^{n+n_1} (1+f_A)]}{\sqrt{(1+f_X)(1+f_Y)}}, \quad (45)$$

где  $R_{XY}$  – коэффициент генетического сходства между  $X$  и  $Y$  (выражается в долях единицы или в %);  
 $n, n_1$  – ряды в родословной  $X$  и  $Y$ , где встречается общий предок  $A$ ;  
 $f_X, f_Y, f_A$  – коэффициенты возрастания гомозиготности для животных  $X, Y$  и их общего предка  $A$ .

Величина  $R_{XY}$  показывает, на сколько процентов в среднем возросло генетическое сходство между особями  $X$  и  $Y$ , какие имеются шансы у потомства, полученного при рассмотренной форме подбора, увеличить в своем генотипе число генов от предка  $A$ .

**Задание 1.** По приведенным схемам родословных определить коэффициент генетического сходства у следующих животных:

а) сходство животного Храбрый с его предком Звонком:

**Храбрый**

**Звон**

Фара	Звон		
	Звон		

-	-
---	---

б) сходство между животными А и К:

А			
С		Д	
	Р		
О			Р

К			
Е		И	
			Р
О			О

**Задание 2.** Пользуясь данными о происхождении коров черно-пестрой породы (ГПК), составить родословные нескольких животных по общепринятой схеме. Записать встречающихся предков и определить коэффициент возрастания генетического сходства у животных следующих пар: Крушина – Граната, Крушина – Гордая, Дизельный – Гусар, Гордая – Граната. Сделать вывод.

**Крушина 1638 ЛЧП – 4297**

<b>М</b> Крушина 160	<b>О</b> Звонок 37
<b>ММ</b> Каштанка 321	<b>МО</b> Закалка 79
<b>ОМ</b> Минус 147	<b>ОО</b> Фрей 140
<b>ООМ</b> Рикус 25415	<b>ООО</b> Локке 120
	<b>ОООО</b> Рикус 25415

**Граната 1610 ЛЧП – 4296**

<b>М</b> Гроза 178	<b>О</b> Звонок 37
<b>ММ</b> Гроза 562	<b>МО</b> Закалка 79
<b>ОМ</b> Хомяк 30	<b>ОО</b> Фрей 140
<b>ООМ</b> Минус 147	<b>ООО</b> Локке 120
<b>ОООМ</b> Рикус 25415	<b>ОООО</b> Рикус 25415 род. лин.

**Гордая 1462 ЛЧП – 4291**

<b>М</b> Голара 2240	<b>О</b> Хомяк 30
<b>ММ</b> Гроза 562	<b>ОО</b> Хартия 111
<b>ОМ</b> Минус 147	<b>ОО</b> Минус 147
<b>ООМ</b> Рикус 25415	<b>ООО</b> Рикус 25415 род. лин.

**Дизельный 1458 ЛЧП – 776**

<b>М</b> Динка 105	<b>О</b> Заступ 178
<b>ММ</b> Динка 1101	<b>МО</b> Закалка 79
<b>ОМ</b> Стевен 54488	<b>ОО</b> Стевен 54488

**Гусар 1437 ЛЧП – 779**

<b>М</b> Грация 362	<b>О</b> Стевен 54488
<b>ММ</b> Грация 1265	<b>МО</b> Фите 603933
<b>ОМ</b> Лазурный 663	<b>ОО</b> Скилдумер Жерерд Диамант 47087

## Тема 29. СОСТАВЛЕНИЕ ГЕНЕАЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ ЛИНИЙ И СЕМЕЙСТВ

**Цель занятия:** научиться составлять генеалогические схемы линий и семейств.

### Контрольные вопросы:

1. Дать определение понятий «линия» и «семейство».
2. Опишите методику составления схем линий и семейств.
3. Как определить принадлежность животного к линии?

**Линия** – группа животных, происходящая от выдающегося родоначальника, обладающего характерными для нее ценными продуктивными качествами и другими особенностями, которые поддерживаются и совершенствуются систематически целеустремленным отбором и подбором, и стойко передаются потомству.

**Семейство** – группа высокопродуктивных сельскохозяйственных животных в породе, породной группе, внутривидовом (зональном) типе, заводском типе, заводской линии, состоящая из женского потомства ряда поколений, выдающейся в породе родоначальницы, сходная с ней по специфичности в морфологических, физиологических, продуктивных и других хозяйственно полезных свойствах и созданная целеустремленной племенной работой.

Линии животных создают и совершенствуют в основном на племенных заводах, в других племенных хозяйствах их размножают и используют для улучшения стад неплеменных ферм. Семейства создают, размножают и совершенствуют в любых хозяйствах, в том числе и товарных, причем число семейств в каждом стаде можно не ограничивать.

**Задание 1.** Построить генеалогическую схему трех линий с указанием родства по одной мужской (женской) линии родословной, используя племенные карточки (рисунок 24).

*Генеалогическая схема линии с указанием родства по одному предку.*

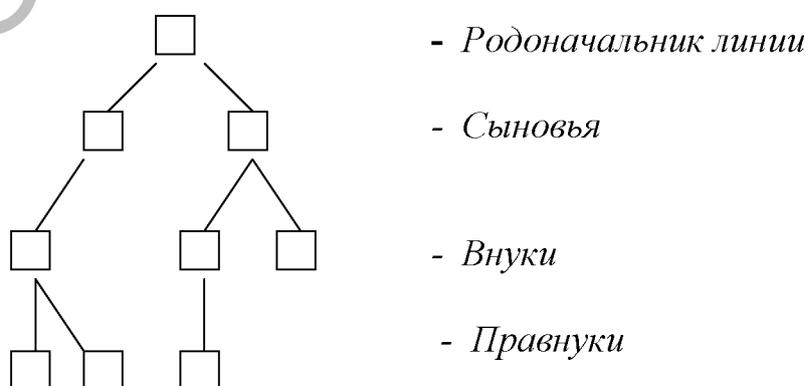


Рисунок 24 – Генеалогическая схема линии

**Задание 2.** Составить генеалогическую схему семейства (рисунок 25) с указанием родства по обоим родителям (индивидуальное задание).

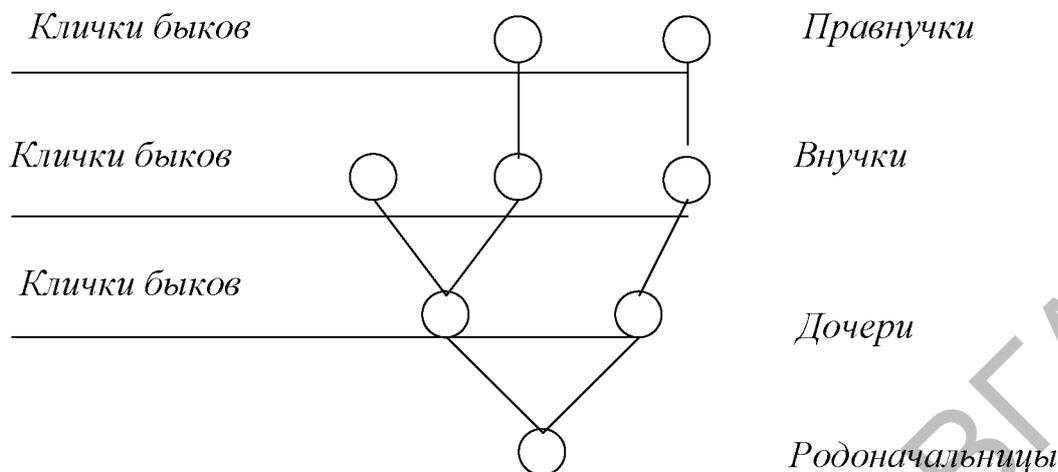


Рисунок 25 – Генеалогическая схема семейства

### Тема 30. АНАЛИЗ КРОССОВ ЛИНИЙ СТАДА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА. РАСЧЕТ ЭФФЕКТА ГЕТЕРОЗИСА

**Цель занятия:** научиться проводить анализ кроссов линий и рассчитывать истинный гетерозис.

**Контрольные вопросы:**

1. План подбора, ротации линий в товарных хозяйствах.
2. Что такое кросс линий?
3. Гетерозис в животноводстве, формы его проявления и биологическая сущность гетерозиса.
4. Методы получения гетерозиса в животноводстве.

Для того, чтобы определить, каким методом подбора получено животное, нужно определить, к какой линии оно относится (линия отца), и определить линию матери. Если линия отца и матери разные, то животное получено кроссом линий. При записи кросса линия отца пишется на первом месте, линия матери - на втором.

Из практики племенной работы известно много примеров, когда при удачных кроссах определенных линий друг с другом получают потомство, которое характеризуется крепостью конституции, повышенной плодовитостью, жизнеспособностью и превосходит по продуктивности родителей, т. е. обладает эффектом гетерозиса.

Истинным гетерозисом (ИГ) считают тот, при котором развитие признака у гибридов по отношению к развитию признаков у лучшего родителя превышает 100 %.

Оценку степени проявления гетерозиса по удою проведите по формуле 46:

$$ИГ = \frac{П_{гибрид}}{П_{родитель}} \times 100, \quad (46)$$

где  $ИГ$  – истинный гетерозис, %;

$П_{гибрид}$  – показатели продуктивности животных, полученных кроссом (удой);

$П_{родитель}$  – показатели продуктивности родителя (средний удой матерей коров).

**Задание 1.** Распределите и составьте списки коров, полученных разными кроссами. Для каждого кросса рассчитайте средние показатели по основным селекционируемым признакам. Полученные показатели занесите в таблицу 57.

**Таблица 57 – Анализ кроссов линий**

Кроссы линий ♂ × ♀	Число животных, гол.	Продуктивность					Живая масса, кг	Метод подбора
		удой за 305 дней лактации, кг	содержание жира, %	количество молочного жира, кг	содержание белка, %	количество молочного белка, кг		

Проанализируйте результаты кроссов линий и сделайте заключение, какой кросс лучший.

**Задание 2.** Сравните продуктивность животных, полученных кроссом линий, со средней продуктивностью по стаду. Данные занесите в таблицу 58.

**Таблица 58 – Сравнительная характеристика кроссов линий**

Кросс линий ♂ × ♀	Отклонение от среднего по стаду, ( $\pm$ )					
	по удою, кг	по содержанию жира, %	по количеству молочного жира, кг	по содержанию белка, %	по количеству молочного белка, кг	по живой массе, кг

**Задание 3.** По каждому кроссу рассчитайте истинный гетерозис и данные запишите в таблицу 59.

**Таблица 59 – Эффективность кроссов линий**

Кросс ♂ × ♀	Истинный гетерозис по удою (ИГ), %

Проанализируйте полученные данные, укажите, в каких случаях имеет место проявление истинного гетерозиса.

### **Тема 31. СОСТАВЛЕНИЕ ПЛАНА ИНДИВИДУАЛЬНОГО И ГРУППОВОГО ПОДБОРА В СТАДЕ**

**Цель занятия:** ознакомиться с различными формами подбора, овладеть методами анализа результатов отдельных спариваний и техникой составления плана индивидуального и группового подбора в стаде с учетом происхождения и продуктивности животных с целью получения от них потомков с заранее намеченными желаемыми качествами.

#### **Контрольные вопросы:**

1. Какие бывают формы подбора?
2. В чем состоит суть гомогенного и гетерогенного подборов?
3. Какое значение имеет возрастной подбор?
4. Какими принципами пользуются при составлении планов подбора?

**Подбор** – преднамеренное составление родительских пар для получения потомства с желательными качествами. Сочетание родительских признаков дает огромное количество комбинаций, что служит главным источником изменчивости у домашних животных. Поэтому от того, насколько правильно и обоснованно будет сделан подбор, будет зависеть дальнейшее совершенствование племенных и продуктивных качеств стада.

При формировании любого стада на первом этапе, как правило, используют гетерогенный (улучшение каких-либо признаков у потомков), а затем гомогенный (закрепление желательных признаков в потомстве) подбор.

По форме практического осуществления подбор может быть индивидуальным, групповым и индивидуально-групповым. План подбора разрабатывают работники племобъединения совместно со специалистами хозяйства. В зависимости от производственного направления хозяйства и уровня племенной работы планы подбора составляют на один год, на одну смену производителей или на несколько лет. В племенных заводах план подбора является одним из разделов перспективного плана племенной работы со стадом, рассчитанным на 4-5 лет. При составлении плана подбора учитывают положительные и отрицательные результаты применявшегося ранее подбора и спаривания животных с тем, чтобы более обоснованно использовать возможную сочетаемость животных разных линий.

**Задание 1.** Составить план индивидуального подбора в стаде высокопродуктивных животных (таблица 60).

**Таблица 60 – План индивидуального подбора в стаде**

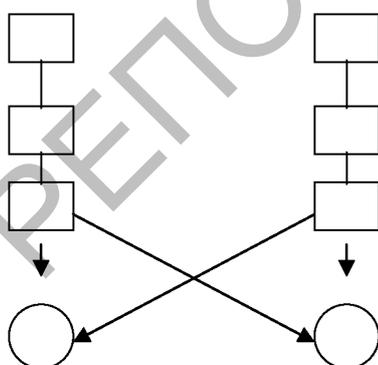
Кличка коровы	Удой, кг	Содержание жира, %	Количество молочного жира, кг	Содержание белка, %	Количество молочного белка, кг	Линия	Кличка быка	Линия быка	Метод подбора	Цель и обоснование подбора

**Задание 2.** Составить план группового подбора и оформить его в виде таблицы 61.

**Таблица 61 – План группового подбора в стаде**

Число коров	Линия коров	Удой, кг	Содержание жира, %	Количество молочного жира, кг	Содержание белка, %	Количество молочного белка, кг	Кличка подбираемого быка	Линия быка	Метод подбора	Цель и обоснование подбора
		$\bar{X} \pm m$	$\bar{X} \pm m$	$\bar{X} \pm m$	$\bar{X} \pm m$	$\bar{X} \pm m$				

**Задание 3.** К планам подбора составить схемы подбора (рисунки 26, 27):

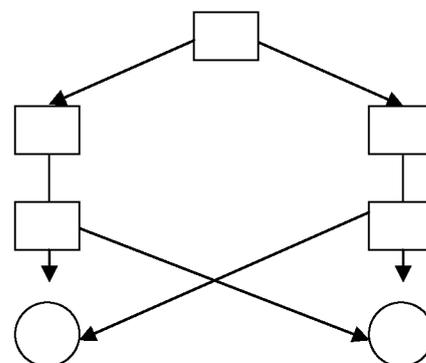


*Родоначалник*

*Сыновья*

*Внуки*

*Правнуки*



**Рисунок 26 - Схема кросса линий**

**Рисунок 27 - Схема внутрилинейного подбора**

## Тема 32. СОСТАВЛЕНИЕ СХЕМ СКРЕЩИВАНИЯ И ГИБРИДИЗАЦИЯ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ. РАСЧЕТ «ДОЛЕЙ ГЕНОТИПА» У ЖИВОТНЫХ

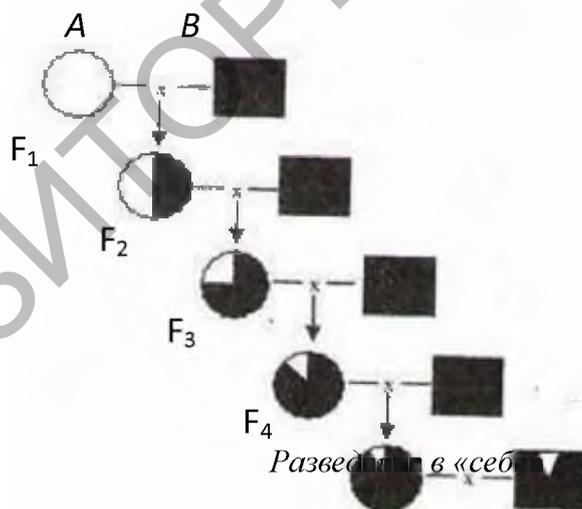
**Цель занятия:** изучить методы скрещивания, межвидовой гибридизации и их использование в животноводстве.

### Контрольные вопросы:

1. Приведите классификацию методов разведения животных.
2. Начертите схемы промышленного и поглотительного скрещивания (дайте определение, цели и задачи их применения в животноводстве).
3. Дайте определение гибридизации и расскажите, как она используется в животноводстве.

Животные, получаемые в результате скрещивания, называются помесями. При составлении схем межпородных скрещиваний женских особей условно обозначают кружком (О), мужских – квадратом (□). Для того, чтобы отличать представителей разных пород, условные обозначения женских и мужских особей выделяют каким-либо способом. Например, ○ – крупная белая порода свиней, ■ – порода ландрас.

**Задание 1.** Составить схему поглотительного скрещивания (рисунок 28) и рассчитать «доли генотипа» у помесей. Привести примеры.

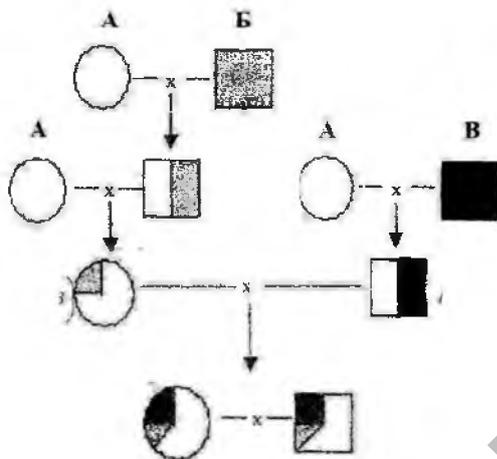


*A* – самки улучшаемой породы;

*B* – производители улучшающей породы

**Рисунок 28 - Схема поглотительного скрещивания (по В.И. Караба и др.)**

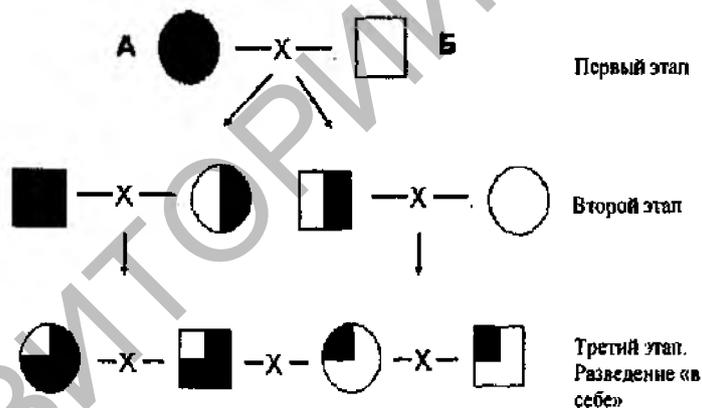
**Задание 2.** Составить схему воспроизводительного (заводского) скрещивания и рассчитать «доли генотипа» у помесей (рисунок 29). Привести примеры.



А, Б, В – исходные породы

Рисунок 29 – Схема воспроизводительного (заводского) скрещивания (по В.И. Караба и др.)

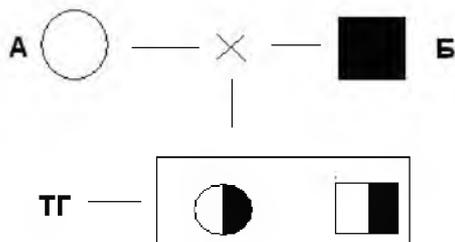
**Задание 3.** Составить схему вводного скрещивания и рассчитать «доли генотипа» у помесей (рисунок 30). Привести примеры.



А - основная порода; В - улучшающая порода

Рисунок 30 – Схема вводного скрещивания (по В.И. Караба и др.)

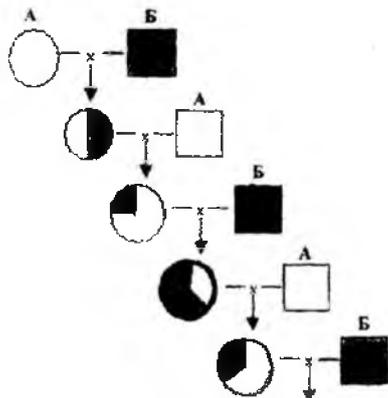
**Задание 4.** Составить схему промышленного скрещивания и рассчитать «доли генотипа» у помесей (рисунок 31). Привести примеры.



А, Б - исходные породы; ТГ - товарные гибриды

Рисунок 31 – Схема промышленного скрещивания (по В.И. Караба и др.)

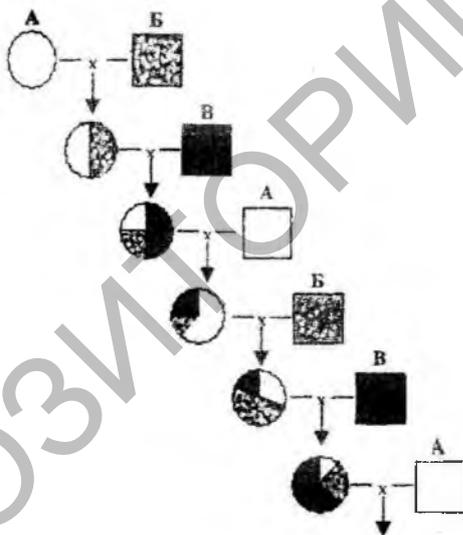
**Задание 5.** Составить схему переменного (ротационного) двухпородного скрещивания и рассчитать «доли генотипа» у помесей (рисунок 32). Привести примеры.



А, В - исходные породы

Рисунок 32 – Схема переменного (ротационного) двухпородного скрещивания (по В.И. Караба и др.)

**Задание 6.** Составить схему переменного (ротационного) трехпородного скрещивания и рассчитать «доли генотипа» у помесей (рисунок 33). Привести примеры.



А, Б, В - исходные породы

Рисунок 33 – Схема переменного (ротационного) трехпородного скрещивания (по В.И. Караба и др.)

**Задание 7.** Рассчитать кровность гибридного бычка Вольта 923 по яку и крупному рогатому скоту при скрещивании гибридной коровы I поколения (самка сибирского скота × самец яка) и гибридного быка IV поколения (12/16 симментала, 3/16 сибирского скота и 1/16 яка).

## ЛИТЕРАТУРА

### Основная

1. Караба, В. И. Разведение сельскохозяйственных животных : учебное пособие для студентов вузов по специальности «Зоотехния» / В. И. Караба, В. В. Пилько, В. М. Борисов ; Белорусская государственная сельскохозяйственная академия. – Горки : УО БГСХА, 2005. – 368 с.
2. Красота, В. Ф. Разведение сельскохозяйственных животных : учебник для студентов вузов по спец. «Зоотехния» / В. Ф. Красота, Т. Г. Джапаридзе, Н. М. Костомахин ; ред. Е. В. Мухортова. – 5-е изд., перераб. и доп. – Москва : КолосС, 2005. – 424 с.

### Дополнительная

1. Жебровский, Л. С. Селекция животных : учебник для вузов / Л. С. Жебровский. – Санкт-Петербург : Лань, 2002. – 256 с.
2. Зоотехнические правила о порядке определения продуктивности племенных животных, племенных стад, оценки фенотипических и генотипических признаков племенных животных : постановление Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, 03.09.2013 г., № 44 // Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – 2013. – Режим доступа: [http://mshp.minsk.by/documents/plem/pravila\\_zooteh.pdf](http://mshp.minsk.by/documents/plem/pravila_zooteh.pdf). – Дата доступа: 09.11.2015.
3. Кахикало, В. Г. Практикум по разведению животных : учебное пособие для студентов специальности «Зоотехния» очного и заочного обучения / В. Г. Кахикало, Н. Г. Предеина, О. В. Назарченко. – 2-е изд., перераб. и доп. – Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2013. – 315 с.
4. Система ведения молочного скотоводства Республики Беларусь : монография / Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, Республиканское унитарное предприятие «Белорусский научно-исследовательский институт животноводства». – Минск : [б. и.], 2002. – 207 с.
5. Щеглов, Е. В. Разведение сельскохозяйственных животных : учебное пособие для студентов вузов по специальности «Зоотехния» / Е. В. Щеглов, В. В. Попов. – Москва : КолосС, 2004. – 120 с.

## **КАФЕДРА ГЕНЕТИКИ И РАЗВЕДЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ ИМ. О.А. ИВАНОВОЙ**

В 1933 году с открытием зоотехнического факультета была организована кафедра разведения, генетики и частной зоотехнии, которую возглавил доцент Ф.А. Павлов. В 1934 году кафедра была разделена на две самостоятельные кафедры: разведения и генетики сельскохозяйственных животных и частной зоотехнии. С 1934 по 1936 год заведующим кафедрой был профессор А.В. Бурцев, а затем – доцент Б.П. Игнатъев (1937-1938 гг.).

После восстановления зоотехнического факультета с 1950 по 1952 год руководил кафедрой доцент А.А. Сильяндер. В период с 1953 по 1974 год кафедрой заведовала профессор, Заслуженный деятель науки БССР, выдающийся генетик и селекционер, известный педагог О.А. Иванова. В разные годы кафедрой руководили доцент А.С. Гурьянова (1974-1985 гг.), доцент В.В. Пилько (1985-2000 гг.), доцент В.К. Смунова (2000-2007 гг.), доцент М.В. Красюк (2007-2008 гг.), с февраля 2009 года – доцент А.В. Вишневец.

Большой вклад в развитие кафедры внесла профессор Ольга Алексеевна Иванова. Помимо курсов «Разведение сельскохозяйственных животных» и «Дарвинизм», она после большого перерыва в преподавании генетики в вузах организовала и начала читать дисциплину «Генетика» на ветеринарном и зоотехническом факультетах. Ивановой О.А. в 1967 году издан учебник по курсу «Генетика» для зооветеринарных факультетов. Под ее руководством выполнено и защищено 18 кандидатских диссертаций.

На кафедре изданы учебники: «Генетика» - О.А. Иванова (в соавт., 1969 г., 1973 г.); «Ветеринарная генетика с основами вариационной статистики» - Г.А. Назарова (в соавт., 1996 г.); «Основы животноводства и пчеловодства» - В.В. Пилько (в соавт., 2002 г.); «Животноводство, зоогигиена и ветеринарная санитария» - В.К. Смунова (в соавт., 2006 г.); «Разведение сельскохозяйственных животных» - В.В. Пилько (в соавт., 2006 г.); «Генетика с основами биометрии» - С.Е. Базылев (в соавт., 2011 г.), «Выращивание и болезни молодняка» - А.В. Вишневец (в соавт., 2012 г.).

Сотрудниками кафедры опубликовано более 980 научных работ. Постоянно ведется научно-исследовательская работа студентов, которые выступают с докладами на студенческих научных конференциях и ежегодно по материалам исследований защищают 45 - 52 дипломные работы, из них не менее двух представляется на республиканский конкурс студенческих работ. При кафедре имеется магистратура и аспирантура.

Сотрудники кафедры постоянно оказывают практическую и консультативную помощь производству. Ежегодно сотрудники кафедры читают лекции на ФПКиПК для директоров и главных зоотехников райплемстанций, зоотехников-селекционеров из всех областей Республики Беларусь.

В сферу научных интересов сотрудников кафедры входят вопросы разработки научно-теоретической основы создания высокопродуктивных селекционных молочных стад крупного рогатого скота, совершенствования существующих пород, линий и семейств сельскохозяйственных животных, ДНК-диагностика для прогнозирующего отбора и повышения эффективности селекционно-племенной работы в молочном скотоводстве.

*Телефон для справок: 8 (0212) 51-70-15  
Приглашаем к сотрудничеству!*

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

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

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

В настоящее время в академии обучается около 6 тысяч студентов, как из Республики Беларусь, так и из стран ближнего и дальнего зарубежья. Учебный процесс обеспечивают около 350 преподавателей. Среди них 7 академиков и членов-корреспондентов Национальной академии наук Беларуси и ряда зарубежных академий, 24 доктора наук, профессора, более чем две трети преподавателей имеют ученую степень кандидатов наук.

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

Научные изыскания и разработки выполняются учеными академии на базе НИИ ПВМиБ, 24 кафедральных научно-исследовательских лабораторий, учебно-научно-производственного центра, филиалов кафедр на производстве. В состав НИИ входит 7 отделов: клинической биохимии животных; гематологических и иммунологических исследований; физико-химических исследований кормов; химико-токсикологических исследований; мониторинга качества животноводческой продукции с ПЦР-лабораторией; световой и электронной микроскопии; информационно-маркетинговый. Располагая уникальной исследовательской базой, научно-исследовательский институт выполняет широкий спектр фундаментальных и прикладных исследований, осуществляет анализ всех видов биологического материала (крови, молока, мочи, фекалий, кормов и т.д.) и ветеринарных препаратов, что позволяет с помощью самых современных методов выполнять государственные тематики и заказы, а также на более высоком качественном уровне оказывать услуги предприятиям агропромышленного комплекса. Активное выполнение научных исследований позволило получить сертификат об аккредитации академии Национальной академией наук Беларуси и Государственным комитетом по науке и технологиям Республики Беларусь в качестве научной организации.

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

[www.vsavm.by](http://www.vsavm.by)

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

Учебное издание

**Вишневец** Андрей Васильевич,  
**Смунова** Ванда Казимировна,  
**Карпеня** Снежанна Леонидовна и др.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ  
ПО РАЗВЕДЕНИЮ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ**

Учебно-методическое пособие

Ответственный за выпуск А. В. Вишневец  
Технический редактор Е. А. Алисейко  
Компьютерный набор О. Л. Будревич  
Компьютерная верстка Е. В. Морозова  
Корректор

Подписано в печать 29.04.2016. Формат 60x84/16. Бумага офсетная.  
Ризография. Усл. п. л. 5,25. Уч.-изд. л. 3,47. Тираж 150 экз. Заказ № 1596.

Издатель и полиграфическое исполнение:  
учреждение образования «Витебская ордена «Знак Почета»  
государственная академия ветеринарной медицины».

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,  
распространителя печатных изданий № 1/ 362 от 13.06.2014.

ЛИ №: 02330/470 от 01.10.2014 г.

Ул. 1-я Доватора, 7/11, 210026, г. Витебск.

Тел.: (0212) 51-75-71.

E-mail: rio\_vsavm@tut.by

<http://www.vsavm.by>

ISBN 978-985-512-903-6

