

Министерство сельского хозяйства и продовольствия
Республики Беларусь

Витебская ордена «Знак Почета» государственная
академия ветеринарной медицины

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

ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ И ПАТЕНТОВЕДЕНИЯ

Учебно-методическое пособие для студентов
биотехнологического факультета по специальности 1-74 03 01 «Зоотехния» и
магистрантов по специальности 1-74 80 03 «Зоотехния»

Витебск
ВГАВМ
2022

УДК636.001
ББК 45
О75

Рекомендовано к изданию методической комиссией биотехнологического факультета УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» от 9апреля 2021 г. (протокол № 2)

Авторы:

кандидат биологических наук, доцент *Н. П. Разумовский*;
кандидат ветеринарных наук, доцент *В. А. Патафеев*;
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент *А. М. Синцера*;
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент *Л. А. Возмитель*

Рецензенты:

кандидат биологических наук, доцент *С. Е. Базылев*;
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент *О. В. Заяц*

О75 Основы научных исследований в животноводстве и патентоведения : учеб.-метод. пособие для студентов биотехнологического факультета по специальности 1-74 03 01 «Зоотехния» и магистрантов по специальности 1-74 80 03 «Зоотехния» / Н. П. Разумовский[и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2022. – 92 с.

Учебно-методическое пособие написано в соответствии с программой по основам научных исследований и биометрии для высших учебных заведений по специальности 1-74 03 01 «Зоотехния» и магистрантов по специальности 1-74 80 03 «Зоотехния». Изложены методы постановки научно-хозяйственных и физиологических опытов, вопросы их организации, учета результатов, математического анализа опытных данных, литературного оформления результатов исследований, освещены основы изобретательства и патентоведения.

Пособие предназначено для студентов биотехнологического факультета, слушателей ФПК, магистрантов, аспирантов и специалистов, внедряющих достижения науки и передового опыта в производство.

УДК 636.001
ББК 45

© УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», 2022

Содержание

Введение	4
ТЕМА 1. Задачи курса. Методы научных исследований в зоотехнии: наблюдение и эксперимент	5
ТЕМА 2. Методы постановки зоотехнических опытов	14
ТЕМА 3. Условия, обеспечивающие достоверность постановки зоотехнических опытов. Опыты по переваримости кормов и обмену веществ	26
ТЕМА 4. Учет, анализ и оценка результатов опытов	43
ТЕМА 5. Литературное оформление научной работы. Выполнение и оформление дипломных работ	56
ТЕМА 6. Основы изобретательства и патентования	75
ТЕМА 7. Пропаганда и внедрение в производство научных достижений и передового опыта. Организация учебно-исследовательской работы студентов	82
Список использованной литературы	90

ВВЕДЕНИЕ

В образовательном стандарте по специальности 1-74 03 01 «Зоотехния» подчеркивается, что зооинженер должен организовать производство высококачественной животноводческой продукции при снижении ее себестоимости. Зооинженер должен также принимать активное участие в научных исследованиях, связанных с совершенствованием и развитием отрасли животноводства, владеть методикой этих исследований, рациональными приемами поиска и использования научно-технической информации, знать основные методические приемы планирования, подготовки и проведения зоотехнических опытов, основы изобретательства и патентоведения, владеть методами математической обработки экспериментальных данных, их анализа. Все эти вопросы как раз и являются предметом изучения такой дисциплины, как «Основы научных исследований в животноводстве и биометрии». Главная ее цель: дать будущим зооинженерам знания, выработать у них умения и навыки научно-исследовательской работы в животноводстве.

Следовательно, освоение дисциплины поможет будущему специалисту самостоятельно добывать новые знания путем проведения опытов на животных, внедрять новейшие достижения зоотехнической науки и передового опыта, добиваться производства максимального количества высококачественной продукции животноводства при минимальных затратах труда и средств.

Итак, данная дисциплина изучает приемы и методы научных исследований в животноводстве, основы изобретательской и рационализаторской деятельности в данной отрасли.

ТЕМА 1. Задачи курса. Методы научных исследований в зоотехнии: наблюдение и эксперимент

Вопросы:

1. Задачи курса.
2. Характеристика основных методов исследований.
3. Планирование экспериментальных исследований.

1. Задачи курса. Уровень интенсификации животноводства, как и любой отрасли народного хозяйства, зависит в первую очередь от степени применения научных достижений и передового опыта в практической деятельности.

Эти достижения появляются в результате проведения научных исследований, представляющих собой логически связанную цепочку опытов на животных, которых искусственно изымают из производственного процесса. При этом, эффективность научно-исследовательской работы определяется грамотно построенной научной гипотезой, правильным методическим подходом к решению проблемы и правильной обработкой и интерпретацией полученных в результате опытов данных.

Предметом изучения дисциплины «Основы научных исследований и биометрии» являются:

- умение организовать производство высококачественной животноводческой продукции при снижении ее себестоимости;
- активное участие в научных исследованиях, связанных с совершенствованием и развитием отрасли животноводства;
- владение методикой этих исследований, рациональными приемами поиска и использования научно-технической информации;
- знание основных методических приемов планирования, подготовки и проведения зоотехнических опытов, основ изобретательства и патентования;
- владение методами математической обработки экспериментальных данных, их анализа.

В связи с этим, главная цель дисциплины «Основы научных исследований и биометрии»: усвоение будущими зооинженерами общей методики зоотехнических исследований, выработать у них умения и навыки научно-исследовательской работы в животноводстве.

Краткая история развития опытного дела. Зарождение сельскохозяйственного опытного дела в России, в состав которой входила тогда и Беларусь, началось со второй половины 18-го века с работ *Андрея Тимофеевича Болотова* (1738-1833). Он один из первых показал взаимосвязь земледелия со скотоводством, предложил собственный метод инкубации яиц, издавал первые сельскохозяйственные журналы.

Михаил Георгиевич Ливанов (1751-1800) был первым ученым-зоотехником в России. В своих книгах он отмечал роль кормления и скрещивания в достижении высокой продуктивности животных.

Большой вклад в развитие опытного дела в животноводстве внесли выдающиеся ученые-зоотехники: Павел Николаевич Кулешов, Михаил Федорович Иванов, Николай Петрович Чирвинский, Илья Иванович Иванов, Ефим Федорович Лискун, Иван Семенович Попов, Александр Петрович Дмитроченко и др.

В Беларуси систематические научные исследования по животноводству начали проводиться с 1919 года в Горы-Горецком земледельческом институте, на базе которого в 1925 году образована Белорусская сельскохозяйственная академия (БГСХА). Профессором кафедры животноводства этого вуза работал **Николай Васильевич Найденов** (1886-1945). Он изучал методы выращивания молодняка крупного рогатого скота в разных условиях, разрабатывал нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных.

Важную роль в развитии научных исследований в области животноводства, в подготовке научных кадров, специалистов имело открытие зоотехнических факультетов в Белорусской сельскохозяйственной академии в 1931 году (Белорусская государственная сельскохозяйственная академия), в Витебском ветеринарном институте в 1933 г. (в настоящее время Витебская государственная академия ветеринарной медицины), в Гродненском сельскохозяйственном институте в 1951 году (теперь Гродненский государственный аграрный университет).

На биотехнологическом факультете Витебской государственной академии ветеринарной медицины функционируют научные школы, основанные профессорами **Лемешем Владимиром Филипповичем** в области кормления сельскохозяйственных животных, **Ивановой Ольгой Алексеевной** по разведению и селекции животных, **Беренштейном Феликсом Яковлевичем** в области биохимии.

В 1949 году в городе Жодино открыт Белорусский научно-исследовательский институт животноводства (БелНИИЖ), в настоящее время это Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству». Широкое признание в нашей республике получили научные школы, которые здесь сложились: по селекции в скотоводстве (М.П. Гринь), в свиноводстве (В.В. Горин, З.Д. Гильман, И.П. Шейко), частной зоотехнии (А.А. Гайко, А.Ф. Трофимов, В.И. Шляхтунов), по кормлению с.-х. животных (В.М. Голушко, Н.А. Яцко).

В 1999 году утверждена белорусская мясная порода свиней. В 2000 году завершена работа по созданию белорусской упряжной породы лошадей. В птицеводческой отрасли выведены кроссы кур с ранней половой зрелостью и высокой яйценоскостью.

Белорусскими учеными разработаны рецепты комбикормов, белково-минерально-витаминных добавок, премиксов на основе местного сырья для различных видов и половозрастных групп животных, по продуктивному действию не уступающие зарубежным аналогам, но стоящие значительно дешевле.

В настоящее время всю научную, научно-методическую деятельность в РБ обеспечивает Национальная академия наук (НАН РБ), в состав которой входит отделение аграрных наук.

НАН обеспечивает научное, научно-методическое и организационное руководство деятельностью всех подразделений академии через свои отраслевые отделения.

Отделение аграрных наук как часть НАН РБ имеет следующую структуру отраслевых делений:

1. Земледелие и растениеводство.
2. Животноводство и ветеринария.
3. Механизация и энергетика
4. Переработка и хранение сельскохозяйственной продукции.

2. Характеристика основных методов исследований. Зоотехния (от греческого *зооп* – животное, живое существо и *техне* – искусство, мастерство) – наука о разведении, кормлении, содержании и использовании животных, теоретическая основа животноводства. Термин «Зоотехния» предложил французский ученый Жан Бодеман в 1848 году. Зооинженер – квалификация специалиста с высшим образованием в области зоотехнии. Такое название квалификации предложено в 1973 году вместо «ученого зоотехника». *Связано это с тем, что в условиях интенсификации животноводства данный специалист, по сути, является технологом производства, а технологом именуется специалист чаще всего с инженерным образованием, который занимается разработкой процессов производства на основе достижений науки и техники.*

Среди всех методов научных исследований наиболее важными являются: наблюдения, обследование, историческое сравнение, логический или аксиоматический метод и эксперимент.

Наблюдение – направленное и планомерное восприятие объектов и явлений окружающей действительности. Этими объектами в зоотехнии являются животные. Следовательно, наблюдение в зоотехнии – это изучение животных в естественных условиях без вмешательства в их поведение. От простого восприятия наблюдение отличается целенаправленностью. *Например, американский профессор Джонстон-Уоллес в 1940-1943 годах провел серию наблюдений за коровами, «работающими на пастбище». Результаты оказались неожиданными. Коровы паслись на участках с разной урожайностью трав. Животных никто не беспокоил, но за ними велось круглосуточное наблюдение с помощью подзорной трубы. Оказалось, что независимо от урожайности травостоя, процесс пастбы у коров занимал всегда около 8 часов. Выдержать эту «тяжелую работу» более длительный период коровы не могли, независимо от того, насытились они или нет. Остальное время расходовалось на перемещение, на отдых, около 7 часов затрачивалось на жвачку. Причем отдыхать коровы предпочитали лежа, одновременно занимаясь любимым делом – жвачкой.*

Научное наблюдение – строится по заранее обдуманному плану, ведется систематически, имеет строго определенную задачу. Научное наблюдение включает: выбор объекта (например, коровы), определение цели (изучение поведенческих реакций), описание, выводы.

Успех наблюдения зависит от ясности и конкретности поставленной цели, наличия необходимых предварительных знаний о наблюдаемых объектах, от умения анализировать и систематизировать материал наблюдений, от четкости фиксации результатов наблюдений в форме описания, чертежа, рисунка, фотоснимка и т.д.

При проведении наблюдений используют различные технические средства: бинокли, фотоаппараты, кино- и видеоаппаратуру и т.д. Для наблюдения за ростом и развитием животных их взвешивают, измеряют, используя соответствующее оборудование (весы, измерительные ленты, циркули и др.).

Обследование – изучение и описание явления или объекта путем измерения с помощью органолептических приемов и различных аппаратов и приборов в естественной для объекта исследования обстановке. Измерения могут быть прямыми, косвенными, совокупными и совместными. **Прямые** – получают путем отсчета показаний на измерительном приборе. **Косвенные** – получают прямым измерением нескольких величин, функционально связанных с измеряемой величиной, и вычисляют ее по уравнению функциональной связи $d=f(a,b,c)$. **Совокупные измерения** – искомые величины определяют путем решения системы уравнений. **Совместные измерения** – две или несколько неоднородных величин измеряются одновременно для нахождения зависимости между ними.

Историческое сравнение – метод, при котором изучаются и сопоставляются материалы, характеризующие состояние животных стада, породы в разное время. При сравнении продуктивности, экстерьерных показателей и т.д. за определенное время (месяц, год, ряд лет) можно определить, как повлиял тот или иной фактор на эти показатели (отбор, подбор, условия содержания, уровень и характер кормления), который воздействовал на животных в течение этого периода времени.

Так, сравнивая данные продуктивности, экстерьера, конституции животных одной породы в разные годы можно установить, совершенствуется данная порода, или наоборот, деградирует. Результаты наблюдений за породами отражают в племенных книгах, анализ которых позволяет проследить эволюцию породы, научно определить направление дальнейшей работы с ней.

Логический метод – этот метод обобщает материал или факты, накопленные другими методами для построения новых выводов, новых рабочих гипотез, которые необходимо проверять, в свою очередь, другими методами.

Научное наблюдение может производиться не только в условиях невмешательства наблюдателя в протекание явлений (наблюдение в естественных условиях), но и в условиях эксперимента.

Эксперимент (от латинского *experimentum* – проба, опыт) – метод познания, при помощи которого в контролируемых и управляемых условиях исследуются изучаемые явления. Зоотехнический эксперимент (опыт) – это изучение ответных реакций животных в специально создаваемых, регулируемых и контролируемых условиях. Из ответных реакций в первую очередь определяют показатели продуктивности. Но чтобы установить причины изменения продуктивности, определяют физиологические, биохимические и другие показатели.

Эксперимент дает возможность исследователю менять как условия, в которых содержатся животные, так и сами объекты исследования и вместе с тем вести контроль и измерение изучаемых явлений. В этом его основное преимущество по сравнению с обычным наблюдением. Кроме того, эксперимент является средством внедрения в производство новейших достижений науки, так как научные достижения не могут быть в готовом виде перенесены в производство.

По сравнению с другими методами исследований эксперимент имеет ряд преимуществ:

- в отличие от простого наблюдения он является активным методом познания, так как исследователь воздействует на подопытных животных, создает им условия, которые его интересуют;
- эксперимент можно неоднократно повторять при одних и тех же или при измененных условиях и, следовательно, получать более объективные данные;
- рамки эксперимента возможно расширить. Например, в медицине эксперименты над человеком недопустимы и тогда используют результаты опытов на животных – его заменителях (обезьянах, белых мышках, крысах и т.д.).

Зоотехнические эксперименты делятся на *физиологические, научно-хозяйственные и производственные*. По своему существу зоотехнические опыты являются сравнительными, так как в них сравнивается действие изучаемых факторов на одних и тех же животных или сходных – животных-аналогах, а также действие одинакового фактора на разных животных, отличающихся по виду, породе, полу, возрасту, продуктивности.

Физиологические опыты (научные) – проводятся в строго регламентированной обстановке, в той или иной степени отдаленной от хозяйственных условий и призваны ответить на вопросы физиологического, биохимического, микробиологического и генетического характера. Могут осуществляться на фоне научно-хозяйственного опыта или отдельно от него. Чаще всего в физиологических опытах изучают переваримость, баланс и использование питательных веществ кормов, влияние различных факторов на процессы пищеварения животных и др.

Научно-хозяйственные опыты – являются основным методом зоотехнических исследований. Проводятся в обстановке, типичной для производственного процесса. В научно-хозяйственных опытах изучают влияние различных факторов на хозяйственно полезные качества животных. Опыты

проводят в условиях хозяйств, т.е. на производстве, на ограниченном количестве сельскохозяйственных животных.

Производственный (хозяйственный) опыт – служит для подтверждения всех технологических и экономических результатов, полученных в научно-хозяйственных опытах. Дело в том, что большая вариабельность хозяйственно полезных признаков обуславливает необходимость увеличения числа животных, задействованных в опыте, для увеличения степени достоверности полученных результатов. Однако в научно-хозяйственном опыте число животных ограничено, и при проведении тех же исследований на большом поголовье в обычных производственных условиях влияние изучаемого фактора может оказаться малозаметным или вовсе неэффективным. Поэтому результаты научно-хозяйственных опытов необходимо закреплять производственными испытаниями в аналогичных хозяйственных условиях. Производственный эксперимент имеет следующие особенности:

1. Производственные испытания служат для проверки результатов научно-хозяйственных опытов и внедрения научных достижений в сельскохозяйственное производство.

2. Производственный эксперимент может иметь большую длительность, которая в зависимости от специфики исследований может достигать нескольких десятков лет.

3. Большой охват числа животных.

4. Включение в опыт иногда нескольких крупных хозяйств, находящихся в разных природно-климатических зонах.

3. Планирование экспериментальных исследований. Результативность научных исследований во многом определяется продуманным их планированием. В научных учреждениях, как правило, составляют перспективные планы, обычно пятилетние, а также рабочие программы на предстоящий календарный год. Планирование осуществляется с учетом основных этапов научного исследования:

- выбор и обоснование темы исследования;
- сбор научной информации по теме;
- выработка первоначальной гипотезы;
- теоретическое исследование;
- разработка и утверждение методики эксперимента;
- порядок проведения экспериментальных исследований;
- обработка экспериментальных данных;
- литературное оформление результатов исследований, включающее

выводы.

Выбор и обоснование темы – наиболее ответственная часть каждого научного исследования. Обязательным условием является актуальность темы, то есть она должна иметь как теоретическое, так и практическое значение, пользу для производства. А это возможно лишь при использовании инновационного подхода к планированию.

В основе инновационных проектов находятся высокие технологии,

которые в свою очередь обеспечивают конкурентоспособность наукоемкой продукции на внутреннем и внешнем рынках и, как следствие, повышение качества жизни людей.

Тема может быть заимствована из литературы или возникнуть в результате анализа ранее проделанных работ. Кроме того, могут быть повторены ранее проведенные исследования, но на новом материале, с применением новых методов. Тема может быть выбрана в результате предугадывания еще не обнаруженных связей, явлений. После этого формулируется задача исследований, которая должна включать в себя знание принципиальной возможности решения данной проблемы, перечень исходных условий и методов решения.

Успех исследования зависит и от того, насколько четко и конкретно поставлены задачи, требующие решения.

Сбор информации. На стадии планирования темы научной работы, при ее обосновании проводят патентные исследования, которые заключаются в поиске, отборе и анализе научно-технической информации по данной тематике. Это позволяет оценить новизну данной темы, использовать в своей работе лучшие мировые достижения для получения новых технических решений.

Полученную информацию по избранной теме обычно заносят в личную картотеку, а еще лучше – в персональный компьютер. Записывают фамилию, инициалы автора, наименование работы, название источника, где напечатана работа, год издания, страницы и краткое содержание работы.

Гипотеза – научное предположение, выдвигаемое для объяснения какого-либо явления, еще недостаточно проверенное. Гипотеза обычно появляется после постановки конкретной задачи исследований и обработки большого количества литературных данных. Этот этап возможен лишь на основе четкой формулировки задачи исследований и анализа собранной информации. Обычно выдвигается несколько гипотез, которые в последующей работе или опровергаются, или оправдываются.

Выработка первоначальной гипотезы. Гипотеза (греч. *Hypothesis* – основание, предположение) – научное предположение, выдвигаемое для объяснения какого-либо явления, еще недостаточно проверенное

Гипотеза подвергается проверке, необходимость которой вытекает из самой сущности гипотезы как предположения. Подтвержденная гипотеза превращается в достоверное знание, в теорию.

От правильности предварительной гипотезы зависит результативность всего исследования. Примером может быть следующая гипотеза: известно, что главным консервантом при силосовании является молочная кислота, которая образуется при сбраживании сахара молочнокислыми бактериями. Можно предположить (выдвинуть гипотезу), что закваска молочнокислых бактерий ускорит брожение и улучшит качество силоса. Но для этого потребуется выделить наиболее эффективные штаммы этих бактерий, подготовить препараты, определить их дозировку и т.д., надо доказать правильность выдвинутой гипотезы.

Теоретическое исследование заключается в критической оценке

выдвинутых гипотез, отборе наиболее перспективных из них для дальнейшей экспериментальной проверки.

Разработка и утверждение методики эксперимента.

От правильности методического подхода к решению поставленной задачи зависит исход всей научно-исследовательской работы. Поэтому этот этап является очень ответственным. Методику исследований обычно утверждают на совещании специалистов, после обсуждения.

Эксперимент (опыт) начинают лишь тогда, когда составлена, обсуждена, одобрена специалистами и утверждена методика его проведения. Запрещается проведение опыта без утвержденной методики. Прежде чем составить методику, необходимо тщательно изучить научную литературу по теме исследования.

Примерная схема методики опыта:

- наименование темы, а при необходимости, и разделов;
- календарные сроки выполнения темы;
- научные руководители и ответственные исполнители;
- обоснование темы;
- место проведения опыта, метод его постановки, схема опыта, вид, половозрастная группа животных;
- кормление и содержание подопытных животных;
- учет результатов опыта: проводимые исследования, методы и время;
- документация по опыту;
- предполагаемые результаты (рабочая гипотеза);
- календарный план работы по опыту;
- смета расходов и список материалов, требующихся для проведения опыта: затраты на корма, реактивы, заработную плату и т.д.

Эксперимент. Осуществляется в строгом соответствии с утвержденной методикой. В результате эксперимента происходит эмпирическая проверка справедливости выдвинутой гипотезы или ее опровержение. Кроме того, по ходу опыта рабочая гипотеза может быть пересмотрена и видоизменена, такой эксперимент называется разведочным, и он осуществляется в несколько этапов.

6. *Обработка экспериментальных данных.* Ее проводят после окончания опыта, применяя соответствующие методы вариационной статистики (биометрии). Как правило, вычисляют среднюю арифметическую, ошибку средней, коэффициент изменчивости, критерий достоверности и уровень значимости.

Выводы – окончательный этап работы, они в сжатой лаконичной форме выражают главные результаты исследования. Важнейшее требование к выводам в том, что они должны отражать истину.

Выводы должны логически вытекать из экспериментальных данных. Нельзя делать выводы на основании недостаточно аргументированного материала. Опыты, проведенные с методическими ошибками, необходимо просто браковать. Выводы не должны сводиться к простой констатации фактов, в них отражаются теоретически осмысленные положения. Выводы должны

содержать элементы новизны для науки и практики, они должны быть максимально конкретными, краткими, четкими. Отдельным пунктом записывают предложения по использованию предлагаемой научной разработки в производстве.

Всесторонняя проверка выводов из исследований собственных и других авторов – необходимое условие повышения эффективности зоотехнической науки. Как уже отмечалось, наиболее эффективными являются **инновационные проекты** – создание новшеств: новых продуктов, технологий, востребованных на рынке и обеспечивающих повышение производительности общественного труда и прирост эффективности производства. Особенность планирования инновационных проектов в том, что их разбивают на отдельные этапы, в составе которых выделяют отдельные самостоятельные мероприятия. Задачей планирования этих этапов и мероприятий инновационного проекта является установление сроков начала и окончания работ, состава и количества исполнителей, закрепление исполнителей по конкретным заданиям (рабочим местам), определение объема необходимых ресурсов: финансовых, материальных, информационных и т.п. Важное значение имеет также рекламирование и продвижение инновационной деятельности к производству через информационно-консультативную службу.

Подготовка к внедрению. Данный этап является заключительным и служит для внедрения результатов научных исследований в сельскохозяйственное производство. Пред внедрением результатов научных опытов проводится их производственная проверка на большом поголовье животных в условиях конкретного производства. Внедрение научных разработок подтверждается актом внедрения.

Вопросы для самоконтроля:

1. Предмет изучения дисциплины.
2. История развития опытного дела.
3. Научные школы Витебской государственной академии ветеринарной медицины.
4. Обеспечение научно-методической деятельности в Республике Беларусь.
5. Структура отраслевого деления отделения аграрных наук НАН РБ.
6. Наблюдение как метод научного познания.
7. Эксперимент как метод научного познания.
8. Виды опытов.
9. Планирование экспериментальных исследований.
10. Разработка и утверждение методики эксперимента.

ТЕМА 2. Методы постановки зоотехнических опытов

Вопросы:

1. Виды зоотехнических опытов.
2. Периодический метод.
3. Групповой метод.
4. Комбинированные методы.

1. Виды зоотехнических опытов. Главная цель зоотехнических опытов – изыскать факторы, повышающие продуктивные качества животных. Для этого предложено более 10 методов постановки опытов. Но главными из них являются *периодический и групповой*. Остальные представляют собой разновидности группового метода или комбинированные: сочетание периодического и группового.

В основе зоотехнических опытов заложен метод сравнения, где на основе сходства и равенства между группами всех факторов, за исключением изучаемого, устанавливают его влияние. При этом один из вариантов опыта принимается за контрольный, а другие – за опытные.

Выбор схемы исследований зависит от цели эксперимента и количества животных, имеющих в распоряжении.



Рисунок 1 – Схема зоотехнических опытов

2. Периодический метод (метод периодов) разработали немецкие ученые Кюн и Вольф.

Сущность метода: действие изучаемого фактора испытывается на одной группе животных, но в разные периоды времени.

Оценка результатов опыта проводится по разности в показателях между периодами.

Для опыта подбирают одну группу сходных животных в количестве не менее 5-6 голов. Животные должны быть одного пола, одной породы. *Сходство считается хорошим, если разница не превышает по живой массе и продуктивности – 5 %, по возрасту 5 % нормального срока производственного использования, в сроке беременности – 5 % от продолжительности плодоношения, во времени опороса или окота – 3-6 дней, во времени отела или выжеребки – 1,5-2 недели.* Животных, которые не соответствуют данным условиям, а также с признаками заболеваний удаляют или заменяют.

Таблица 1 – Схема постановки зоотехнического опыта периодическим методом

Предварительный период, 15 суток	Первый опытный период, 25–30 суток	Второй (главный) опытный период, 30–60 суток	Третий (заключительный, или контрольный) период, 25 – 30 суток
Основной комплекс (ОК)	Основной комплекс (ОК)	Основной комплекс ± изучаемый фактор А (ОК±А)	Основной комплекс (ОК)

Назначение периодов

Цель предварительного периода – проверить сходство (аналогичность) отобранных животных в группу. В этот период допускается замена животных. Например, заменяют животных с плохим аппетитом или слишком драчливых, вызывающих стрессовое состояние у остальных. В предварительный период животных переводят с хозяйственного на основной опытный рацион в опытах по кормлению.

Минимальная длительность предварительного периода – 15 дней.

После этого периода всякое изменение состава подопытной группы уже не допускается.

В первый опытный период животные находятся на основном комплексе (ОК). В опытах по кормлению – это основной рацион (ОР).

Проводят все исследования согласно методике, то есть определяют показатели продуктивности, физиологические, биохимические и др.

Минимальная продолжительность этого периода – 25-30 суток.

Во второй, или главный период опыта дополнительно к основному комплексу или вместо части его животные получают изучаемый фактор А, или этот фактор исключается из основного комплекса, если он в него входил.

Например, в опытах по кормлению изучаемыми факторами могут быть новые кормовые добавки: протеиновые, минеральные, витаминные, вкусовые и т.д., в опытах по зоогигиене различные виды излучений (инфракрасное, ультрафиолетовое), различные световые, температурные режимы и т.д.

В этот период продолжают изучение ответных реакций подопытных животных согласно методике.

Длительность главного периода обычно составляет 1-2 месяца.

В третий (заключительный, или контрольный период), как и в первый опытный, действие изучаемого фактора исключается, но продолжают определять изучаемые показатели. Этот период необходим для того, чтобы

убедиться, действительно ли изменение продуктивности, состояния здоровья и т.д. определяются действием изучаемого фактора, а не случайными обстоятельствами. Продолжительность этого периода –25-30 суток.

О результатах опыта судят по разности в показателях, в первую очередь продуктивности, между главным периодом, когда животные получали изучаемый фактор, и первым, а также третьим периодами, когда данный фактор был исключен.

Достоинства периодического метода:

- исключается влияние индивидуальных особенностей животных на исход опыта, так как мы сравниваем между собой одних и тех же животных, но в разные периоды времени, ведь опыт проводят на одной группе;
- небольшая численность подопытных животных, а значит, проще учитывать их ответные реакции;
- меньше затрат на проведение опыта.

Недостатки периодического метода:

- действие случайных обстоятельств, или фактора времени, на исход опыта.

Со временем изменяются условия внешней среды: погода, условия содержания и кормления. Например, на пастбище изменяется урожайность травостоя и его химический состав. Со временем изменяются и сами животные. Эти изменения связаны с их ростом, развитием или изменением физиологического состояния (беременность, период лактации). Иногда совокупность этих изменений может оказать на животных большее влияние, чем изучаемые факторы. Вот почему периоды должны быть непродолжительными, чтобы ограничить действие фактора времени.

- Трудности с учетом последствия изучаемого фактора. Например, в главный период животные получали витаминную добавку. В заключительный период она исключается, но определенное время сохраняется вследствие этой добавки на животных.

Главное требование периодического метода: обеспечить животным во все периоды максимально сходные условия кормления и содержания, за исключением изучаемого фактора.

3. Групповой метод предложил датский ученый Фиорд.

Сущность метода: действие изучаемого фактора испытывается на нескольких группах животных, но в одно и то же время. Следовательно, этот метод противоположен периодическому.

Таблица 2 – Схема постановки опыта групповым методом(один из вариантов)

Группы	Уравнительный период	Главный период
Контрольная	ОК	ОК
Опытная	ОК	ОК±А
Опытная	ОК	ОК±В
ОК – основной комплекс, в опытах по кормлению основной рацион (ОР) А и В – изучаемые факторы		

Одна группа – контрольная, изучаемый фактор не получает. Другие группы (одна или несколько) – опытные, изучаемые факторы получают. Все группы (контрольная и опытные) называются подопытными.

Главное требование – однородность (сходство) подопытных групп в начале главного периода.

Результаты опыта оценивают по разности в показателях, в первую очередь продуктивности между группами.

Число групп обычно равно числу изучаемых факторов плюс 1.

Достоинство группового метода: исключается влияние случайных обстоятельств, или фактора времени, на исход опыта.

Конечно, эти обстоятельства действуют на животных, но действуют параллельно как на опытные, так и на контрольную группы. Это означает, что опыты можно проводить длительное время, иногда в течение нескольких лет, и получать более объективные результаты. *Например, в кратковременных опытах силосно-концентратный тип кормления коров не оказал на них отрицательного влияния. А вот при проведении длительных опытов выяснилось отрицательное влияние такого типа кормления на состояние здоровья, показатели воспроизводства.*

Недостатки группового метода:

- влияние индивидуальных особенностей животных на исход опыта. Как отмечалось, главное требование метода – сходство подопытных групп в начале опыта. Но абсолютно одинаковых животных не бывает, поэтому подобрать абсолютно одинаковые группы невозможно;

- потребность большого числа животных для проведения опыта. Отсюда трудности с формированием подопытных групп. Например, из стада коров 250-300 голов с трудом удастся укомплектовать 3 группы по 10 голов в каждой;

- повышаются затраты на проведение опыта, усложняется учет его результатов.

И все же, несмотря на эти недостатки групповой метод чаще других применяется в научных исследованиях, так как он дает возможность проводить длительные опыты как на взрослых, так и на растущих животных и получать более объективные результаты.

2. Комбинированные методы.

Метод пар-аналогов (парный метод). Данный метод является основным, наиболее универсальным и широко распространенным методом зоотехнических исследований.

Метод основан на подборе относительно аналогичных пар животных в сравниваемые группы. Основное условие: парная структура в организации опыта, строгая фиксация положения в группе каждого животного по отношению к животным других групп. Число групп зависит от количества изучаемых факторов, причем одна из групп обязательно должна быть контрольной, с которой сравнивают остальные группы. При подборе животных в группы учитывают породу, породность, пол, происхождение, возраст, живую массу, упитанность, продуктивность и др. При этом должна соблюдаться

максимальная аналогичность животных в парах – правильно сформированные группы животных не должны иметь достоверных различий между собой по всем параметрам отбора.

Таблица 3 – Схема организации опыта по методу пар-аналогов

Группа	Уравнительный период	Переходный период	Главный (учетный) период
Контрольная	Основной комплекс (ОК)	Основной комплекс (ОК)	Основной комплекс (ОК)
Опытная	Основной комплекс (ОК)	Постепенный переход на режим опыта	ОК + изучаемый фактор
Минимальная длительность периода	15 суток	7-10 суток	1,5-2 месяца

Степень влияния изучаемого фактора определяют по разнице между контрольной и опытной группой животных. После подбора пар животных в группы, определяют какая из них будет контрольная, а какая или какие опытными. Выбор осуществляют с помощью жеребьевки. Схема опыта приведена в таблице 3.

Требования к аналогам:

1. **Порода и тип животных.** Аналогами могут быть только животные одной породы, желательно чистопородные, у них меньше изменчивость. Подопытные животные должны быть типичными для данной породы.

2. **Происхождение.** У многоплодных животных, например свиней, аналогов отбирают из одного помета.

3. **Пол.** Аналогами могут быть только животные одного пола.

4. **Живая масса.** Допускаются различия между аналогами до 10 % от среднего показателя для взрослых животных и до 5 % – для молодняка.

5. **Продуктивность.** Допускаются различия до 8-10 % в удоях, шерстности, яйценоскости.

6. **Возраст.** Различия до 5 % от нормального срока производственного использования.

7. **Физиологическое состояние.** Различия в сроках беременности до 5 % от всей продолжительности плодоношения.

8. **Состояние здоровья.** Животные должны быть здоровыми, с нормальной половой функцией.

9. **Упитанность** должна быть средняя, или заводская. Истощенные или ожиревшие животные для опыта не годятся.

10. **Индивидуальные особенности:** состояние аппетита, темперамент, агрессивность также учитывают при подборе аналогов.

Назначение периодов

Уравнительный период имеет цель – адаптировать животных к новым условиям содержания и кормления, уравнять подопытные группы. Возможна перестановка животных из группы в группу или их замена. Изучают поведение

животных в группе, поедаемость кормов, проводят зооветобработки (обрезка копыт, острых рогов, прививки, вакцинации и т.д.). Продолжительность уравнительного периода зависит от цели и задач исследования и составляет обычно 2-3 недели.

В опытах по кормлению на продолжительность уравнительного периода влияет скорость прохождения кормов через пищеварительный тракт. У разных видов животных она разная: у овец – около 3 недель, у взрослого крупного рогатого скота – около 2 недель, у телят-молочников, лошадей, свиней, взрослой птицы – около 1 недели. Столько же может длиться и уравнительный период. Этот период можно исключить в опытах на телятах молозивного периода, на цыплятах, когда группы формируют в суточном возрасте.

Переходный период необходим для постепенного перехода на изучаемый режим, то есть изучаемый фактор вводят постепенно во избежание стрессов.

Главный (учетный) период. Животные получают изучаемый фактор в полном объеме. Минимальная продолжительность периода 45-60 суток. Часто этот период занимает весь производственный или физиологический цикл, например, период откорма, выращивания, лактации, беременность и т.д.

В главный период определяют показатели продуктивности, расход кормов, изучают биохимические показатели крови, продукции, баланс отдельных веществ в организме и т.д. в соответствии с методикой опыта.

Метод пар-аналогов позволяет изучить действие различных факторов (наследственных, кормленческих, технологических и др.) на животных в течение длительного периода, то есть в динамике развивающегося организма.

Недостаток метода в том, что оценка изучаемых факторов производится на разных, хотя и сходных животных, но полного сходства групп добиться невозможно. Метод требует большего числа животных, а это ведет к увеличению затрат на проведение опыта.

Метод сбалансированных групп-аналогов. При комплектовании групп методом пар-аналогов требуются объективные данные зоотехнического учета о происхождении животных, их продуктивности и т.д. К сожалению, такие данные имеются далеко не во всех хозяйствах. В этих случаях для постановки опытов используют метод групп-аналогов.

Сущность метода: аналогами являются не отдельные животные, а группы в целом. Распределение животных по группам проводят по принципу случайностей. Практически поступают так: выписывают номера животных, отобранных для опыта. Разумеется, они должны быть более или менее выровненными по таким показателям, как возраст, живая масса, то есть по фенотипу. **Фенотип** – совокупность признаков, полученных в процессе индивидуального развития. Далее путем жеребьевки номера животных распределяют по группам.

Различие по генотипу (*genos* – происхождение) нейтрализуется за счет большего числа животных в группах. Их должно быть в 1,5-2 раза больше, чем при методе пар-аналогов (25-30 голов). Затем определяют средние показатели по группам. Если разница превышает 5 %, животных заменяют.

Метод групп-аналогов достаточно часто применяется в зоотехнических исследованиях и может дать достаточно обнадеживающие результаты только при высокой степени достоверности сравниваемых показателей ($P < 0,05$ и выше). Для глубоких физиологических и биохимических исследований этот метод не применим.

Метод однойцевых двоен. Сущность метода в том, что пары аналогов представлены однойцевыми двойнями, или идентичными близнецами, то есть практически одинаковыми животными. Этим самым исключается влияние индивидуальных особенностей животных на исход опыта. Поэтому животных для опыта требуется немного: достаточно 3-4 головы в каждой группе. Данный метод чаще используют при проведении опытов на жвачных животных: крупном рогатом скоте, овцах, козах.

Однойцевые двойни образуются в результате оплодотворения сперматозоидом одной яйцеклетки с двумя ядрами, либо яйцеклетками с одним ядром, но сперматозоидом с двумя ядрами. Яйцеклетка может содержать и по 3, 4 и более ядер, и тогда рождается соответственно 3, 4 и более однойцевых близнецов. Но такие случаи встречаются реже.

Благодаря большой однородности между группами использование этого метода дает наиболее объективные результаты. Недостаток метода в трудности формирования групп. Можно сформировать только две группы, а следовательно, изучить только один фактор.

Метод миниатюрного, или модельного стада (министада). Если нет возможности провести исследования описанными выше методами, используют метод министада. Его используют преимущественно на взрослом крупном рогатом скоте и лошадях.

Сущность метода: по принципу случайного отбора (жеребьевкой) формируют опытную группу (министадо), которая должна быть моделью всего стада. Министадо является опытной группой, а основное стадо – контрольной. Формирование поголовья министада осуществляется следующим образом: все поголовье животных хозяйства (например, коров) разбивают на группы с учетом возраста, породности, живой массы, лактации, продуктивности и т.д., затем от каждой такой группы отбирают по 10-15 % животных в министадо.

Таблица 4 – Схема отбора коров в министадо

Годовой удой, кг	Количество коров	Отобрано в министадо (10 %), голов	Осталось коров в основном стаде
3500-4000	80	8	72
4001-4500	120	12	108
4501-5000	110	11	99
5001-5500	90	9	81
Всего	400	40	360

Сформированное министадо (40 голов) является опытной группой, которая будет получать изучаемый фактор. Контролем будет служить общее стадо фермы (360 голов). Если потребуются изучить два фактора, надо сформировать два министада. Министадо не может быть однородным, так как его состав определяется структурой стада в целом.

Обычно этим методом изучают технологические вопросы, а также влияние генетических факторов продуктивности.

Вторая разновидность метода, основанного на принципе аналогичных групп, является *метод интегральных групп*. Этот метод позволяет получить информацию о влиянии нескольких факторов в одном эксперименте. В данном случае имеется возможность установить влияние их наиболее оптимального соотношения. В исследовательской работе применяется две разновидности этого метода: *двухфакторный* и *многофакторный*.

Метод двухфакторного комплекса. Этим методом изучают влияние двух факторов одновременно при разном их уровне.

Для этого отбирают необходимое количество групп животных, в каждой из которых изучают влияние разных уровней двух факторов (например в первой группе скармливают рацион с высоким уровнем протеина и низким уровнем углеводов, во второй – наоборот, а в третьей – с низким уровнем того и другого и т.д.).

Таблица 5 – Двухфакторный комплекс

Группы	Изучаемые факторы	
	Уровень протеина	Уровень углеводов
I	Высокий	Низкий
II	Низкий	Высокий
III	Низкий	Низкий
IV	Высокий	Высокий

Отбор животных в группы осуществляют так же, как и в методе групп-аналогов.

Метод многофакторного комплекса. Применяют, когда необходимо изучить одновременное влияние многих факторов (более двух) при различных их сочетаниях. Метод имеет такую же схему, что и приведенный выше, но включает в себя большее число групп. При изучении действия трех факторов уже потребуется 8 подопытных групп.

Таблица 6 – Схема проведения опытов с использованием метода интегральных групп (многофакторный комплекс)

Группы	Изучаемые факторы		
	Уровень протеина	Уровень углеводов	Уровень жира
I	Низкий	Низкий	Низкий
II	Высокий	Низкий	Низкий
III	Низкий	Высокий	Низкий
IV	Высокий	Высокий	Низкий
V	Низкий	Низкий	Высокий
VI	Высокий	Низкий	Высокий
VII	Низкий	Высокий	Высокий
VIII	Высокий	Высокий	Высокий

Достоинство метода в том, что он дает возможность получить большой объем научной информации, а недостаток – в громоздкости опытов: требуется большое число подопытных групп, комплектование которых представляет значительные трудности, возрастают затраты на экспериментальные исследования.

Метод групп-периодов с обратным замещением. Данный метод объединяет два вышеприведенных метода. Метод имеет два варианта: *стандартный (таблица 7) и без контрольной группы (таблица 8)*. В стандартном методе вводят контрольную группу, во втором – ее исключают.

При этом методе сравнивают изучаемые показатели в двух направлениях: между группами животных и между периодами опыта, что обеспечивает получение наиболее достоверных данных.

Между первым и вторым (главным) опытными периодами опыта иногда вводят переходный период.

Таблица 7 – Схема организации опыта по методу групп-периодов с обратным замещением (стандартный)

Группы	Подготовительный (уравнительный) период	Переходный период	Первый опытный период	Второй опытный период
I-Контрольная	Основной рацион (ОР)	Постепенный переход на режим опыта	ОР	ОР
II-опытная	Основной рацион (ОР)		ОР+фактор А	ОР+фактор Б
III-опытная	Основной рацион (ОР)		ОР+фактор Б	ОР+фактор А
	15 суток	15 суток	30-60 суток	30-60 суток

Во втором варианте опыта (без контрольной группы) исключают контрольную группу, однако вводят дополнительный контрольный (заключительный) период.

Таблица 8 – Схема организации опыта по методу групп-периодов с обратным замещением (без контрольной группы)

Группы	Подготовительный (уравнительный) период	Переходный период	Опытный период		Контрольный период
			I	II	
I-опытная	ОР	ОР+А	ОР+А	ОР+Б	ОР+А
II-опытная	ОР	ОР+Б	ОР+Б	ОР+А	ОР+Б
	15 суток	7-10 суток	30-60 сут.	30-60 сут.	25-30 сут.

Метод повторного замещения. Метод разработан для того, чтобы многократно оценить справедливость полученных в опыте результатов и учесть влияние фактора времени. Этот метод сочетает достоинства группового метода и метода периодов и позволяет многократно сравнивать полученные результаты. Чаще всего этот метод используется при постановке опытов по кормлению коров.

Сущность метода состоит в следующем. Формируют три группы животных по пять голов в каждой, причем одна из них контрольная. В

подготовительный период опыта животные контрольной и опытных групп получают основной рацион и по 50 % из двух изучаемых видов корма. Основной период опыта делят на 6 подпериодов и в каждый из подпериодов контроль получает тот же рацион, а животные опытных групп – попеременно один из изучаемых видов кормов. Поэтому за основной период опыта каждый вид корма будет изучен три раза, а в целом по двум группам – 6 раз. Таким способом достигается трехкратная повторность. При необходимости изучения большего, чем двух, количества факторов формируют соответствующее количество опытных групп (т.е. по группе на фактор) и соответственно увеличивают количество подпериодов в основном периоде опыта. Группы формируют по принципу пар-аналогов или групп-аналогов.

Таблица 9 – Проведение опытов методом повторного замещения

Периоды опыта	Группы		
	Контрольная	I-опытная	II-опытная
Подготовительный период (20 дней)	ОР+50 %А+50% Б		
Основной период (120 дней)			
I опыт (20 дней)	ОР+50 %А+50% Б	ОР+100 % А	ОР+100 % Б
II опыт (20 дней)		ОР+100 % Б	ОР+100 % А
III опыт (20 дней)		ОР+100 % А	ОР+100 % Б
IV опыт (20 дней)		ОР+100 % Б	ОР+100 % А
V опыт (20 дней)		ОР+100 % А	ОР+100 % Б
VI опыт (20 дней)		ОР+100 % Б	ОР+100 % А
Заключительный период (20 дней)	ОР+50 %А+50% Б		

Сущность метода состоит в следующем. Формируют три группы животных по пять голов в каждой, причем одна из них контрольная. В подготовительный период опыта животные контрольной и опытных групп получают основной рацион и по 50 % из двух изучаемых видов корма. Основной период опыта делят на 6 подпериодов и в каждый из подпериодов контроль получает тот же рацион, а животные опытных групп – попеременно один из изучаемых видов кормов. Поэтому за основной период опыта каждый вид корма будет изучен три раза, а в целом по двум группам – 6 раз. Таким способом достигается трехкратная повторность. При необходимости изучения большего, чем двух, количества факторов формируют соответствующее количество опытных групп (т.е. по группе на фактор) и соответственно увеличивают количество подпериодов в основном периоде опыта. Группы формируют по принципу пар-аналогов или групп-аналогов.

Метод латинского квадрата. Этот метод является дальнейшим развитием метода групп-периодов и позволяет на небольшом числе животных провести опыты по оценке действия различных факторов на хозяйственнополезные признаки животных и получить достоверные результаты. Стандартный метод латинского квадрата состоит в том, что действие изучаемого фактора оценивается на индивидуальном животном. При постановке опыта по этой схеме необходимо учитывать следующие положения:

1. Число периодов должно соответствовать числу групп или факторов.
2. Число животных в группах должно быть кратным числу периодов опыта.
3. Все животные, поставленные на опыт, должны быть сохранены до конца опытов. В противном случае математическая обработка будет сильно затруднена.
4. Для комплектования групп подбираются сходные по зоотехническим качествам животные, а их распределение по группам производится случайно.

Таблица 10 – Схема проведения опытов по методу латинского квадрата

№ животного	Период			
	Предварительный	I	II	III
1	OP	OP+A	OP+B	OP+B
2	OP	OP+B	OP+B	OP+A
3	OP	OP+B	OP+A	OP+B

Достоинства метода: опыты проводят на небольшом числе животных непродолжительное время и получают обширную научную информацию.

Недостатки метода: последствие предыдущего фактора. Чтобы ограничить это действие, предлагают в первую треть каждого периода продуктивность не учитывать. Метод непригоден для длительных опытов, когда изучаются показатели роста, развития, воспроизводства и др. Поэтому метод латинского квадрата используется в основном в кратковременных опытах на лактирующих коровах.

Схема латинского квадрата по Лукасу отличается от традиционной тем, что она позволяет устранить последствие изучаемого фактора путем введения дополнительного экстра-периода, который является повторением последнего периода опыта.

Таблица 11 – Схема проведения опытов методом латинского квадрата по Лукасу

№ животного	Период				
	Предварительный	I	II	III	Заключительный
1	OP	OP+A	OP+B	OP+B	OP+A
2	OP	OP+B	OP+B	OP+A	OP+B
3	OP	OP+B	OP+A	OP+B	OP+B

Особенности опытов по разведению сельскохозяйственных животных.

Опыты по разведению сельскохозяйственных животных могут осуществляться всеми вышеописанными методами. Принципиальное отличие этих опытов от опытов по кормлению состоит в том, что здесь исследуются факторы наследственно-конституционального характера на фоне одинакового кормления, а в кормленческих опытах объект исследований – кормовые факторы, выясняемые на фоне одинаковых наследственно-конституциональных качеств животных.

При комплектовании групп для опытов по разведению соблюдают следующие требования. Показатели подопытных животных на начало опыта должны соответствовать средним показателям по линии или семейству в условиях конкретного хозяйства, в котором проводится опыт. Опытную группу у многоплодных животных комплектуют путем отбора «средней пробы» из каждого помета. Например, при оценке хряков по качеству потомства из помета отбирают по четыре головы – двух свинок и хрячков, среднего для помета веса.

На опыт ставят весь племенной состав, имеющийся в распоряжении или только приплод подопытных животных.

Опыты по разведению можно проводить методом групп-периодов, которые в таком случае называют диаллельными.

Таблица 12 – Схема опыта по разведению сельскохозяйственных животных (один из вариантов)

Группы	Порода	Уравнительный период, 10-15 суток	Переходный период, 7-10 суток	Главный период, продолжительность изменяется в зависимости от характера опыта
1	А	Хозяйственный рацион	Постепенный переход на режим опыта	Стандартный рацион или режим содержания
2	В			
3	Помеси ♂А x ♀В			
4	♀В x ♂А			

Примером может служить организация контрольного откорма в свиноводстве, когда животные разных пород, помесей, линий и т.д. получают стандартные рационы. Ведется определение эффективности использования этих рационов подопытными животными. В этом случае исключается переходный период и необходимость контрольной группы, так как сравнение идет между породами или видами скрещивания.

Вопросы для самоконтроля:

1. Виды зоотехнических опытов.
2. Периодический метод.
3. Групповой метод.
4. Метод групп-периодов.
5. Требования к аналогам.
6. Метод миниатюрного стада.
7. Метод латинского квадрата по Лукасу.
8. Особенности опытов по разведению сельскохозяйственных животных.

ТЕМА 3. Условия, обеспечивающие достоверность постановки зоотехнических опытов. Опыты по переваримости кормов и обмену веществ

Вопросы:

1. Выбор хозяйства для проведения опытов.
2. Определение объема опыта, или числа животных в группах.
3. Повторность и продолжительность опыта.
4. Размещение и содержание подопытных животных.
5. Организация учета кормов.
6. Техника безопасности при проведении опытов.
7. Методика постановки опытов по переваримости кормов и обмену веществ.

Достоверность результатов исследований в опытах на животных, прежде всего, зависит от строгого соблюдения и выполнения методики опыта. При ее разработке четко формулируется цель и составляется конкретная схема опыта. Кроме того, важно обеспечить ряд конкретных условий, от которых зависит достоверность результатов зоотехнических опытов. К числу этих условий относят: выбор хозяйства, определение объема опытов, их повторность и продолжительность, размещение и содержание подопытных животных, организация учета кормов и результатов экспериментов, соблюдение техники безопасности, ведения документации по опытам и др.

3. Выбор хозяйства для проведения опытов. Среди всех видов опытов наибольшее распространение получили научно-хозяйственные и хозяйственные (производственные), проводимые непосредственно в хозяйствах.

Хозяйство должно иметь:

- достаточное количество животных определенной половозрастной группы на ферме (комплексе), необходимое для формирования подопытных групп. *Если опыты проводятся на коровах, на ферме должно быть не менее 200 животных. Даже в этом случае с трудом удастся сформировать 2 группы по 10 голов в каждой. Сократилось число хозяйств, разводящих свиней, практически ликвидировано овцеводство;*
- животноводческие помещения, отвечающие зоогигиеническим требованиям: температура, влажность, освещение, плотность размещения животных должны находиться в пределах зоотехнических нормативов, желательна механизация производственных процессов, в частности, доения, уборки навоза;
- хорошо налаженный зоотехнический учет, отражающий данные о происхождении животных, их продуктивности, физиологического состояния, живой массе и др. *К сожалению, даже в племенных хозяйствах, 1/3 племенных свидетельств содержат неправильные данные о происхождении животных;*

- прочную кормовую базу, которая определяет зоотехнический фон, т.е. уровень продуктивности животных. *Этот фон должен быть достаточно высоким, ведь опыты на низкопродуктивных животных дают искаженные результаты. Во всяком случае, для проведения опыта должно быть забронировано достаточное количество необходимых кормов;*

- хозяйство должно быть благополучным по инфекционным и инвазионным заболеваниям, которые снижают продуктивность на 40-80 %. Для опытов необходимо подбирать заведомо здоровых животных, прошедших обязательный ветеринарный осмотр;

- место расположения хозяйства должно быть удобным для проведения опыта. *Так, сотрудники кафедры кормления с.-х. животных УО ВГАВМ проводили опыты в хозяйствах Витебского района, имеющих удобное транспортное сообщение. А в других, даже и подходящих по всем параметрам, но далеко расположенных хозяйствах проводить опыты затруднительно;*

- хозяйство должно располагать квалифицированными кадрами. *Успех опыта во многом зависит от тех, кто кормит, обслуживает животных, от их добросовестного труда.*

Руководитель и специалисты хозяйства также должны содействовать проведению опыта. *Необходимо их заинтересовать в проведении опыта, в обеспечении его успеха, так как внедрение результатов исследований в производство может дать определенный положительный эффект. Иногда руководители неохотно соглашались на проведение опытов, так как их постановка связана с перегруппировкой животных, а это вызывает стресс, снижение продуктивности. Например, одна перегруппировка свиней ведет к удлинению продолжительности откорма на неделю. Проведение опыта требует также дополнительных производственных площадей, дополнительных рабочих рук – это тоже определенные проблемы.*

2. Определение объема опыта, или числа животных в группах. При постановке опыта важно определить оптимальное число животных в группе. Чем больше животных, тем легче доказать достоверность полученных данных, но многочисленные группы трудно сформировать, сложно обеспечить всем животным в больших группах одинаковые условия кормления и содержания. В больших группах затрудняется учет продуктивности, физиологических показателей, а значит, снижается глубина исследования. При этом также увеличиваются затраты на проведение опыта.

Количество животных в опыте должно быть таким, чтобы нивелировать индивидуальные особенности животных, которые могут оказывать определяющее влияние на результаты опыта.

Если изучаемые условия кормления или содержания резко отличаются от условий, к которым привыкли подопытные животные, то их число также необходимо увеличить.

Число животных в группе не может быть ниже 6-8, а в подавляющем большинстве случаев минимальным количеством следует считать 12 голов.

При определении числа животных в группах учитывают:

- вид опыта – в разведывательных (ориентировочных) опытах количество животных может быть меньшим (5-6 голов в группе), чем в основных (10-20 голов);
- вид животных – в опытах с крупным рогатым скотом и свиньями достаточно 10-20 голов в группах, на овцах – 20-30 голов, на птице – 50-60 голов, в опытах на быках-производителях – 8 голов;
- породность. У чистопородных животных изменчивость ниже, чем у помесей, поэтому чистопородных требуется меньшее количество;
- возраст. Чем моложе животное, тем больше изменчивость, значит, молодняка требуется для опыта больше, чем полновозрастных животных. Для крупного рогатого скота численность животных в группах, в зависимости от возраста, имеет следующий вид: до года – 17 голов, 1-2 года – 16, первотелок – 15, коров второй лактации – 14, третьей – 13, четвертой – 12, пятой – 11 голов;
- зоотехнический фон. Высокая продуктивность, хорошие условия кормления и содержания ограничивают изменчивость признаков, а значит, с учетом этих факторов можно формировать меньшие группы;
- ожидаемая точность опыта, или допустимый процент ошибки. Этот показатель характеризует изменчивость результатов опыта, он должен быть не более 5 %.

Следовательно, чем выше изменчивость и ожидаемый критерий достоверности и меньше допустимый процент ошибки, тем больше животных должно быть в группах.

Максимальные весовые различия. Для молодняка и воспроизводящего стада в среднем индивидуальные весовые различия в пределах группы не более 10-15 %, а между группами – не более 5 %.

3. Повторность и продолжительность опыта. Чтобы объективно оценить полученные результаты, необходимо повторить опыт 2-3 раза.

Повторность опыта – необходимый критерий доказательства объективности полученных результатов. Для наиболее ответственных опытов их повторение является необходимостью. *«Большие разочарования ждут неопытного экспериментатора, – писал академик И.П. Павлов – если он будет что-либо категорически утверждать на основании одного или двух опытов».*

Научно-хозяйственные опыты должны иметь не менее двух повторностей. Повторные опыты можно проводить в те же календарные сроки в течение двух смежных лет.

Как правило, повторные опыты проводятся с более углубленными исследованиями (физиологическими, биохимическими и др.) с тем, чтобы вскрыть механизм процесса, определить причины выявленных закономерностей. *К примеру, в научно-хозяйственном опыте установлено, что использование соломы, обработанной аммиачной водой, более эффективно по сравнению с другими химическими веществами (известью). Чтобы установить причину, опыт повторили с более углубленными исследованиями, с определением переваримости питательных веществ, состава рубцовой микрофлоры и т.д.*

Но бывает и наоборот. Опыты, проведенные с глубокими физиологическими и биохимическими исследованиями, но на небольшом числе животных, повторяют на большом поголовье с определением лишь показателей продуктивности и экономического эффекта. Речь в данном случае идет об апробации данных научно-хозяйственных опытов.

Но может случиться, что результаты повторных опытов не совпадают. Это может происходить в следующих случаях:

- если опыты проводят в других климатических зонах;
- в другое время года;
- на животных другой породы;
- при другом сочетании кормов рациона;
- при разном зоотехническом фоне.

Сочетание этих факторов, или даже действие одного из них может быть причиной расхождений. *Например, чешские исследователи О. Квавпил и Р. Шиллер при изучении эффективности скрещивания свиней двух пород установили, что помеси при недостаточно высоком зоотехническом фоне (среднесуточные приросты около 400 г) по продуктивным качествам на 17,8 % превосходили чистопородных, при повторении опыта в условиях высокого зоотехнического фона (суточные приросты около 700 г) преимущество составило лишь 1,8 %.*

Вывод: прежде, чем внедрять в своем хозяйстве те или иные рекомендации, нужно все проверить, апробировать, испытать.

Продолжительность опыта зависит от метода его постановки, цели и задач исследования, физиологического состояния животных (беременность, лактация), длительности производственного цикла (период выращивания или откорма).

Более надежные результаты получаются в длительных опытах. *Например, в условиях кратковременного опыта не выявлено отрицательного влияния безвыгульного содержания свиноматок на состояние их здоровья, в более длительных опытах установлено отрицательное действие такого содержания на усвоение железа, качество приплода, молочность.*

При использовании периодического метода опыты должны быть непродолжительными, чтобы ограничить влияние случайных обстоятельств на результаты опыта. При групповом методе опыт можно ставить в течение нескольких производственных циклов, а значит, и получать более объективные данные.

Длительность опыта должна согласовываться с естественной длительностью производственной операции, на фоне которой проходят исследования. Кратковременные опыты могут приводить к ошибочным выводам. Длительность научно-хозяйственного опыта не может продолжаться менее 1-2 месяцев, но обычно – несколько месяцев, а опытов по разведению – годы и поколения.

Окончание опыта желательно сочетать со временем хозяйственного учета продуктивности: перевод в другую группу, сдача на мясокомбинат,

бонитировка, стрижка овец. В этом случае облегчается учет продуктивности и полученные данные можно сравнить с показателями по стаду, хозяйству.

Продолжительность опыта на разных половозрастных группах животных:

- на ремонтном молодняке свиней – с момента рождения до случного возраста (на хрячках до 10-12-месячного возраста, на свинках – до 10-11-месячного возраста);
- на супоросных свиноматках – от начала супоросности до рождения поросят;
- на подсосных свиноматках – от опороса до отъема поросят;
- при выращивании поросят-сосунов – с 5-дневного возраста до времени их отъема;
- при мясном откорме поросят – от начальной массы 25-30 кг до массы 100-120 кг;
- на курах-несушках – не менее 6 месяцев от начала яйцекладки;
- на ремонтном молодняке кур – 150-180 дней.

4. Размещение и содержание подопытных животных.

В помещениях, где содержатся животные, необходимо достигнуть максимальной выравненности зоогигиенических условий (температура, газовый состав, освещенность, влажность, движение воздуха и т.д.), которые должны соответствовать принятым требованиям. Условия кормления и содержания должны соответствовать породным особенностям животных и обеспечивать высокие показатели продуктивности, т.е. исследования должны проводиться в условиях высокого зоотехнического фона.

Лучше опыты проводить в специально оборудованных опытных дворах с регулируемым микроклиматом. Понятие опытный (физиологический) двор означает помещение со специальным оборудованием.

Недопустимо проведение опытов в помещениях с отсыревшими и мокрыми от конденсации паров воздуха оборудованием, с плохой вентиляцией и слабым освещением, со сквозняками.

При размещении животных в станках надо стремиться к тому, чтобы их число в станках (секциях) было одинаковым. Например, сравнивали две группы бычков в разных по величине секциях. В одной находилось 20 бычков, во второй – 80. Разумеется, вторая секция по площади была в 4 раза больше. Оказалось, что в меньшей секции приросты массы были на 13 % больше.

Содержание животных может быть как групповым, так и индивидуальным. Обслуживающий персонал должен обращаться с животными спокойно, без криков, побоев.

Выравнивание условий для подопытных животных. Это делается для повышения точности опыта. Если в одном из вариантов опыта включены животные другой породы или помеси, то необходимо чтобы и в других группах был тот же удельный вес животных другой породы. То есть необходимо выровнять состав групп.

5. Организация учета кормов.

Для опыта бронируются доброкачественные корма и хранят отдельно, периодически контролируя их химический состав и органолептические свойства. Корм должен быть свежим, иметь нормальный цвет и вкусовые качества. В противном случае такие корма не используются. Рационы должны быть сбалансированы по всем показателям в соответствии с существующими нормами. Корма желательно включать в рацион в виде кормосмесей или полнорационных комбикормов, если это не противоречит цели исследований. При вводе в комбикорма различных добавок, которые следует изучить, необходимо тщательно их перемешивать, чтобы добиться максимальной равномерности ввода.

Учет кормов – обязательное условие каждого зоотехнического опыта.

Ведь одна из задач опытов – найти пути экономного расходования кормовых средств, т.е. с наименьшими затратами энергии и протеина произвести больше продукции. Для организации учета кормов в опытах важно учесть следующие моменты:

- точно определить путем взвешивания количество заданных кормов (по группе или по каждому животному и по видам кормов);
- учесть количество остатков (также по видам кормов);
- по разности определить фактическое потребление кормов.

При этом желательно так составить рационы, чтобы остатков не было, а животные получали необходимое количество питательных веществ согласно рационам кормления.

Существуют следующие способы учета кормов: **индивидуальный и групповой**. Самый точный – индивидуальный. *Разумеется, индивидуальный учет кормов требует больших затрат труда и времени. Да и не всегда он осуществим, к примеру, при групповом содержании животных.* Поэтому в большинстве случаев применяют групповой учет кормов, т.е. определяют количество заданных кормов на группу и количество остатков. *Количество съеденных кормов делят на количество животных и узнают среднее потребление на 1 голову.*

Желательно учет кормов вести ежедневно. Если это невозможно, проводят учет по 2 смежным дням в декаду, например, 1 и 2, 11 и 12, 21 и 22 числам месяца. *В журнале учета кормов записывают номер животного или число животных в группе, а также дату, время кормления (утро, обед, вечер), количество заданных кормов по видам, количество остатков. По разнице определяют количество съеденных кормов за время приема корма (табл. 13).*

Таблица 13 – Журнал учета кормов

Дата		Корова «Яблоня 216»					Остатки, кг по видам кормов
		сено	сенаж	силос	комбик орм	патока	
Задано кормов, кг	утром						сено
	в обед						сенаж
	вечером						силос

В конце опыта определяют общий расход кормов по группе и рассчитывают затраты обменной энергии, корм. ед. на единицу продукции, рассчитывают также и затраты концентратов на единицу продукции.

Организуя любой опыт, необходимо:

- запланировать необходимое количество кормов на весь период опыта;
- провести зоотехнический анализ кормов как в предварительный, так и в основной период опыта.

В летний период ежедневно отбирают пробы пастбищных кормов, так как состав зеленых растений быстро меняется. Взвешенные образцы высушивают до воздушно-сухого состояния, определяют первоначальную влажность, а из высушенных образцов за 10-15 дней составляют среднюю пробу корма для проведения анализов.

Обязательным условием при проведении опытов является строгое соблюдение распорядка дня. У животных вырабатывается условный рефлекс на время приема корма. Всякая задержка в кормлении животных, вызывает их возбуждение, беспокойство, стресс и отрицательно сказывается на результатах опыта.

Итак, постановка зоотехнических опытов требует от исследователя незаурядных организаторских способностей, глубокого знания биологии животных и, естественно, методики научных исследований.

6. Техника безопасности при проведении опытов.

При проведении опытов необходимо знать правила обращения с животными, методы их фиксации, т.е. как закрепить животного в удобном для обследования положении.

Важно соблюдать технику безопасности и гигиену труда. Несоблюдение этих условий может привести к тяжелым увечьям обслуживающего персонала, а также травматизации животных, потере их продуктивности.

Помещения, где проводятся опыты, должны соответствовать требованиям производственной санитарии: полы ровные, не скользкие, проходы свободные от посторонних предметов, кормушки, двери другие предметы не должны иметь торчащих гвоздей, острых углов.

При привязном содержании животных привязь должна быть прочной, достаточно свободной, не затягивать шеи. У бодливых коров спиливают кончики рогов.

Коров, быков можно зафиксировать, привязав за голову к столбу или жерди, при этом сдавливая носовым зажимом носогубное зеркальце.

Быки-производители представляют особую опасность. Их привязывают двумя металлическими цепями. С 6-8-месячного возраста быкам вставляют в носовую перегородку постоянное кольцо. Выводить быков необходимо с помощью палки-водила длиной не менее 2 м. Эту палку закрепляют за носовое кольцо.

Свиней фиксируют с помощью специальных станков. Вкладывают в ротовую полость веревку и затягивают петлю сзади клыков, а ноги связывают.

При перевозке животных лучше использовать специальные автомашины

(скотовозы). При перевозке на обычных машинах должна быть специальная обрешетка высотой для свиней до 0,8 м, для крупного рогатого скота – не менее 1 м. При погрузке животных используют трапы.

При уходе за животными следует соблюдать установленный режим и распорядок дня на ферме, что способствует выработке спокойного и послушного нрава. Кормление и поение животных производить только со стороны кормового прохода.

Рабочим запрещается: раздавать корма, стоя на передвигающихся транспортных средствах (кузове прицепа, автомобиле).

Работая лопатой, вилами и другими инструментами не допускать прикосновений или удара ими животных. Не оставлять вблизи животных емкости с вредными веществами и другие предметы, которые могут быть опрокинуты животными и травмировать людей.

При обслуживании лошадей. При подходе к лошади и заходе в стойло следует окликнуть ее спокойно, повелительным голосом, желательно по кличке. Подойдя, нужно погладить ее и тогда приступить к работе. Нельзя на лошадь кричать, дразнить, бить, допускать резкие движения.

При надевании уздечки соблюдать особую осторожность и действовать смело, но не грубо. Застегнуть уздечку так, чтобы она не резала губы, но и не могла выпасть изо рта лошади.

Уборку стойла и замену подстилки в нем проводить только при отсутствии лошади. Чистку лошади проводить только после прочного привязывания ее. Во время чистки находиться сбоку лошади в пол-оборота к ней и следить за ее поведением.

Кормление и поение проводить только со стороны кормового прохода.

При обслуживании свиней. Особую опасность представляют свиноматки и хряки. При подходе к ним окликнуть их спокойным, повелительным голосом. Грубое обращение с ними может вызвать у них защитные резкие движения и травмировать рабочих. Необходимо быть осторожным и внимательным при обслуживании поросят от подсосных свиноматок, которые становятся очень агрессивными.

При обслуживании пушных зверей необходимо пользоваться кожаными или стегаными рукавицами, при ловле применять сетки, ловушки, для фиксации зажимы и тесемки.

7. Методика постановки опытов по переваримости кормов и обмену веществ

Исследования переваримости кормов и обмена азота, кальция, фосфора, а иногда и других минеральных веществ настолько близко связаны с научно-хозяйственными опытами, что нередко рассматриваются как их составная часть. Но опыты по переваримости кормов имеют и самостоятельное значение. С их помощью ведется накопление необходимых для практики данных о составе и усвояемости кормов в зависимости от зоны произрастания, почвы, агротехники, сорта, стадии зрелости, технологии заготовки, хранения и переработки кормовых средств.

Известно, что питательные вещества, содержащиеся в корме, находятся в такой форме, которая не может непосредственно использоваться организмом. В процессе пищеварения происходит качественное преобразование питательных веществ, в результате которого они усваиваются.

Переваримость представляет собой расщепление составных частей кормов (белков, жиров, углеводов) под воздействием пищеварительных ферментов и микроорганизмов. В процессе пищеварения сложные питательные вещества распадаются до аминокислот, глюкозы, жирных кислот и всасываются в пищеварительном тракте. Переваримыми называют те питательные вещества, которые в результате пищеварения всасываются в кровь и лимфу. Другая же часть веществ корма выводится в виде непереваренных остатков вместе с калом.

Методика опытов по переваримости кормов используется и для оценки самих животных, их способности переваривать и усваивать питательные вещества рациона. Она позволяет сравнительно изучать переваримость корма различными видами животных, породами, гибридами, а также животными различного возраста, уровня продуктивности и т. д.

Переваримость питательных веществ зависит от ряда факторов: вида животного, размера и состава кормового рациона, технологии заготовки кормов, подготовки их к скармливанию, техники кормления животных и др.

Переваримость кормов определяют в специальных опытах на животных разных видов. Для таких опытов подбирают нормально развитых, здоровых животных с полноценной зубной системой, хорошо поедающих корм. В группы подбирают не менее трех животных-аналогов одной породы, близких по возрасту, упитанности, продуктивности, живой массе.

В настоящее время в научно-исследовательской работе используется несколько методов изучения переваримости кормов: прямого определения, инертных индикаторов, фекального индекса, микробный метод и др.

Основным из них является **метод прямых опытов**. Сущность его состоит в следующем: подопытному животному в течение опыта задается точно учтенное количество корма. При этом проводят анализ химического состава корма. Определяют содержание сухого вещества, золы, органического вещества, протеина, жира, клетчатки, без азотистых экстрактивных веществ, кальция и фосфора. Во время опыта собирают кал животных, взвешивают и по той же схеме, что и корм, анализируют. На основе данных веса и химического состава устанавливают количество питательных веществ, потребленных с кормом и выделенных с калом. По разнице определяют количество переварившихся веществ. Отношение переварившейся части к общему количеству потребленных с кормом питательных веществ, выраженное в процентах, будет составлять коэффициенты переваримости питательных веществ корма.

Формула для определения коэффициента переваримости имеет следующий вид:

$$K_b = \frac{(a-b) \times 100}{a}, \quad (1)$$

где K_b – коэффициент переваримости питательного вещества корма;
 a – количество питательного вещества, принятого с кормом;
 b – количество питательного вещества, выделенного с калом.

В зоотехнической науке коэффициент, вычисленный по приведенной формуле, называется коэффициентом видимой переваримости. Для определения коэффициента истинной переваримости нужно из веществ кала вычесть вещество организма, выделившееся в просвет кишечника. Вычисление коэффициента истинной переваримости проводится по следующей формуле:

$$K_{и} = \frac{a - (b - b_1) \times 100}{a}, \quad (2)$$

где $K_{и}$ – коэффициент истинной переваримости корма;
 a – количество питательного вещества, принятого с кормом;
 b – количество питательного вещества, выделяемого с калом;
 b_1 – количество вещества в кале тканевого происхождения.

Количество веществ, выделившихся в просвет кишечника, определяется в специальных опытах или предварительно, или параллельно с основным опытом. Когда не требуется большая точность, можно пользоваться стандартными величинами этих выделений, установленными для животных соответствующего вида, возраста и веса. Однако коэффициентами истинной переваримости пользуются редко. Обычно в научных отчетах (без специальных оговорок) приводятся данные о видимой переваримости кормов.

Опыты по переваримости кормов состоят из предварительного и учетного периодов.

Цель *предварительного периода* – освободить желудочно-кишечный тракт от остатков прежних кормов, а также приучить животных к потреблению новых кормов.

В течение *учетного периода* определяют количество потребленного корма, его остатков и количество выделенного кала. Предварительный период для жвачных и лошадей длится обычно 10-15 дней, для свиней – 10 и для птицы 5-7 дней; продолжительность учетного периода для крупного рогатого скота составляет 7-10 дней, для свиней и лошадей – 6-7 дней и для птицы 5-6 дней.

Опыты по переваримости в зависимости от вида животных могут проводиться в стойлах, клетках, с применением каловых мешков или без них, с фартуками для сбора мочи у самцов.

Животных необходимо взвешивать индивидуально в начале и в конце предварительного и опытного периодов.

В опытах с крупным рогатым скотом животных содержат в приспособленных изолированных стойлах, в которых кормушки позволяют собирать остатки корма. Кал от животных собирают дежурные во время выделения и складывают в эмалированные или оцинкованные бачки, заливают 10 %-ной соляной кислотой из расчета 50 мл на 1 кг кала и добавляют 2 мл хлороформа. Посуду с калом держат на холоде. Ежедневно кал взвешивают, хорошо перемешивают и отбирают из разных мест 1-2 % по массе кала и помещают пробы в банки с притертыми пробками. Такая общая проба кала

собирается от каждого животного в отдельную банку. Образцы кала консервируют, добавляя 100 мл десятипроцентного раствора соляной кислоты и 2 мл хлороформа на 1 кг кала. До анализов образцы кала хранят в прохладном месте.

Ежесуточно отбирают и суточные пробы отдельных кормов, из которых формируют средние пробы в конце опыта.

Учет кормов, остатков и кала ведут в учетный период по каждому животному из группы индивидуально. Несъеденные остатки ежедневно собирают в течение всего учетного периода, взвешивают и подразделяют на следующие группы: грубые, сочные и концентрированные корма. Если остатки значительные, то отбирают их разовые пробы. По окончании учетного периода из несъеденных остатков составляют средние пробы для проведения анализов. Расчеты проводят по результатам анализов кормов, кала, а также несъеденных остатков. Пример расчета переваримости сена овцами приведен в таблице 14.

Таблица 14 – Расчет переваримости лугового сена овцой

Показатели	К-во	Сухое вещество	Органическое вещество	Протеин	Жир	Клетчатка	БЭВ
Задано сена, г	2200	1803	1719	220	48	592	857
Остаток сена, г	84	73	64	9	2	25	28
Принято всего, г	2116	1730	1654	211	46	567	829
Выделено в кале, г	-	901	788	107	28	297	356
Переварено, г	-	829	866	104	18	270	473
Коэффициент переваримости, %	-	47,9	52,4	49,3	39,2	47,7	57,1

Переваримость питательных веществ отдельных кормов, которые могут обеспечить полноценное питание животных без нарушения пищеварения (сено, сенаж, зеленые корма у лошадей, жвачных, кроликов, зерно у птицы) определяют без введения других кормов. Если же отдельный корм не может представить собой полноценного рациона, его переваримость изучают в дифференцированном опыте и тогда проводятся последовательные опыты, рационы которых разделяются количеством изучаемого корма. В первом опыте изучают переваримость основного типового рациона, в который входит изучаемый корм, а во втором опыте определяется переваримость рациона, составленного на 70-80 % из основного рациона и 20-30 % изучаемого корма по количеству сухого вещества. Включение изучаемого корма в основной рацион позволяет исключить специфическое его влияние на переваримость во втором периоде. Рационы первого и второго периодов не должны резко отличаться друг от друга по содержанию питательных веществ.

Расчет переваримости изучаемого корма находят по разности общего количества переваримых питательных веществ во втором опыте и количества питательных веществ за счет основного рациона, принимая во внимание, что коэффициенты переваримости питательных веществ основного рациона во втором опыте будут такими же, как в первом опыте.

Использование прямого метода определения переваримости питательных веществ корма или рациона связано с большими затратами труда и средств. Для таких опытов необходимо специальное оборудование, помещение, круглосуточное дежурство обслуживающего персонала. Этот метод широко применяют в том случае, когда вместе с определением переваримости изучают балансы отдельных веществ: азота, кальция, фосфора и других элементов.

Переваримость питательных веществ можно определить, используя метод инертных индикаторов – веществ, которые в организме животного не перевариваются, не всасываются и не вступают в реакции с другими веществами (окись хрома, лигнин и др.). Сущность этого метода заключается в том, что животным в подготовительный и учетный периоды скармливают с кормами строго определенное количество индикатора. Например, взрослому крупному рогатому скоту скармливают по 20 г окиси хрома, овцам – 10, свиньям – 8 г на голову в сутки. Переваримость питательных веществ рациона определяют по концентрации окиси хрома в сухом веществе потребленного корма и его содержанию в кале.

Разработаны и применяются на практике и другие методы определения переваримости питательных веществ, например определение переваримости вне организма животного – метод *in vitro*. При этом образец корма вместе с пепсином и соляной кислотой или рубцовой жидкостью животного помещают в колбу и выдерживают в термостате при температуре 37°C. Изучение результатов опытов, приведенных на животных и в условиях *in vitro* показали, что полученные коэффициенты переваримости достаточно близки.

Для определения переваримости питательных веществ отдельных кормов у жвачных животных применяют и метод нейлоновых мешочков. Навеску корма при этом помещают в нейлоновые мешочки, а затем через фистулу вводят в рубец. По изменению химического состава корма судят о переваримости питательных веществ.

Таким образом, изучение переваримости питательных веществ кормов позволяет более полно оценить способы, способствующие повышению эффективности использования кормов животными.

Дифференциальный опыт. В том случае, если нужно определить переваримость питательных веществ изучаемого корма на фоне сложного рациона, когда нет возможности использовать изучаемый корм, как единственный корм рациона, проводят дифференциальный опыт. Дифференциальный опыт состоит из двух последовательных циклов. В первом цикле изучается переваримость основного рациона, а во втором – часть основного рациона (60-75 % от сухого вещества) заменяется изучаемым кормом (40-25 %). Переваримость изучаемого корма определяют следующим образом. Рассчитывают коэффициенты переваримости питательных веществ основного рациона в первом цикле опыта. После проведения второго цикла опыта определяют общее количество переваримых питательных веществ. Затем, пользуясь коэффициентами переваримости, полученными в первом цикле, определяют количество переваримых питательных веществ основного рациона во втором цикле опыта. Разница между первым и вторым составит переваримые

питательные вещества изучаемого корма. Если разделить количество переваренных питательных веществ изучаемого корма на количество потребленных и умножить на 100, то получим коэффициент переваримости изучаемого корма. Для увеличения степени достоверности полученных данных, дифференциальные опыты проводят последовательными повторностями, результаты которых усредняются.

Дифференциальные опыты проводятся по той же схеме, что и прямые. Весь опытный период разделяется на предварительный и учетный. Между двумя циклами вводится переходный период, длительностью 2-3 дня.

Два вышеприведенных метода определения переваримости являются достаточно дорогостоящими и трудоемкими, так как требуют круглосуточного дежурства персонала, большого количества химанализов, специальных помещений и оборудования. Для изучения переваримости можно использовать более простой метод, с использованием *инертных индикаторов*. Метод основан на том, что инертный индикатор не усваивается животными и в полном объеме выделяется с калом, и если знать его концентрацию в корме и кале, то можно определить, какое количество питательных веществ переварилось и всосалось в кровь и лимфу. Для этого можно воспользоваться формулой:

$$100 - \left(100 \times \frac{a}{a_1} \times \frac{b_1}{b} \right), \quad (3)$$

где a – концентрация инертного вещества в корме (%);

a_1 – концентрация инертного вещества в кале (%);

b – процентное содержание питательного вещества в корме,

b_1 – процентное содержание питательного вещества в кале.

В практике используют как внутренние, так и внешние индикаторы или оба вместе. Первые содержатся в самих кормах (лигнин, хромогены, железо, кремневая кислота и др.), другие же дополнительно вводят с кормом (оксид хрома, железа, речной песок и др.). Индикатор не должен перевариваться и принимать участия в обмене веществ, выделение с каловыми массами должно быть равномерным, должен отсутствовать в почве, воде и воздухе и легко определяться при химическом анализе. Наиболее часто используется оксид хрома, так как он почти на 100 % выводится с калом. В данном случае оксид хрома вводят в рацион раз в сутки в количестве 0,15-0,2 % для овец и 0,13-0,15 % для свиней от сухого вещества рациона начиная с первого дня предварительного периода опыта. Это в среднем составляет для овец – 2-3 г, а для свиней – 3-4 г на голову в сутки. Крупный рогатый скот – 15-20 г на голову в сутки, или 0,15-0,2 % от сухого вещества рациона. Пробы кала берут 3 раза в день в течение 7, 6 и 4 дней учетного периода соответственно для КРС, свиней и овец. Индикатор тщательно перемешивают с сухим кормом. Размер суточной пробы соответственно – 150-200, 200-250 и 300-400 г.

Метод фекального индекса. Этот метод в основном используется для определения переваримости пастбищной травы и требует анализировать только кал. Метод позволяет использовать широкий круг веществ, входящих в состав

кала. Например, по содержанию азота в кале, используя определенные зависимости, можно установить переваримость органического вещества травы, или по содержанию в сухом веществе кала хромогенов переваримость сухого вещества травы.

Химический метод. Этим методом определяют переваримость грубых кормов с высоким содержанием клетчатки (более 10 % от СВ) по степени растворимости клетчатки и сухого вещества. С помощью специальной методики определяют растворимость клетчатки образца грубого корма и, для большей надежности метода, сухого вещества.

Микробиологический метод. Метод основан на том обстоятельстве, что потребность некоторых микроорганизмов в питательных веществах близка потребности отдельных видов с.-х. животных. Например, плесневый гриб *Aspergillus niger* может служить индикатором общей питательной ценности корма. Для этого гриб культивируют на питательной среде с добавлением небольшого количества изучаемого корма и без добавления. Мицелий 5-дневной культуры высушивают и взвешивают. Отношение веса сухого мицелия гриба, выращенного с добавлением корма к весу мицелия, выращенного без корма, составляет индекс питательной ценности корма.

Микроскопический метод. Основан на изучении микроскопической и гистологической структуры растительных кормов. Этот метод может служить лишь дополнением к основным методам оценки переваримости кормов.

Убойный метод. Этим методом оценивают энергетическую ценность изучаемых кормов. Метод чаще применяют к мелким животным, на крупных животных технически его сложно осуществить. Основан на строгом учете веса и химического состава организма в начале и конце исследования. Для этого отбирают две группы животных – контрольную и опытную. Первая получает основной рацион, а вторая – основной рацион плюс изучаемый корм (15 % от СВ рациона). В начале опыта из двух групп отбирают трех животных – их полных аналогов, и проводят контрольный убой. Продукты убоя взвешивают и исследуют по схеме полного зооанализа. В конце опыта всех животных двух групп также убивают и учитывают вес и химический состав продуктов убоя. При этом учитываются абсолютно все морфологические части туши, в том числе кожа и волосяной покров. На основании данных химического анализа определяют содержание энергии в теле животных обеих групп в начале и конце опыта. По разнице между началом и концом опыта рассчитывают количество энергии, отложенной в теле за опыт по двум группам. Отняв энергию прироста живой массы опытной группы животных от таковой в контроле, получим часть энергии прироста, отложенной в результате дополнительного скармливания изучаемого корма.

Опыты по изучению баланса веществ. При проведении физиологических опытов исследования по переваримости питательных веществ зачастую дополняют определением баланса веществ. Чаще всего определяют балансы азота, кальция, фосфора, в опытах по изучению минерального обмена изучают также балансы калия, магния, серы, меди, цинка, марганца, кобальта, йода, селена, молибдена и других минеральных элементов. В этом случае,

кроме учета кормов и кала, проводят сбор мочи, а у лактирующих животных необходим учет выделенного молока. Животных, используемых для проведения балансовых опытов, содержат в специально сконструированных станках или групповых стойлах, приспособленных для сбора мочи. Моча по мере ее выделения животным через отверстие в днище станка (или путем специального приспособления) поступает в подготовленную бутылку, находящуюся под станком. В бутылку предварительно наливают 10-15 см³ 10 % раствора соляной кислоты и добавляют 2-3 г тимола. Из выделенного за сутки животным количества мочи отбирают средние пробы в количестве до 10 % и помещают в бутылки с притертыми пробками. Пробы дополнительно консервируют 10 % раствором соляной кислоты с тем расчетом, чтобы общее количество добавленной кислоты составило 5 % от массы пробы. Затем 1-2 раза за период опыта добавляют 2-3 г тимола. До конца учетного периода пробы хранят при температуре 3-5 °С.

У лактирующих животных учет молока и отбор средних проб для анализа ведут при каждом доении. Пробы молока составляют при этом примерно 1-2 % от удоя. Минимальный размер суточной пробы – 100 мл. Консервирование молока проводят формалином (8 капель на 1 литр молока).

У подсосных свиноматок молочность определяют путем взвешивания помета поросят до и после сосания. Взвешивание ведется с точностью до 5 г. Разница между массой поросят после сосания и до сосания принимается за массу выделенного молока. Учет ведется на протяжении суток. За учетный период молочную продуктивность учитывают 2 раза (на второй и четвертый дни учетного периода). Полусумма суточных удоев за эти дни принимается за среднесуточный удой всего учетного периода. Пробу молока для химических анализов (30-50 г) у свиноматок отбирают также на второй и четвертый дни учетного периода путем сдаивания разных сосков в течение суток и хранят отдельно, каждую пробу анализируют самостоятельно и в расчет принимают средние данные по двум определениям.

По результатам балансовых опытов определяют коэффициенты использования тех или иных веществ. К примеру, чтобы определить коэффициент использования азота у откармливаемых бычков, необходимо от содержания азота в потребленном корме отнять азот кала и азот выделенной с мочой и полученную величину разделить на содержание азота в корме. Баланс любого вещества может быть положительным, отрицательным или нулевым (количество потребленного вещества равно веществу выделенному). Выражают коэффициенты использования веществ чаще всего в процентах от потребленного с кормом. Формула для расчетов при этом имеет следующий вид:

$$M = \frac{a - (b + c)}{a} \cdot 100, \quad (4)$$

где M – искомый коэффициент использования вещества (в %);

a – количество вещества, содержащегося в скормленном животному корме (г);

v – количество вещества, выделенного с калом (г);

c – количество вещества, выделенного с мочой (г).

Для вычисления коэффициента использования переваримого вещества корма используют другую формулу:

$$M = \frac{a - (v + c)}{a - v} \cdot 100, \quad (5)$$

где M – искомый коэффициент использования вещества (в %);

a – количество вещества, содержащегося в скормленном животному корме (г);

v – количество вещества, выделенного с калом (г);

c – количество вещества, выделенного с мочой (г).

Расчет коэффициентов использования разных веществ у лактирующих животных проводится с учетом выделенного с молоком вещества. В этих случаях коэффициент использования вещества от принятого с кормом равен:

$$M = \frac{a - (v + c + d)}{a} \cdot 100, \quad (6)$$

где M – искомый коэффициент использования вещества (в %);

a – количество вещества, содержащегося в скормленном животному корме (г);

v – количество вещества, выделенного с калом (г);

c – количество вещества, выделенного с мочой (г);

D – количество выделенного с молоком вещества (г).

Коэффициент использования вещества от переваренного рассчитывают по следующей формуле:

$$M = \frac{a - (v + c + d)}{a - v} \cdot 100, \quad (7)$$

где M – искомый коэффициент использования вещества (в %);

a – количество вещества, содержащегося в скормленном животному корме (г);

v – количество вещества, выделенного с калом (г);

c – количество вещества, выделенного с мочой (г);

D – количество выделенного с молоком вещества (г).

К примеру, коэффициент использования азота от переваренного у коров при содержании в корме 240 г, выделенного в кале 60 г, с мочой 30 г и с молоком 72 г будет равен от переваренного:

$$M = \frac{240 - (60 + 30 + 72)}{(240 - 60)} \times 100 = \frac{240 - 162}{180} \times 100 = 42 \%$$

Особенности балансовых опытов на птице. Опыты по переваримости питательных веществ на птице осложняются тем, что, как известно, кал птицы выделяется вместе с мочой, образуя помет. Надежных способов разделения кала и мочи нет. Предложенные методики хирургического разделения прямой

кишки с мочеточниками не получили широкого распространения так как при этом существенно нарушаются процессы жизнедеятельности птицы, а зачастую она и гибнет из-за микробного инфицирования ран. Поэтому при проведении опытов на птице учитывают коэффициенты использования питательных веществ по вышеприведенным формулам, а рационы балансируют с учетом обменной энергии и сырого протеина.

Каждый опыт по переваримости кормов делится на два главных периода: предварительный, именуемый иногда подготовительным, и главный, или, в сущности, опытный. Последний, в свою очередь, разделяют на переходный и учетный.

В предварительный период животных приучают к условиям опыта, в частности к индивидуальному клеточному содержанию. Если животные прежде находились на другом рационе, то в предварительный период ставится задача вытеснить из желудочно-кишечного тракта остатки корма и адаптировать животных к рациону изучаемому. Время, которое необходимо для полного выделения потребленного корма из организма разных видов животных и при различном характере кормления, существенно различается (от 1 до 21 дня), это определяет длительность предварительного периода (табл. 15).

В этот период проверяют также поедаемость изучаемого рациона и устанавливают, насколько он физиологически целесообразен, какое количество корма (в пределах нормы) следует ежедневно давать подопытным животным с таким расчетом, чтобы по возможности не было остатков. Ведут контроль и за физиологическим состоянием подопытных животных. В частности, определяют равномерность выделения кала. Если наблюдаются большие колебания, продолжительность учетного периода опыта на 2–3 дня увеличивают. На основе пробного учета остатков корма, кала и мочи определяется целесообразный размер суточных проб для химического анализа. Соблюдение всех требований предварительного периода повышает точность опыта.

Таблица 15 – Время прохождения корма через пищеварительный канал (по данным К. Неринга, 1959)

Животное	Стадия выделения		
	Начало (часы после принятия корма)	Максимум (после начала выделения)	Конец (после начала выделения)
Крупный рогатый скот	-	На 2-3-й день после кормления	12-13 – день
Овца	14-19 ч; при даче дробленого овса – 12 ч	На 2-й день	16-21 день; при даче дробленого овса – 12-13-й день
Лошадь	14–24 ч	В 1-й день	4–5-й день
Свинья	При утренней кормежке 11–13 – ч; при вечерней – 13–15 ч	При утренней кормежке – 12–24, при вечерней – 24–36 ч	4–5-й день
Собака	При однократном кормлении – 20–28, при двукратном – 12–15 ч	В 1-й день	1–2-й день
Птица	3–6 ч	–	2–5-й день

В переходный период животных ставят полностью на запланированный режим опыта, но остатки корма и выделений, как правило, не учитывают. Это второй период последовательной адаптации животных к условиям опыта и проверки готовности всех его элементов. Очевидно, что в переходном периоде не всегда есть необходимость (особенно в длительных и сопровождающих опытах). В этом случае функции переходного периода принимает на себя период предварительный.

В учетный период строго соблюдается запланированный и уточненный в предварительный период режим опыта. Ведутся все предусмотренные учеты и отборы проб на химический анализ. Следует отметить, что наиболее полную физиологическую характеристику корм получает в том случае, если одновременно с переваримостью изучается и обмен веществ в организме подопытных животных (балансы азота, кальция, фосфора и других элементов). Кроме того, данные об обмене азота необходимы и для того, чтобы определить правильность постановки опыта по переваримости кормов вообще. Отрицательный баланс азота (как и потеря веса) в организме полновозрастных животных свидетельствует о неприемлемости физиологических условий опыта.

Вопросы для самоконтроля:

1. Критерии выбора хозяйства для проведения опытов.
2. Определение объема опыта, или числа животных в группах.
3. Повторность опыта.
4. Продолжительность опыта.
5. Размещение и содержание подопытных животных.
6. Организация учета кормов.
7. Техника безопасности при проведении опытов.
8. Методика постановки опытов по переваримости кормов.

ТЕМА 4. Учет, анализ и оценка результатов опытов

Вопросы:

1. Контроль за ростом и развитием животных.
2. Учет продуктивности животных.
3. Определение физиологических и биохимических показателей.
4. Правила ведения первичной документации по опытам.
5. Правила использования экспериментальных животных.

Главной целью научных исследований в животноводстве является изыскание резервов увеличения животноводческой продукции. Для этого необходимо точно определять количественные и качественные показатели продуктивности животных. Кроме того, важно не только определить факторы, влияющие на продуктивность, но и установить механизм действия этих факторов на организм животного. Поэтому, кроме учета показателей продуктивности животных, проводят физиологические, биохимические и микробиологические исследования.

1. Контроль за ростом и развитием животных. При проведении опытов на растущих животных определяют показатели их роста и развития.

Рост – это увеличение массы и линейных размеров особи за счет увеличения числа и размеров клеток, т. е. это количественное преобразование.

Развитие – процесс количественных (рост) и качественных преобразований особи от рождения до конца жизни.

Индивидуальное развитие (онтогенез) – это совокупность морфологических, физиологических и биохимических изменений, происходящих с животным в течение его жизни. Оба процесса рост и развитие взаимосвязаны. *Согласно Ч. Дарвину рост – это увеличение размеров, развитие – изменение строения.*

Для учета роста и развития применяют весовые, линейные, объемные измерения.

Весовые измерения – это взвешивание животных с определением массы тела и ее приростов (абсолютных и относительных).

Абсолютный прирост ($P_{абс}$) – это прирост живой массы за конкретный промежуток времени (месяц, декаду, сутки), определяемый по разнице массы в конце и начале учетного периода.

$$P_{абс} = V_2 - V_1, (8)$$

где $P_{абс}$ – абсолютный прирост;

V_1 – масса в начале периода;

V_2 – масса в конце периода.

Среднесуточный прирост:

$$P_{сут} = (V_2 - V_1) \div t, (9)$$

где $P_{сут}$ – среднесуточный прирост;

V_1 – масса в начале периода;

V_2 – масса в конце периода.;

t – продолжительность периода, в днях.

Относительный прирост:

$$P_{отн} = (V_2 - V_1) \div t \times 100, (10)$$

где $P_{отн}$ – среднесуточный прирост;

V_1 – масса в начале периода;

V_2 – масса в конце периода;

t – продолжительность периода, в днях.

Относительная скорость роста (K) дает представление о напряженности роста.

$$K = \frac{(V_2 - V_1) \times 100}{(V_1 + V_2) \times 0,5}, (11)$$

где K – относительная скорость роста;

V_1 – масса в начале периода;

V_2 – масса в конце периода;

Для определения живой массы животных их взвешивают в начале и в конце опыта индивидуально. Промежуточное взвешивание проводят в конце каждого периода опыта. В главный период опыта животных взвешивают не реже 1 раза в месяц.

Техника взвешивания. Для получения объективных данных в начале и в конце опыта животных взвешивают два дня подряд натощак перед утренним кормлением.

Точность взвешивания: поросят – до 50 г, птицы до 1 г, в других случаях – до 0,1 кг.

Результаты взвешивания заносят в журнал учета живой массы, где указывают дату, номер животного, живую массу предыдущего взвешивания, прирост за 1 период, среднесуточный прирост.

Для суждения о росте и развитии животных их измеряют, т.е. **определяют промеры и вычисляют индексы телосложения**, используя мерные ленты, циркули, мерные палки.

Индексы телосложения животных – это показатели, выражающие отношение анатомически связанных между собой промеров тела (в процентах). Используются для характеристики особенностей телосложения при изучении экстерьера и конституции животных, т. е. отдельно взятые промеры.

Индексы телосложения – это процентное отношение одного промера туловища к другому. Сопоставление определенных промеров друг с другом позволяет установить характер изменения пропорций тела с возрастом, полом, типом. Основные индексы: длинноногости, растянутости, тазогрудной и т.д.

Измеряют животных в день взвешивания, если это невозможно, то на следующий день. Измерение проводят на ровной площадке с твердым покрытием при правильной постановке животных. Положение головы и туловища должно быть одинаковым для всех животных. У свиней – нижний край брюха и шеи – на одном уровне.

В практике разведения крупного рогатого скота и лошадей наибольшее распространение получили следующие индексы телосложения:

1. **Индекс длинноногости** отражает относительное развитие конечностей животного по отношению к туловищу. По величине этого индекса судят о типе недоразвития животного. Высоконогие взрослые животные в пределах породы или стада могут свидетельствовать о недоразвитии в постэмбриональный период, а коротконогие – в эмбриональный период. Молочные специализированные породы крупного рогатого скота являются более длинноногими по сравнению с мясными специализированными породами.

$$\text{Индекс длинноногости} = \frac{\text{высота в холке} - \text{глубина груди}}{\text{высота в холке}} \times 100, (12)$$

2. **Индекс растянутости, или формата**, характеризует относительную длину туловища по отношению к высоте животного. Крупный рогатый скот молочных пород является более растянутым по сравнению с мясными породами. Лошади тяжелоупряжных пород также имеют больший индекс растянутости по сравнению с верховыми породами.

$$\text{Индекс растянутости} = \frac{\text{длина туловища}}{\text{высота в холке}} \times 100 \quad (13)$$

3. *Индекс тазо-грудной* отражает относительное развитие в ширину передней части туловища по отношению к заду. У крупного рогатого скота мясных пород, тяжелоупряжных пород лошадей он превосходит значение этого индекса у молочных пород и быстроаллюрных пород лошадей. Его величина также зависит от пола особи. У быков-производителей он имеет большее значение по сравнению с коровами.

$$\text{Индекс тазо – грудной} = \frac{\text{ширина груди за лопатками}}{\text{ширина в маклоках}} \times 100, \quad (14)$$

4. *Индекс грудной* – изменчивость этого индекса имеет сходные закономерности с предыдущим индексом.

$$\text{Индекс грудной} = \frac{\text{ширина груди}}{\text{глубина груди}} \times 100, (15)$$

5. *Индекс сбитости* характеризует относительное развитие живой массы тела животного. У мясных пород этот индекс имеет большее значение по сравнению с молочными. Быстроаллюрные породы лошадей уступают по этому показателю тяжелоупряжным.

$$\text{Индекс сбитости} = \frac{\text{обхват груди за лопатками}}{\text{длина туловища}} \times 100, \quad (16)$$

6. *Индекс массивности* – описывает относительное развитие туловища. Этот индекс больший у мясных пород, тяжелоупряжных лошадей по сравнению с молочными породами крупного рогатого скота и быстроаллюрными породами лошадей.

$$\text{Индекс массивности} = \frac{\text{обхват груди за лопатками}}{\text{высота в холке}} \times 100, \quad (17)$$

7. *Индекс мясности* – отражает развитие мясных качеств у животных. По своему значению он больше у мясных пород по сравнению с молочными породами крупного рогатого скота.

$$\text{Индекс мясности} = \frac{\text{полуобхват зада}}{\text{высота в холке}} \times 100, \quad (18)$$

8. *Индекс костистости* отражает относительное развитие костяка по отношению к росту. У мясных пород крупного рогатого скота и быстроаллюрных пород лошадей он меньше, чем у молочных пород и тяжелоупряжных лошадей.

$$\text{Индекс костистости} = \frac{\text{обхват пясти}}{\text{высота в холке}} \times 100, \quad (19)$$

9. **Индекс перерослости** – отношение высоты в крестце к высоте в холке. Показатель развития организма в послеутробный период, наиболее высок у молодняка; высокий индекс у взрослых животных свидетельствует о послеутробном недоразвитии, может быть породным признаком.

$$\text{Индекс перерослости} = \frac{\text{высота в крестце}}{\text{высота в холке}} \times 100, \quad (20)$$

10. **Индекс шилозадости** – отношение ширины в маклоках к ширине в седалищных буграх. Показатель суженности зада, что часто встречается у недоразвитых животных и является большим пороком, особенно для племенных самок, с возрастом увеличивается.

$$\text{Индекс шилозадости} = \frac{\text{ширина в седалищных буграх}}{\text{ширина в маклоках}} \times 100, \quad (21)$$

Эти индексы позволяют изучать и сравнивать между собой типы телосложения как отдельных животных, так и различных пород, линий, семейств.

Основные показатели воспроизводства стада.

Процесс воспроизводства – постоянная замена выбывающих из стада животных путем получения приплода и выращивания молодняка – может быть охарактеризован только системой показателей. Она должна отражать все этапы этого процесса (отбор маток, их осеменение или случка, расплод маток, получение и выращивание приплода, выбраковку взрослого поголовья), а также его результаты – выращивание молодняка и замену выбывающих животных.

Система показателей воспроизводства животных включает абсолютные показатели численности маток и приплода, а также группу относительных показателей. При их расчете в дополнение к данным отчетного оборота стада получают абсолютные показатели численности маток, участвующих в воспроизводстве:

1) возможный контингент маток для осеменения или случки в течение года. Например, по крупному рогатому скоту он будет включать число коров на начало года за минусом подлежащих браковке, всех неосемененных телок старше 1 года и 2 лет, телок, родившихся в первом квартале прошлого года, и кроме того, поголовье маток, поступающих со стороны, подлежащее осеменению;

2) численность фактически осемененных маток (без повторного осеменения);

3) число благополучно расплодившихся (давших живой приплод), неблагополучно расплодившихся и абортировавших маток;

4) возможный контингент маток для расплода, т.е. способных дать приплод в данном году при правильной организации осеменения и расплода. Он включает число маток, осемененных в прошлом году и дающих приплод в данном году, а также подлежащих расплоду маток, осемененных в данном году.

Наиболее важными относительными показателями воспроизводства, характеризующими использование маток, являются следующие коэффициенты:

1. Коэффициент осеменения:

$$K_{\text{осеменения}} = \frac{\text{число фактически осемененных маток}}{\text{возможный коэффициент осеменения}}, \quad (22)$$

2. Коэффициент расплода:

$$K_{\text{расплода}} = \frac{\text{число благополучно расплотившихся маток}}{\text{число всех расплодов и абортс}}, \quad (23)$$

3. Коэффициент производственного использования маток:

$$K_{\text{производственного использования маток}} = \frac{\text{число благополучно расплотившихся маток}}{\text{возможный контингент для расплода}}, \quad (24)$$

Чем ближе эти коэффициенты к 1, тем лучше организовано воспроизводство и выше его эффективность. Наряду с коэффициентами рассчитывают:

1. Показатель выхода приплода на 1 матку

$$\text{Показатель выхода приплода на 1 матку} = \frac{\text{число голов живого приплода}}{\text{число маток}}, \quad (25)$$

2. Показатель плодовитости маток

$$\text{Показатель плодовитости маток} = \frac{\text{число голов живого приплода}}{\text{число расплодов}}, \quad (26)$$

3. Коэффициент оборота маток по расплоду

$$\text{Коэффициент оборота маток по расплоду} = \frac{\text{число расплода маток за год}}{\text{число маток}}, \quad (27)$$

Два последних показателя важны для многоплодных видов животных, способных дать больше одного приплода за год (свиньи, овцы, кролики).

2. Учет продуктивности животных.

Продукция животноводства бывает двух видов:

1) получаемая в процессе хозяйственного использования животных, в первую очередь взрослых (молоко, яйца, шерсть, пух, мед, воск, панты и др.);

2) получаемая в результате выращивания животных (мясная продукция).

Использование ее предполагает забой животных.

Показатели валовой продукции хозяйственного использования животных – это в первую очередь натуральные показатели фактического ее выхода или сбора, аналогично фактическому валовому сбору продукции в растениеводстве. Вначале их получают в первоначальном весе или виде, а затем рассчитывают

условно-натуральные показатели объема продукции в пересчете на определенное качество.

В отличие от растениеводства, где продукцию получают, как правило, один раз в год при сборе урожая, молоко, яйцо и продукцию выращивания получают непрерывно, поэтому показатели объема определяют не только за год, но и за более короткие промежутки времени – квартал, месяц, а в хозяйственной практике – за день, за одно доение.

Валовой надой молока включает все фактически надоенное молоко за определенный период (без учета молока, высосанного телятами укороткормилиц молочного стада или мясных коров). Учет его объема ведется по видам (коровье, овечье, козье, кобылье, буйволиное) и в целом в натуральном весовом выражении.

В связи с тем, что молоко бывает разного качества, в первую очередь по питательности, при определении валового производства в хозяйственной практике получают условно-натуральные показатели:

1) молоко однопроцентной жирности. Его объем рассчитывают умножением фактического веса надоенного молока на фактический процент жира в нем;

2) молоко в пересчете на стандартную, установленную официально для данной местности жирность;

3) выход молочного жира. Рассчитывают также выход сухого вещества, включающего, кроме жира, протеин, молочный сахар, минеральные вещества.

Валовой настриг шерсти учитывается в целом, а также по видам животных (овечья, козья, верблюжья) и видам шерсти (тонкая, полутонкая, полугрубая, грубая). Показателем ее объема является фактический настриг невыттой шерсти в весовом выражении.

Валовой настриг шерсти определяют по фактическому выходу мытой шерсти после первичной ее обработки или расчетным путем по коэффициентам выхода мытой шерсти из невыттой, полученным в предыдущие годы.

Валовой сбор яиц включает все собранное яйцо разных видов (куриных, утиных, гусиных, перепелиных). Яйцо учитывается в штуках и по весу. Отдельно учитывают яйцо от основного стада (взрослых несушек) и молодок, яйцо от племенного стада, пригодное для инкубации, и полученное при клеточном содержании несушек для пищевых целей.

Производство пчеловодства включает фактический выход меда (учитывая и оставленное на зимовку пчел) и воска.

В пушном звероводстве учитывают выход шкурок (пушнины) по видам – лисица, песец, норка, нутрия.

В каракульском овцеводстве определяют выход шкурок и смушек, в кролиководстве, кроме мяса, – количество заготовленных шкурок, в прудовом рыбоводстве – фактический выход товарной рыбы.

Валовая мясная продукция характеризуется массой выращенного скота и птицы.

Валовая мясная продуктивность в убойном весе, представляющем вес туши, включая сало, вес мясных субпродуктов 1 категории, используемых на

питание (язык, мозги, печень, почки, сердце, вымя, диафрагма и др.), но без веса кожи, головы, внутренностей, нижних частей ног.

Убойный вес определяется по фактическому выходу мясной продукции при забое или по коэффициентам убойного выхода, изменяющимся от 49% по овцам и козам, 58% в среднем по крупному рогатому скоту, до 77% по свиньям и 80% у птицы.

Убойный вес также несопоставим из-за разной калорийности мяса и неодинакового удельного веса продукции ремонтного, особенно племенного, молодняка, ценность которого определяется не выходом мясной продукции, а ожидаемой высокой продуктивностью. Поэтому наряду с общими показателями продукции выращивания необходимо рассматривать также объемы ее наиболее ценных частей.

В практике расчетов продукции выращивания животных используются два разных способа в зависимости от наличия исходных данных:

1) *по приходной схеме*, используемой органами статистики как сумма веса приплода, привеса молодняка и скота на откорме за вычетом веса павшего молодняка и взрослого откормочного поголовья;

2) *по расходной (балансовой) схеме* из суммы веса молодняка и скота на откорме на конец периода, веса проданного, переданного, забитого и переведенного в основное стадо вычитается вес на начало периода, поступление со стороны и из основного стада на откорм.

Численность поголовья, реализуемого на мясо и забиваемого в хозяйствах, представляет *мясной контингент*. Учет производства мяса, как и выращивания мясной продукции, ведется в живом и убойном весе. Производство мяса может быть больше продукции выращивания за счет увеличения веса взрослого скота основного стада, а также при сокращении общей численности поголовья в хозяйствах.

Продуктивность – это выход продукции на 1 голову животных за определенный период:

$$\text{Продуктивность} = \frac{\text{валовая продукция}}{\text{поголовье}}, \quad (28)$$

В зависимости от содержания и характера числителя и знаменателя может быть сформирована система показателей продуктивности животных. Дифференциация показателей при этом производится по следующим признакам:

1) по временным отрезкам: за год, стойловый или пастбищный период, квартал, месяц, период выращивания или откорма, день;

2) по виду продукции (молоко, мясо, яйцо) и по способу ее выражения – в натуральном (физическом), условно-натуральном или стоимостном;

3) по показателям численности животных: на начало года, среднее за год или другой период, среднегрупповое.

4) по степени охвата совокупности животных: индивидуальная продуктивность 1 животного, средняя продуктивность по группе животных, хозяйству, ферме, предприятию, району, региону и т.п.

Статистика вырабатывает и использует наиболее существенные показатели продуктивности.

Показатели молочной продуктивности коров. Наиболее общим и широко распространенным является показатель удоя от коров молочного стада за год. Поскольку в нормальных условиях корова доится около 10 месяцев в год и 2 месяца находится в сухостойном периоде, удой от среднегодовой коровы молочного стада достаточно полно отражает реальную продуктивность одной физической головы. Этот показатель в условиях плановой централизованной экономики, когда одновременно контролировалась и численность поголовья, был одним из важнейших критериев эффективности молочного скотоводства. В условиях экономической самостоятельности отдельных товаропроизводителей с 1989 г. основным стал широко используемый в мировой практике показатель удоя на 1 корову молочного стада на начало года. Он определяется как отношение валового надоя молока к числу молочных коров на начало года без выделенных для подсосного выращивания телят и выбракованных из основного стада. По своему характеру он является составным и зависит от удоя 1 среднегодовой коровы молочного стада и числа среднегодовых коров в расчете на 1 корову на начало года. Молоко получают от дойных коров, поэтому определяют удой на среднегрупповую дойную корову (за 300 дней лактации), а также на среднегодовую дойную корову. Удой среднегодовой коровы молочного стада зависит от удоя дойных среднегодовых коров и доли их в стаде. В зоотехнической практике применяется также средний удой коров, окончивших в этом году лактацию при фактической ее продолжительности и в расчете на 300 дней, средний суточный удой, а также пожизненный удой коров за весь их продуктивный период.

Молочную продуктивность определяют путем взвешивания каждого удоя с точностью до 50 г. При доении в молокопровод используют счетчик молока УЗМ-1 (универсальный зоотехнический модернизированный).

Определяют также и качественные показатели молока: содержание в нем жира, белка, сухих веществ, плотность, кислотность и т.д.

Практически всегда при проведении опытов возникает необходимость сравнивать молочную продуктивность при разном содержании жира. Для этого удой пересчитывают на 4%-ное молоко по следующей формуле:

$$M_{4\%} = 0,4 \cdot M + 0,15M \cdot Ж_{\text{м}} = 0,4 \cdot 1000 + 0,15 \cdot 1000 \cdot 3,5 = 925 \text{ кг} \quad , \quad (29)$$

где M – количество молока;

Молочность коз определяют также, как и коров.

Молочность свиноматок определяют 3-мя способами:

- выдаивают специальными аппаратами;
- взвешивают поросят до и после кормления;
- по приросту массы приплода в возрасте 3 недель: массу гнезда умножают на 3,5 (на образование 1 кг прироста расходуется 3,5 кг свиного молока).

Молочность кобыл определяют по приросту жеребят в 2-месячном возрасте, умноженному на 10.

Показатели мясной продуктивности животных представляют собой довольно сложную систему. Это связано главным образом с разной продолжительностью выращивания молодняка до взрослого состояния или реализации (от 2 мес. до 3 лет) и неодинаковой продолжительностью откорма, различиями в качестве продукции и используемого для расчета поголовья. Наиболее сопоставимыми для разных видов и групп животных является привес на 1 физическую голову в среднем за сутки и на 1 среднегодовую голову, т.е. за 365 кормодней. Для однородных групп сопоставимым является привес на среднегрупповую голову.

Обобщающими показателями продуктивности по виду животных является производство продукции выращивания на 1 голову всего стада на начало года, в процентах к мясному потенциалу (общему весу стада на начало года), а также в расчете на 1 матку на начало года.

Мясную продуктивность животных за весь период выращивания характеризует живой вес 1 головы на определенный момент: при переводе из группы в группу и в основное стадо, при постановке на откорм, реализации и т.д. При использовании этих показателей важно обеспечить сопоставимость животных по возрасту и моменту взвешивания.

Важными показателями мясной продуктивности являются фактический убойный выход, а также упитанность животных, определяющие качество мяса.

Показателями мясной продуктивности являются:

- предубойная и убойная масса;
- убойный выход;
- состав туши;
- органолептическая оценка мяса и показатели его химсостава.

Перед убоем животных выдерживают в течение суток без корма, но воду дают, затем взвешивают и определяют **предубойную массу**. *Предубойная выдержка перед убоем улучшает качество мяса, так как в мышцах уменьшается содержание продуктов расщепления питательных веществ.*

Масса туши – это масса убитых животных без крови, шкуры, внутренних органов, головы, хвоста и части ног по запястный и скакательный суставы.

Убойная масса – масса туши и внутреннего жира.

Убойный выход – процентное отношение убойной массы к предубойной.

Убойный выход молодняка крупного рогатого скота черно-пестрой породы составляет 54-55 %, выход туши – 52-54 %.

При изучении состава туши учитывают массу: мяса, костей и сухожилий.

Средние показатели продуктивности по группам животных одного вида определяются аналогично средней урожайности и представляют собой взвешенную удельным весом численности отдельных групп животных продуктивность каждой группы. По всему животноводству может быть определена средняя продуктивность 1 условной головы и средняя продуктивность 1 головы каждого вида животных в стоимостном выражении.

Таким образом, система показателей статистики животноводства обеспечивает достоверное и всестороннее освещение состояния отрасли в каждый данный момент, раскрыть закономерности ее развития и наиболее существенные взаимосвязи, оценить эффективность ведения производства и мер его регулирования, вскрыть имеющиеся диспропорции, показать возможные пути их преодоления и использования имеющихся резервов

Показателями рабочих качеств лошадей являются:

- сила тяги;
- величина работы (сила тяги x пройденный путь);
- скорость движения (у спортивных до 60 км/час);
- грузоподъемность (мировой рекорд – 23 тонны у жеребца Форса породы советский тяжеловоз).

В опытах также учитывают показатели воспроизводства:

- продолжительность сервис-периода (время от отела до плодотворного осеменения);
- продолжительность сухостойного периода;
- плодовитость из расчета на 100 маток,
- многоплодие свиноматок определяют количеством живых поросят на 1 опорос.

3. Определение физиологических и биохимических показателей. О результатах опытов судят не только по показателям продуктивности, но и по физиологическим, биохимическим показателям (по 3-5 животным из каждой группы). Определяют пульс, частоту дыхания, температуру тела, количество сокращений рубца и т.д. Проводят биохимические исследования крови, молока, мочи.

Кровь называют зеркалом организма и по ее биохимическим показателям судят о многих сторонах обмена веществ.

О состоянии **белкового обмена** судят по количеству общего и остаточного азота сыворотки крови. *Общий азот* – это азот белковых и небелковых веществ крови. *Остаточный азот* – азот небелковых веществ (мочевина, мочевая кислота).

При недостатке протеина в рационе содержание белков крови снижается.

Об углеводном обмене судят по содержанию сахара, глюкозы, кетоновых тел. В стрессовых ситуациях уровень сахара в крови увеличивается, при голодании – уменьшается.

О минеральном обмене судят по содержанию в крови кальция, фосфора, натрия, калия, микроэлементов, резервной щелочности, рН.

О витаминном обеспечении организма – по содержанию каротина в сыворотке крови, витамина А – у свиней, лошадей.

В рубцовом содержимом жвачных определяют:

- количество инфузорий и микрофлоры;
- целлюлозолитическую активность микрофлоры;
- содержание и состав летучих жирных кислот, количество аммиака и другие показатели.

4. **Правила ведения первичной документации по опытам.**

Постановка животных на опыт, снятие с опыта, контрольный убой оформляют соответствующими актами с участием лиц, ответственных за научно-методическую работу. Ход опыта регистрируется в весовой ведомости, ведомости учета кормов и в дневнике опыта. В последнем документе ежедневно отмечаются все условия, которые могут повлиять на показатели отдельных животных или группы (погода заболевания аппетит, нарушения распорядка опыта, состояние отдельных животных и др.), результаты лабораторных исследований заносятся в журнал лабораторных работ по мере их выполнения. Желательно проведение фотографирования животных. По окончании опытов и обработки данных составляют научный отчет, который после утверждения сдается в библиотеку научного учреждения на хранение.

Ход и результаты опыта должны быть зафиксированы различными измерениями.

Желательно в течение опыта пользоваться одними и теми же приборами, одними методиками определения физиологических и биохимических показателей.

Рабочие записи ведут в *дневнике* исследования (опыта) – это первичная документация.

На лицевой стороне дневника указывают:

- наименование учреждения;
- название кафедры (лаборатории);
- название темы;
- фамилию, имя, отчество исполнителя и руководителя.

На следующей странице – схема опыта и результаты измерений в хронологическом порядке:

- результаты взвешивания животных, учета молока и другой продукции;
- данные учета кормов;
- данные физиологического состояния животных: пульс, частота дыхания и др.;
- данные гематологических исследований.

В дневнике отмечают все условия, которые могут повлиять на схему опыта: погодные условия, аппетит животных, состояние их здоровья. Страницы должны быть обязательно пронумерованы, прошнурованы и скреплены печатью, подписями исполнителя и руководителя.

Журнал исследования состоит из 2-х частей:

1. Общие сведения: название темы, раздела, фамилии исполнителя и руководителя, методика работы.

2. Результаты опытов, математическая обработка, выводы, предложения.

Записи в этом журнале делают на основании дневника опыта не реже 1 раза в неделю. Исправления делают красными чернилами и оговариваются. Журнал должен быть пронумерованным, подписан исполнителем и руководителем, подписи скреплены печатью вуза.

Отчет о научно-исследовательской работе составляется ежегодно согласно специальному ГОСТу, где приводится краткое содержание результатов за отчетный год, выводы, внедрение в производство.

Актами оформляют наиболее ответственные операции: постановку и снятие животных с опыта. Акты подписывает комиссия во главе с заместителем руководителя учреждения по научной работе.

Метрологический надзор за средствами измерений. Результаты опытов должны быть объективными – соответствовать истине, т.е. должны быть измерены. А для этого измерительные приборы должны давать правильные показания, быть исправными. Для этого проводят поверку измерительных приборов. «Всякая наука начинается с измерения» – Д.И. Менделеев. В Библии: «Пусть весы твои будут исправными, а гири – верными».

Поверка – это определение погрешностей в показаниях приборов путем сравнения их с эталонами. Если прибор годен, ставится клеймо. Периодичность поверок – не реже 1 раза в год.

5. Правила использования экспериментальных животных. Существуют специальные правила по проведению работ с экспериментальными животными:

- запрещено проведение опытов без обезболивания;
- необходимо использовать местную анестезию или наркоз;
- запрещается использовать животных для сложных хирургических вмешательств более 1 раза;
- в послеоперационный период за животными должен быть налажен квалифицированный уход и адекватное обезболивание;
- всем подопытным животным должны быть наложены нормальные условия содержания и кормления.
- в случае необходимости умерщвления животного, оно должно быть быстрым, безболезненным, не сопровождаться чувством тревоги и страха у животного.

Вопросы для самоконтроля:

1. Контроль за ростом животных.
2. Контроль за развитием животных.
3. Учет молочной продуктивности животных.
4. Учет прироста.
5. Определение физиологических показателей.
6. Определение биохимических показателей.
7. Ведение первичной документации по опытам.
8. Правила использования экспериментальных животных.

ТЕМА 5. Литературное оформление научной работы. Выполнение и оформление дипломных работ

Вопросы:

1. Формы научных произведений.
2. Дипломная работа.
3. Методика выполнения отдельных разделов.
4. Правила оформления дипломных работ.

1. Формы научных произведений.

Результаты научной работы должны быть литературно оформлены. Общие требования к литературному оформлению научной работы следующие:

- четкость построения и логическая последовательность изложения материала;
- краткость и точность формулировок, исключая неоднозначные толкования;
- конкретность изложения результатов исследований;
- доказательность выводов, они должны вытекать из собственных исследований;
- обоснованность рекомендаций, их конкретность.

В зависимости от содержания материалов и их целевой направленности форма научных произведений может быть различной.

Научный отчет – основной документ, содержащий полные сведения о выполненной работе. Выполняется он строго по ГОСТу, включает: титульный лист, список исполнителей, реферат, оглавление, введение (где формулируют состояние вопроса, актуальность темы, ее практическую значимость), обзор литературы, методику исследований, содержание и результаты выполненной работы, выводы и предложения, список литературы и приложения (если есть).

Диссертация (от лат. рассуждение, исследование) – научная работа, представляемая на соискание ученой степени кандидата или доктора наук и публично защищаемая соискателем (диссертантом).

Автореферат. Краткое изложение научного труда, выполненное самим автором произведения, отпечатанное типографским способом. Обычно пишется соискателем ученой степени кандидата или доктора наук.

Доклад – устное изложение результатов исследований в течение 10-20 минут. Из-за недостатка времени выделяют самое главное: научное и практическое значение темы, основные результаты, выводы и предложения.

Доклад состоит, как правило, из трех частей. В первой части с помощью кратких вводных замечаний освещается научное и практическое значение рассматриваемой темы. Во второй части указывается сущность темы и основные научные положения. В конце доклада формулируются выводы и предложения. В докладе необходимо уделять внимание только самым основным положениям научной работы. Не следует излишне мельчить и увеличивать количество рассматриваемых вопросов, так как это рассеивает внимание слушателей и затрудняет восприятие материала.

Брошюра – это небольшая книга (1-3 печатных листа), обычно издаваемая в мягком переплете и, как правило, обычно посвященная одной теме.

Тезисы доклада. Представляются для предварительного ознакомления с основным положением доклада, например на научной конференции.

Статья – публикация материалов исследований и их анализа в виде статьи в научно-производственном журнале или сборнике способствует распространению научного и производственного опыта, приобретенного исследователем. Статья имеет определенный объем, не превышающий 8-10 страниц. Статья состоит из следующих основных частей.

1. Заголовок и ФИО автора; заглавие должно быть кратким, хорошо отражающим тему исследования.

2. Вводные замечания, отражающие состояние изученности вопроса.

3. Краткие данные о методике исследования.

4. Анализ собственных научных результатов и их обобщение.

5. Выводы и предложения.

Если в статье делаются ссылки на цитируемую литературу, то в конце статьи приводится список литературных источников.

Монография (моно – один, графо – пишу) – это научная работа, посвященная одной определенной проблеме, теме, например: «Производство силосованных кормов».

Объем монографии обычно более 3-х печатных листов. Один печатный лист – соответствует примерно 16 страницам машинописного текста или приблизительно 40 тыс. печатных знаков.

Синапсис. Авторское резюме с указанием нового в работе.

Резюме. Краткое изложение сути доклада, статьи. Должно давать понятие о сути работы и основных выводах.

Аннотация – (лат. – примечание, пометка) – краткая характеристика произведения печати (книги, статьи). Аннотация содержит краткие сведения о главном в данной работе. Объем аннотации – не более $\frac{1}{3}$ машинописного листа.

Реферат (лат. сообщать, докладывать) – сокращенное изложение содержания научной работы с основными фактическими сведениями и выводами. Обычно реферат включает библиографическое описание, текст, тему, цель работы, методы ее проведения, конкретные результаты, выводы и предложения, область применения.

Реферативный обзор – краткое обобщение содержания научных работ по определенной теме за какой-то период времени. Как правило, реферативный обзор содержит критическую оценку излагаемого материала, его анализ, поэтому обзор называют аналитическим.

Отзыв – краткая характеристика научной работы и ее исполнителя. В отзыве, как правило, отмечается актуальность работы, степень разрешения поставленных задач, возможность использования полученных результатов на практике, возможность присвоения исполнителю соответствующей квалификации.

Рецензия (лат. – осмотр, обследование) – это статья, в которой критически оценивается какое-либо литературное произведение (например, дипломная работа).

В рецензии, как правило, отражаются следующие вопросы: актуальность темы, правильность методики, анализ содержания материала, достоинства и недостатки, предложения (возможна публикация, соответствие определенным требованиям).

Дипломная работа. Вид научного творчества и итог пятилетней работы в вузе. Является квалификационной работой студента, которая показывает уровень его общетеоретической и профессиональной подготовки.

По результатам ее выполнения и защиты Государственная экзаменационная комиссия определяет возможность присвоения выпускникам соответствующей квалификации и выдачи им диплома о высшем образовании.

2. Дипломная работа. В задачи выполнения *дипломной работы* входит приобретение студентом навыков решения конкретных научных и производственных ситуаций в условиях сельскохозяйственных предприятий различных форм собственности, развитие способностей к самостоятельной работе, а также освоение методик проведения научно-хозяйственных опытов.

Выполнение дипломной работы и ее публичная защита перед государственной экзаменационной комиссией помогает выпускнику, переходящему грань от студента к специалисту, научиться оперировать данными источников литературы по изучаемой теме, сопоставлять их с результатами собственных исследований. Сбор материала, его обработка и анализ полученных данных, построение выводов и предложений помогает будущему специалисту приобрести методические, научно-исследовательские и производственные знания и навыки.

Тематика дипломных работ

Круг вопросов, по которым студент может выполнить дипломную работу, весьма широк. Студентами специальности «Зоотехния» могут быть избраны темы по анатомо-гистологическому строению, физиологии и биохимии животных, частной зоотехнии, биотехнике размножения животных, кормлению и разведению сельскохозяйственных животных, генетике, гигиене животных, кормопроизводству, молочному делу, технологии производства и первичной переработки продукции животноводства, профилактике заболеваний животных и др.

При выборе темы должны учитываться:

- 1) тематика плана НИР кафедры, исполнителями и соисполнителями которой являются руководитель работы и студент;
- 2) комплексные целевые программы по животноводству;
- 3) заказы предприятий и учреждений на договорных началах;
- 4) инициативные темы, темы НИРС, рекомендованные кафедрой применительно к условиям, где студент проходил производственную практику, а для студентов заочной формы обучения – к условиям предприятий или учреждений, где они работают.

Дипломная работа должна представлять собой завершенное исследование вопроса (или его фрагмента), включающее в себя анализ собранного материала и вытекающие из этого анализа выводы и предложения.

Тема дипломной работы должна быть актуальной, проблемной, соответствовать современному состоянию и перспективам отрасли, по своему содержанию отвечать целям и задачам дипломного проектирования в учреждениях высшего образования, соответствовать квалификационной характеристике и учебному плану.

Дипломная работа студентами заочной формы обучения должна выполняться только по вопросам производства и соответствовать профилю профессиональной деятельности, т. е. с учетом отрасли, в которой он работает. В случае выбора темы, не соответствующей профессиональной деятельности студента, вопрос необходимо согласовать с заведующим кафедрой и деканом.

При выборе темы дипломной работы целесообразно учитывать:

- степень разработки и освещенности исследуемой проблемы в литературе;
- наличие у студента научного задела при выполнении курсовых и научных работ в процессе обучения в академии;
- возможность получения необходимых теоретических и практических данных для выполнения работы;
- интерес и потребность организации, на материалах которой выполняется работа;
- способности студента, уровень его теоретической и практической подготовки.

Название темы работы должно быть кратким, четко сформулированным, отвечающим содержанию работы. В названии темы работы должен быть отражен элемент научного исследования и перспективы. В названии темы обязательно указывается наименование хозяйства, предприятия и его месторасположение. *Например: «Анализ методов подбора и перспективы их дальнейшего использования в стаде белорусской черно-пестрой породы скота ПК «Ольговское» Витебского района».*

Обязанности студента – дипломника

Студент-дипломник несет персональную ответственность за качество своей дипломной работы и обязан:

- совместно с руководителем дипломной работы обосновать и выбрать тему исследований, составить график выполнения дипломной работы;
- строго соблюдать разработанный календарный график выполнения работы;
- самостоятельно изучить основные литературные источники, относящиеся к теме дипломной работы, написать обзор литературы;
- организовать и провести в соответствии с принятой методикой научно-хозяйственный или лабораторный опыт, собрать необходимый материал;
- сделать биометрическую обработку полученных данных, систематизировать и проанализировать их;
- сделать выводы и практические предложения;

- нести ответственность за достоверность всех данных, приводимых в дипломной работе;
- на основании изученной литературы, полученных собственных исследований качественно оформить дипломную работу;
- своевременно сдать оформленную дипломную работу в деканат;
- совместно с руководителем дипломной работы подготовить доклад, презентацию (иллюстрационный материал) для защиты дипломной работы и выступить с докладом на научной студенческой конференции.

Руководителями студентов-дипломников могут быть профессора, доценты, а также старшие преподаватели и научные работники (имеющие ученую степень).

Обязанности руководителя и консультанта дипломной работы

- составить методику выполнения и выдать задание на дипломную работу;
- оказать студенту помощь в разработке плана-графика на весь период выполнения дипломной работы;
- рекомендовать студенту основную литературу, справочные материалы, типовые проекты и другие источники по теме дипломной работы;
- проводить систематически предусмотренные планом-графиком беседы со студентом, давать ему консультации, контролировать результаты расчетов, проверять текст работы;
- контролировать ход выполнения дипломной работы и нести за нее ответственность вплоть до защиты;
- осуществлять контроль за правильностью выполнения студентами требований нормоконтроля после полного завершения и оформления дипломной работы;
- составить отзыв о дипломной работе и нести ответственность за актуальность темы, методический, научный и практический уровень.

Консультанты по отдельным разделам дипломной работы обязаны:

- согласовать программу исследований и определить основные темы раздела;
- рекомендовать студенту основную литературу, справочные материалы, типовые проекты и другие источники по теме выполняемого раздела;
- проводить систематически предусмотренные планом-графиком беседы со студентом, давать ему консультации, контролировать ход выполнения раздела и результаты расчетов, проверять текст раздела, нести за него ответственность вплоть до защиты.

Общие требования к дипломным работам

Дипломная работа является официальным документом, который представляется Государственной экзаменационной комиссией (ГЭК) в виде текстового материала. Ее оформление осуществляется по установленным правилам.

Дипломная работа должна удовлетворять следующим общим **методическим требованиям:**

- выполняться на актуальную тему, иметь теоретическую и практическую значимость, в обязательном порядке содержать элементы научного исследования;

- иметь четкое построение и логическую последовательность изложения материала, убедительность доводов;

- обладать точностью и краткостью формулировок, исключающих возможность неоднозначного толкования;

- выполняться на основе конкретных фактических данных предприятия или учреждения, проведенных лабораторных или научно-производственных опытов;

- содержать убедительную аргументацию, подтверждаемую цифровыми данными;

- завершаться обоснованными выводами и предложениями, имеющими ценность для производства.

Структура дипломной работы

Расположение разделов дипломной работы должно быть подчинено логической последовательности в раскрытии темы. В дипломной работе должны содержаться следующие структурные элементы: разделы (главы), подразделы, а при необходимости – пункты и подпункты.

Титульный лист.

Задание на дипломную работу.

Реферат (1–1,5 с.).

Оглавление.

Термины и определения. Обозначения и сокращения (если в этом есть необходимость).

Введение (2–3 с.).

1 Обзор литературы (10–15 с.).

2 Экспериментальная часть.

2.1 Материал и методика проведения исследований.

2.2 Характеристика и анализ места проведения исследований (8–12 с.).

2.2.1 Общие сведения о месте проведения исследований.

2.2.2 Состояние кормопроизводства и кормление животных.

2.2.3 Технология содержания животных.

2.2.4 Экономика животноводства.

2.3 Теоретическое обоснование объекта исследований (биохимия, физиология, морфология, генетика, экология, молочное дело и др.).

2.4 Результаты исследований и их анализ.

2.5 Экономическое обоснование результатов исследований.

3 Охрана труда (2–4 с.).

4 Охрана окружающей среды (2–4 с.).

Заключение (1–2 с.).

Список использованной литературы.

Приложения (при необходимости).

Степень дробления материала разделов и подразделов зависит от его объема и содержания. Разделы и подразделы должны быть пронумерованы в пределах всей дипломной работы арабскими цифрами без точки.

В дипломной работе должен быть представлен иллюстративный технологический и фактический материал, который может включаться в любой раздел или подраздел в виде первичных документов при проведении экспериментов, диаграмм, таблиц, фотографий и других материалов, необходимых для показа и пояснения при защите работы.

3. Методика выполнения отдельных разделов

Реферат. В реферате приводится краткое изложение содержания дипломной работы, сущность основных разработок и полученных результатов. В начале реферата указывается число листов текстовой части дипломной работы, число таблиц и иллюстраций. Затем дается перечень ключевых слов, который характеризует содержание реферируемой работы. Перечень должен состоять из 5-10 ключевых слов в именительном падеже, написанных в строку через запятые. После ключевых слов располагается основной текст реферата, отражающий *цель работы, методы разработки, полученные результаты и основные показатели.*

Оглавление. Включает все разделы и подразделы, начиная с введения и завершая приложениями, с указанием номера страниц. Предназначено для поиска необходимых материалов при чтении дипломной работы.

Введение. В этом разделе должны найти отражение современное состояние научных исследований в области решаемых задач (темы дипломной работы), актуальность темы, теоретическая и практическая значимость вопроса. Особое внимание уделяется развитию отрасли, которой посвящена дипломная работа. В конце раздела указывается основная цель работы и задачи.

Цель работы должна исходить из названия темы. В задачи работы включаются разрабатываемые вопросы, которые затем будут изложены в заключении.

Обзор литературы. В разделе дается анализ современной отечественной и зарубежной научно-технической литературы по теме дипломной работы, сообщается о том, что изучено и установлено, что остается неясным и противоречивым, требует проверки и уточнения. Особо следует отметить то, что совсем не изучено и остается нерешенным.

Из обзора литературы должна вытекать необходимость дальнейших исследований по решению сформулированных в дипломной работе задач.

Написанию раздела должна предшествовать кропотливая работа по изучению соответствующих источников литературы. При этом целесообразно сделать их реферирование с указанием фамилии и инициалов авторов. Следует дать полное название книги, статьи или рукописи, привести название и номер журнала, год, место издания, объем и краткое содержание работы, основные выводы и рекомендации автора, основные цифровые данные, оценить новизну и оригинальность исследований. Эти данные будут нужны при написании обзора и составлении списка литературы.

Для написания обзора необходимо использовать **не менее 20 источников литературы, опубликованных за последние 5 лет** в монографиях, научных, научно-производственных и реферативных журналах, в сборниках научных трудов, материалах научно-производственных конференций и др. В обзоре литературы следует отразить личное отношение студента-дипломника к опубликованным материалам. Например, если в литературе имеются противоречия по изучаемому вопросу, то необходимо сгруппировать источники разных авторов и сформулировать свое мнение.

После изучения литературных источников их систематизируют в соответствии с планом написания обзора. Отсутствие плана неизбежно приводит к бессистемному изложению материала. Этот раздел строят по принципу постепенного сужения диапазона рассматриваемых вопросов, переходя от общих данных к конкретной теме дипломной работы.

Студент-дипломник обязан давать ссылки на источники, материалы или отдельные результаты из которых приводятся в его дипломной работе или на идеях и выводах которых разрабатываются проблемы, задачи, вопросы, изучению которых посвящена дипломная работа. Такие ссылки дают возможность найти соответствующие источники и проверить достоверность цитирования, а также необходимую информацию об этом источнике (его содержание, язык, объем и др.). Если один и тот же материал переиздается неоднократно, то следует ссылаться на его последнее издание. На более ранние издания можно ссылаться лишь в тех случаях, когда в них есть нужный материал, не включенный в последние издания.

Ссылки на источники в тексте дипломной работы осуществляются путем приведения номера в соответствии с библиографическим списком. Номер источника по списку заключается в квадратные скобки или помещается между двумя косыми чертами.

Ссылки желательно давать с упоминанием инициалов, фамилии автора. Например:

«В опытах В.А. Медведского [7] использование пикумина в качестве минеральной добавки для телят способствовало снижению их заболеваемости и увеличению сохранности на 10 и 7 %». Если работа написана тремя или большим числом авторов, то ссылка может быть следующей: «По данным В.И. Шляхтунова и др. [17] летом дозировку витаминов для телят снижают в два раза». Возможна ссылка и без указания фамилий авторов: «Исследованиями установлено, что потребность в протеине зависит от породных и линейных особенностей животных [9, 10].

При использовании сведений из источника с большим количеством страниц обязательно необходимо указать в том месте дипломной работы, где дается ссылка на этот источник, номера страниц, иллюстраций, таблиц, формул, уравнений, на которые дается ссылка в работе. Например: [14, с. 26, таблица 2] (здесь 14 – номер источника в библиографическом списке, 26 – номер страницы, 2 – номер таблицы).

В конце обзора литературы на основании анализа изученных источников необходимо сделать конкретное заключение и сформулировать задачи, которые должны быть решены в дипломной работе.

При выборе источников литературы необходимо пользоваться библиографическими указателями, справочниками, библиографическими каталогами (картотеками), базами данных, реферативными журналами.

Материал и методика проведения исследований. При выполнении экспериментальных исследований дается подробная методика этой работы: указываются место и сроки проведения опытов, порода, вид животных, возраст, пол, продуктивность, физиологическое состояние, величина группы, принцип формирования групп. В обязательном порядке приводится схема проведения опыта, и дается ее обоснование.

В методике исследований также указываются условия содержания животных, дается характеристика кормления, приводятся учитываемые показатели, метод обработки материала, частные методики исследований. Цифровой материал в обязательном порядке должен быть обработан биометрически. Дипломные работы, посвященные совершенствованию технологий производства продуктов животноводства (рыбоводства), обобщению опыта работы и другим технологическим вопросам, в обязательном порядке должны содержать подробную методику исследований в соответствии с частными методиками по разрабатываемой теме.

Характеристика и анализ места проведения исследований. Дается краткая характеристика отрасли, фермы (пруда) или лаборатории, где выполнялась дипломная работа. Указывается наименование места проведения исследований, его расположение. Исходя из имеющихся документов текущих и годовых отчетов, бизнес-планов, раскрывается основное направление развития животноводства (рыбоводства), продуктивность этой отрасли, себестоимость и затраты труда, перспективы развития. Если исследования проводились в лаборатории, приводятся ее цели и методы работы, основные показатели, содержание проводимых исследований. Дипломная работа может выполняться на основе материалов перерабатывающих предприятий (мясокомбинат, молочный завод, рыбоперерабатывающий комбинат и др.) или проведенных на их базе опытов. Поэтому необходимо дать характеристику предприятия и определить зависимость эффективности его работы от производственной деятельности сельскохозяйственных организаций.

В этом разделе в первую очередь необходимо привести основные производственные показатели и показатели экономической эффективности производства продукции за последние три года. Эти показатели в определенной степени характеризуют условия исследований. Имеющиеся данные следует свести в цифровые таблицы, которые необходимо конкретизировать в зависимости от отрасли животноводства (рыбоводства) и вида производимой продукции (молоко, говядина, свинина, шерсть, баранина, продукция птицеводства, рыба и т. д.). Отразить источники обеспечения кормами (луга, пастбища, силосные, фуражные и другие культуры); структуру годового расхода кормов на молоко, прирост и т. д. Привести фактические рационы

кормления животных (рыб), системы и способы содержания животных (рыб), рассмотреть технологические вопросы получения продукции. Например, при изучении роста и развития молодняка необходимо отразить технологию его содержания в период проведения исследований. При необходимости технологию, зооигиену и кормление можно выделить в отдельный подраздел.

Теоретическое обоснование объекта исследований. В практике выполнения дипломных работ нередко приходится сталкиваться с проведением исследований по использованию химических, биологически активных и других веществ, иммуногенетических методов и интерьерных показателей в кормлении, регуляции воспроизводительной функции, разведению и селекции сельскохозяйственных животных, а также с исследованием зооигиенических, технологических и других факторов, влияющих на продуктивность животных. Таким образом, для более полного понимания биохимического, генетического и физиологического процесса необходимо отразить в этом подразделе сущность механизма действия изучаемого объекта. Источниками информации могут быть учебная литература, монографии и др.

Результаты исследований и их анализ. Прежде чем приступить к написанию данного подраздела дипломной работы, необходимо весь имеющийся материал обработать биометрически, сгруппировать по основным вопросам исследований и представить в виде итоговых таблиц, рисунков (графиков, диаграмм, фотографий), удобных для анализа и сопоставления. Таблицы не следует перегружать лишними данными, а необходимо делать их небольшими, понятными, информативными. Графики, схемы, диаграммы в работе следует приводить для иллюстрации установленных закономерностей.

После каждой таблицы следует давать пояснительный текст, который не должен являться пересказом цифровых данных, а должен отмечать имеющиеся тенденции, различия, закономерности.

Углубленный научный анализ полученных данных ведется путем сравнения групп в возрастном аспекте, по периодам. Экспериментальный материал в обязательном порядке увязывается с исследованиями других авторов. В случае расхождения, противоречивости с общепринятыми представлениями дается аргументированное объяснение и высказываются свои предложения. При анализе отдельных показателей необходимо установить их связь с продуктивностью животных или рыб, качеством продукции, резистентностью организма.

При выполнении работы по технологии производства продукции животноводства (рыбоводства) полученные данные по продуктивности нужно сопоставлять со среднереспубликанскими, районными, областными показателями, достижениями лучших хозяйств, существующими стандартами и т. д.

После обсуждения наиболее важных показателей целесообразно сделать обобщение, что значительно облегчит написание раздела «Заключение».

Экономическое обоснование результатов исследований. Предлагаемые в работе мероприятия, рекомендации производству необходимо обосновать

расчетом экономической эффективности. Показатели ее зависят от задач, решаемых в дипломной работе, вида продукции и др.

При выполнении данного раздела дипломник получает консультации на кафедре агробизнеса академии. Наиболее распространенными показателями оценки экономической эффективности являются: стоимость валовой и товарной продукции, реализационные цены, валовой и чистый доход, прибыль, себестоимость продукции, норма рентабельности, окупаемость, показатели производительности труда и др.

Охрана труда. Вопросы, рассматриваемые в этом разделе, должны увязываться с темой дипломной работы. Следует изучить, дать оценку и предложить мероприятия по улучшению состояния охраны труда применительно к теме дипломной работы по следующим вопросам:

1. Организация работы и контроля по охране труда. Наличие приказа (решения правления) о назначении лиц, ответственных за состояние безопасности труда. Выполнение должностными лицами своих обязанностей по охране труда. Соблюдение законодательства о режиме труда и отдыха. Проведение инструктажей и других видов обучения по охране труда, их документальное оформление. Состояние пропаганды вопросов охраны труда. Проведение лекций, бесед, демонстрация кинофильмов, диафильмов, наличие и оборудование кабинета и уголков по охране труда. Планирование мероприятий по охране труда. Наличие и выполнение перспективных и годовых планов мероприятий. Выделение и использование денежных и материальных средств на выполнение планов мероприятий. Осуществление контроля за выполнением требований охраны труда.

2. Техника безопасности. Соблюдение требований техники безопасности при эксплуатации и обслуживании машин и оборудования в отрасли животноводства (рыбоводства). Наличие несчастных случаев и их причины. Расследование и учет несчастных случаев на производстве.

3. Производственная санитария. Наличие и соответствие нормам санитарно-бытовых помещений (умывальников, душевых, туалетов, гардеробных для хранения спецодежды и домашней одежды и т. д.). Обеспечение спецодеждой и моющими средствами. Проведение предварительных и периодических медицинских осмотров.

4. Пожарная безопасность. Состав и готовность добровольной пожарной дружины. Наличие и готовность первичных и технических средств пожаротушения, степень обеспеченности водой для тушения пожаров. Наличие планов эвакуации материальных ценностей в случае пожара, наличие и состояние грозозащитных устройств. Случаи пожаров и их причины. Убытки от пожаров. Состояние пожарной безопасности при заготовке и хранении кормов.

По вопросам охраны труда дипломник получает задание и консультации на соответствующей кафедре.

Охрана окружающей среды. Дается общая характеристика состояния природных ресурсов в месте проведения исследований по дипломной работе (типы почв, климатические характеристики, растительные ресурсы, полезные ископаемые и т. д.), указываются проводимые природоохранные мероприятия.

Делается анализ природоохранных мероприятий в животноводческой отрасли (расположение ферм, утилизация отходов животноводства, утилизация трупов животных и т. д.).

Анализируется возможное негативное воздействие средств механизации, используемых в хозяйстве, на окружающую среду с учетом их фактического состояния. В районах, имеющих радиоактивное загрязнение, отмечается уровень загрязнения.

Кроме того, описывается влияние результатов исследований на окружающую среду (почву, воздушный бассейн, воду и др.), и указываются возможные пути предотвращения ее загрязнения и ухудшения экологической обстановки.

По вопросам охраны окружающей среды дипломник получает задание и консультации на соответствующей кафедре.

Заключение. Заключение – это итог проделанной работы, суть которой должна быть понята даже без чтения основного текста.

Заключение должно быть кратким, иметь законченный характер и представлять собой обобщение полученных результатов при выполнении дипломной работы. На основании проведенных исследований, их теоретического и практического значения, сделанного заключения даются рекомендации и предложения производству.

Заключения и предложения излагаются в виде отдельных пунктов, каждый – в пределах абзаца. Они должны вытекать из результатов собственных исследований и раскрывать цели и задачи, поставленные в дипломной работе. Одним из существенных недостатков дипломной работы являются общие, неконкретные, не вытекающие из проведенных исследований выводы и предложения. Например: «Кормовая база в хозяйстве слабая», «Племенная работа ведется плохо», «Улучшить кормление животных», «Наладить племенную работу», «Провести коренное улучшение естественных кормовых угодий» и т. д.

Список использованной литературы. В список использованной литературы включают лишь те источники, на которые есть ссылки в дипломной работе. Его рекомендуется составлять по мере появления ссылок в тексте или в алфавитном порядке фамилий первых авторов и (или) заглавий.

Фамилии авторов указывают в именительном падеже. Если книга написана двумя или тремя авторами, то их фамилии с инициалами указывают в той последовательности, в какой они напечатаны в книге, перед фамилией последующего автора ставят запятую.

Сведения об источниках литературы печатают с абзацного отступа. Каждый источник размещается с новой строки. Нумерация производится арабскими цифрами, после номера ставят точку. Содержание сведений об источниках литературы должно соответствовать примерам, приведенным в приложении В.

При формировании списка использованной литературы в алфавитном порядке сначала указываются библиографические источники, в которых для описания используется кириллица, затем – латиница. Если для описания

используется иная графика, то после необходимых библиографических данных на языке оригинала в скобках приводится их перевод на русский язык.

Приложения. В приложениях размещают дополнительный и вспомогательный материал: протоколы и акты исследований, таблицы с дополнительными цифровыми данными, промежуточные расчеты, рационы кормления, распорядки дня, акты внедрения и др. Не допускается включение в приложение материалов, на которые отсутствуют ссылки в тексте дипломной работы.

Приложения необходимо располагать в порядке появления ссылок на них в тексте дипломной работы. Каждое приложение следует начинать с нового листа с указанием в правом верхнем углу слова «ПРИЛОЖЕНИЕ», напечатанного прописными буквами. Приложение должно иметь содержательный заголовок, который размещается с новой строки по центру листа с прописной буквы.

Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А (за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ъ, Ы, Ь), например: «ПРИЛОЖЕНИЕ А», «ПРИЛОЖЕНИЕ Б», «ПРИЛОЖЕНИЕ В». Допускается обозначать приложения буквами латинского алфавита, за исключением букв I и O.

Текст каждого приложения при необходимости может быть разделен на разделы и подразделы, которые нумеруются в пределах каждого приложения, при этом перед номером раздела (подраздела) ставится буква, соответствующая обозначению приложения (например: А1.2 – второй подраздел первого раздела приложения А). Так же нумеруются в приложении иллюстрации, таблицы, формулы и уравнения.

4. Правила оформления дипломных работ.

Общие требования. Дипломная работа должна быть выполнена лично автором. Печатается с использованием компьютера и принтера на одной стороне листа белой бумаги формата А4 (210×297 мм) и оформляется в твердую обложку (допустимы различные виды и типы переплета).

Набор текста дипломной работы осуществляется с использованием текстового редактора Word. При этом рекомендуется использовать шрифты типа TimesNewRoman размером 14 пунктов. Количество знаков в строке должно составлять 60–70, межстрочный интервал должен составлять 18 пунктов, количество текстовых строк на странице – 39–40. Устанавливаются следующие размеры полей: верхнего и нижнего – 20 мм, левого – 30 мм, правого – 10 мм.

Шрифт печати должен быть прямым, светлого начертания, четким, черного цвета, одинаковым по всему объему текста дипломной работы. Разрешается использовать компьютерные возможности акцентирования внимания на определениях, терминах, теоремах, важных особенностях, применяя разное начертание шрифта: курсивное, полужирное, курсивное полужирное, выделение с помощью рамок, разрядки, подчеркивания и др. Опечатки и графические неточности, обнаруженные в тексте, допускается

исправлять подчисткой или закрашиванием белой краской и нанесением на том же месте исправленного текста (графиков) машинописным или рукописным способами. **Титульный лист** является первым листом работы. Он печатается на компьютере в соответствии с принятой формой. Титульный лист является первой страницей работы и включается в общую нумерацию страниц, но на нем номер страницы не ставят. На титульном листе указывают название факультета, кафедры, тему дипломной работы (в соответствии с приказом), фамилию, имя, отчество студента, ученую степень, звание, инициалы и фамилию руководителя и консультантов дипломной работы.

Задание на дипломную работу заполняется руководителем и включает наименование академии, факультета, кафедры; фамилию, инициалы студента и руководителя; название темы; фамилии консультантов с указанием разделов; дату выдачи задания; подпись заведующего кафедрой; календарный план выполнения отдельных разделов и подразделов, обзор литературы, экспериментальной части; оформление работы и написание доклада.

В пункте «Перечень вопросов, подлежащих разработке» указываются только вопросы, где четко ставятся конечные цели при проведении научно-хозяйственных или лабораторных опытов, сборе необходимого цифрового материала и др.

Оглавление дипломной работы помещается после реферата с включением наименования всех разделов, подразделов и указанием номера страницы, на котором размещается начало материала. Например: Введение... 5 (неправильно: Введение ...5–6). Содержание должно включать все заголовки, имеющиеся в дипломной работе.

Рубрикация рукописи, нумерация страниц. Текст дипломной работы делят на разделы (главы), подразделы, пункты и подпункты (при необходимости). Разделы, подразделы и пункты должны иметь содержательные заголовки. Если заголовок состоит из двух или более предложений, их разделяют точкой (точками).

Разделы должны быть пронумерованы в пределах всей работы арабскими цифрами. После номера раздела точка не ставится. Титульный лист задания и реферат включаются в общую нумерацию страниц, но на них номера страниц не ставятся. *Только разделы начинаются с новой страницы, а подразделы идут по тексту с межстрочными интервалами.* Заголовки разделов печатают прописными буквами симметрично тексту в середине строк, используя полужирный шрифт размером на 1–2 пункта больше, чем шрифт основного текста. Переносы слов в заголовках не допускаются. Точку в конце заголовка не ставят.

Например:

1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

2. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Заголовки подразделов печатают с абзацного отступа строчными буквами (кроме первой прописной) полужирным шрифтом размером шрифта основного текста. Подразделы нумеруются арабскими цифрами в пределах каждого

раздела. Номер подраздела должен состоять из номера раздела и номера подраздела, разделенных точкой. После номера подраздела точка не ставится. Точку в конце заголовка также не ставят.

Например:

2.1 Материал и методика проведения исследований

2.4 Результаты исследований

Пункты нумеруют арабскими цифрами в пределах каждого подраздела. Номер пункта состоит из номера раздела, подраздела и пункта, разделенных точками. Например: 2.4.1 – первый пункт четвертого подраздела второго раздела.

Например:

2.4.1 История создания стада.

2.4.2 Анализ родственных групп, линий и семейств.

Заголовок пункта печатают с абзацного отступа полужирным шрифтом размером шрифта основного текста в подбор к тексту. В конце заголовка пункта ставят точку.

Заголовок и текст каждого последующего раздела начинаются с новой страницы, а подраздела и пункта – с любой части страницы. Расстояние между заголовком (за исключением заголовка пункта) и текстом должно составлять 2–3 межстрочных интервала. Если между двумя заголовками текст отсутствует, то расстояние между ними устанавливается в 1,5–2 межстрочных интервала. Расстояние между заголовком и текстом, после которого заголовок следует, может быть больше, чем расстояние между заголовком и текстом, к которому он относится.

Нумерация страниц дипломной работы должна быть сквозной. Страницы нумеруют арабскими цифрами в центре нижней части листа без точки в конце. Однако на первой, второй и третьей странице (титульный лист, задание, реферат) номер страницы не ставится. Начинается нумерация с номера 4 (раздел «Содержание»).

Список литературы и приложения также необходимо включать в сквозную нумерацию, но в предусмотренный объем работы они не входят.

Не допускается цветное оформление обложки, текста, таблиц и заголовков дипломной работы.

Оформление таблиц. Цифровой материал, помещенный в работе, рекомендуется представлять в виде таблиц. Таблицы оформляются в соответствии с приведенным примером (табл. 16).

Каждая таблица должна иметь краткий заголовок, который состоит из слова «Таблица», ее порядкового номера и названия, отделенного от номера знаком тире. Заголовок следует помещать над таблицей слева, без абзацного отступа. *Таблицы нумеруются последовательно в пределах разделов работы.* Следовательно, таблицы должны иметь только двойную нумерацию.

Таблица 16 – Динамика валовой продукции животноводства в КСПУП «Племзавод «Носовичи» Добрушского района, т

Вид продукции	Годы		
	2018	2019	2020
Молоко			
Говядина			
Свинина			
Мед			

При оформлении таблиц необходимо руководствоваться следующими правилами:

– допускается применять в таблице шрифт на 1-2 пункта меньший, чем в тексте дипломной работы;

– не следует включать в таблицу графу «Номер по порядку». При необходимости нумерации показателей, включенных в таблицу, порядковые номера указывают в боковике таблицы непосредственно перед их наименованием;

– таблицу с большим количеством строк допускается переносить на следующий лист. При переносе части таблицы на другой лист ее заголовок указывают один раз над первой частью, слева над другими частями пишут слово «Продолжение» или «Окончание». Если в работе несколько таблиц, то после слова «Продолжение» или «Окончание» указывают номер таблицы, например: «Продолжение таблицы 1.2»;

Пример:

Таблица 17 – Динамика валовой продукции животноводства в КСПУП «Племзавод «Носовичи» Добрушского района, т

Вид продукции	Годы		
	2018	2019	2020
1	2	3	4
Молоко			
Говядина			
Свинина			
Мед			

– таблицу с большим количеством граф допускается делить на части и помещать одну часть под другой в пределах одной страницы, повторяя в каждой части таблицы боковик. Заголовок таблицы помещают только над первой частью таблицы, а над остальными пишут «Продолжение таблицы» или «Окончание таблицы» с указанием ее номера;

– таблицу с небольшим количеством граф допускается делить на части и помещать одну часть рядом с другой на одной странице, отделяя их друг от друга двойной линией и повторяя в каждой части головку таблицы. При большом размере головки допускается не повторять ее во второй и

последующих частях, заменяя ее соответствующими номерами граф. При этом графы нумеруют арабскими цифрами;

– если повторяющийся в разных строках графы таблицы текст состоит из одного слова, то его после первого написания допускается заменять кавычками; если из двух или более слов, то его заменяют словами «То же» при первом повторении, а далее – кавычками. Ставить кавычки вместо повторяющихся цифр, марок, знаков, математических, физических и химических символов не допускается;

– заголовки граф и строк следует писать с прописной буквы в единственном числе, а подзаголовки граф – со строчной, если они составляют одно предложение с заголовком, и с прописной, если они имеют самостоятельное значение. Допускается нумеровать графы арабскими цифрами, если необходимо давать ссылки на них по тексту дипломной работы;

– заголовки граф, как правило, записывают параллельно строкам таблицы. При необходимости допускается располагать заголовки граф параллельно графам таблицы;

– головка таблицы отделяется линией от остальной части таблицы. Слева, справа и снизу таблица также ограничивается линиями. Горизонтальные и вертикальные линии, разграничивающие строки и графы таблицы, могут не проводиться, если это не затрудняет чтение таблицы;

– не допускается разделять заголовки и подзаголовки боковика и граф диагональными линиями;

– в случае прерывания таблицы и переноса ее части на следующую страницу в конце первой части таблицы нижняя, ограничивающая ее черта, не проводится;

– в каждой таблице обязательно указываются единицы измерения. Если единица измерения является общей для всех строк, то она вносится в заголовок. Если имеется несколько единиц измерений, то вводится графа «Ед. изм.» или же единица измерения указывается в заголовках граф или строк;

– при заполнении таблицы пользуются следующими условными обозначениями: отсутствие данных обозначается тремя точками (...) или делается отметка «Нет сведений», нулевое значение показателя обозначают знаком тире (–), если показатель не имеет смысла, ставят знак умножения (×);

– округление числовых данных таблицы по каждому показателю производится с одинаковой степенью точности;

– размещают таблицу после первого ее упоминания в тексте. Перед таблицей и после нее должна быть текстовая часть;

– при необходимости следует давать пояснения или справочные данные к содержанию таблицы в виде примечаний, которые приводят непосредственно под ней. Если примечание одно, то после слова «Примечание», написанного с абзачного отступа, ставится тире и с прописной буквы излагается примечание. В случае нескольких примечаний каждое из них печатается с новой строки с абзачного отступа и нумеруется арабскими цифрами. Слово «Примечания» и их содержание печатаются шрифтом размером на 1–2 пункта меньше размера шрифта основного текста.

Каждую таблицу необходимо проанализировать. *На все таблицы дипломной работы должны быть ссылки в тексте перед таблицей.* При этом слово «таблица» в тексте пишут полностью. Например: «... приведены в таблице 2.4». В повторных ссылках на таблицы следует указывать сокращенно слово «смотри». Например: «см. таблицу 2.4». В таблицах и тексте дипломной работы не допускается произвольных сокращений (КРС вместо крупного рогатого скота и др.). Разрешается использовать только принятые ГОСТом сокращения: т – тонна, ц – центнер, кг – килограмм, г (не гр.) – грамм, см – сантиметр, л – литр, мл – миллилитр и др. Их необходимо писать без точек. Точка ставится после сокращений «руб.», «коп.» и др. Вместо слова «дни» следует использовать «сутки».

Формулы. Формулы и уравнения в дипломной работе (если их более одной нумеруют арабскими цифрами в пределах раздела. Номер формулы (уравнения) состоит из номера раздела и порядкового номера формулы (уравнения) в разделе, разделенных точкой. Номера формул (уравнений) пишут в круглых скобках у правого поля листа на уровне формулы (уравнения), например: «(2.1)» – первая формула второй главы.

При оформлении формул и уравнений необходимо соблюдать следующие правила:

- формулы и уравнения следует выделять из текста в отдельную строку. Выше и ниже каждой формулы и уравнения оставляется по одной свободной строке;

- если формула или уравнение не уместятся в одну строку, они должны быть перенесены после знака равенства (=) или после знаков плюс (+), минус (–), умножения (×) и деления (÷). При этом повторяют знак в начале следующей строки;

- ссылки на формулы по тексту дипломной работы дают в скобках. Например: «... в формуле (3.1)»;

- пояснение значений символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу или уравнение, следует приводить непосредственно под формулой или уравнением в той же последовательности, в какой они даны в формуле (уравнении). Значение каждого символа и числового коэффициента следует давать с новой строки. Первую строку пояснения начинают со слова «где» без двоеточия.

Иллюстрации. В дипломной работе в тексте или приложениях для более наглядного отражения полученных закономерностей, взаимосвязей отдельных показателей необходимо пользоваться графиками, диаграммами, схемами и др. *Все иллюстрации (фотографии, схемы, чертежи и др.) именуется рисунками.*

Рисунки необходимо располагать непосредственно на странице с текстом после абзаца, в котором они упоминаются впервые, или отдельно на следующей странице. Они должны быть расположены так, чтобы их было удобно рассматривать без поворота дипломной работы или с поворотом по часовой стрелке. Не рекомендуется помещать в дипломную работу рисунки, размер которых превышает формат бумаги. Не допускается одни и те же результаты представлять в виде иллюстрации и таблицы.

Иллюстрации обозначают словом «рисунок» и нумеруют последовательно в пределах раздела арабскими цифрами. Номер иллюстрации состоит из номера раздела и порядкового номера иллюстрации в нем, например: «3.1». Каждый рисунок должен сопровождаться содержательной подписью. Подпись помещают по центру страницы под рисунком в одну строку с его номером. Слово «Рисунок», его номер и наименование иллюстрации печатают полужирным шрифтом, причем слово «Рисунок», его номер, а также пояснительные данные к нему – уменьшенным на 1–2 пункта размером шрифта.

Иллюстрация также может быть снабжена поясняющими подписями (подрисуночный текст). Пояснительные данные помещают под иллюстрацией, а со следующей строки – слово «Рисунок», номер и наименование иллюстрации, отделяя знаком тире номер от наименования. Точку в конце нумерации и наименования иллюстрации не ставят. Не допускается перенос слов в наименовании рисунка.

На все иллюстрации должны быть ссылки в тексте дипломной работы. Слово «рисунок» в подписях к рисунку и ссылках не сокращают. При ссылке на рисунок следует указывать его полный номер. Например: «рисунок 6.1». Повторные ссылки на рисунок следует давать следующим образом: «см. рисунок 6.1».

Иллюстрации должны быть выполнены с помощью компьютерной техники либо чернилами, тушью или пастой черного цвета на белой непрозрачной бумаге. Качество иллюстраций должно обеспечивать возможность их четкого копирования. Допускается использовать в качестве иллюстраций распечатки с приборов, а также иллюстрации в цветном исполнении. На одном листе можно расположить несколько иллюстраций.

В дипломной работе допускается использование как подлинных фотографий, так и распечаток цифровых фотографий. Фотоснимки размером меньше формата А4 должны быть наклеены на стандартные листы белой бумаги. На оборотной стороне каждой наклеиваемой иллюстрации проставляется номер страницы, на которую она наклеивается.

Вопросы для самоконтроля:

1. Требования к литературному оформлению научной работы.
2. Формы научных произведений.
3. Задачи выполнения дипломной работы.
4. Выбор темы дипломной работы.
5. Обязанности студента – дипломника.
6. Обязанности руководителя и консультанта дипломной работы.
7. Структура дипломной работы.

ТЕМА 7. Основы изобретательства и патентования

Вопросы:

1. Объекты интеллектуальной собственности.
2. Объекты промышленной собственности.
3. Основы патентования.

1. Объекты интеллектуальной собственности.

Понятие «**интеллектуальная собственность**» (от лат. *Intellectus* – познание, рассудок) вошло в международный обиход в 60-е годы 20 века. В 1967 году в Стокгольме подписана конвенция об учреждении Всемирной организации интеллектуальной собственности, вступившая в силу в 1970 году. Республика Беларусь также присоединилась к этой конвенции.

Цель организации – содействие охране произведений интеллектуального творчества. Интеллектуальная собственность как юридическое понятие объединяет исключительные права на результаты интеллектуальной деятельности и включает:

- права на научные открытия;
- авторские права;
- права на промышленную собственность.

Состояние и уровень развития любой отрасли народного хозяйства напрямую связаны с научно-техническим прогрессом. Использование достижений науки и техники в практике повышает производительность труда, снижает себестоимость продукции и повышает рентабельность производства. Крупные научные открытия, изобретения и рационализаторские предложения являются движущей силой научно-технического прогресса любого общества. От того, в какой степени в обществе уделяется внимание научной работе, поощрению и внедрению в практику новейших научных достижений и рацпредложений в конечном итоге зависит его благосостояние.

Таким образом, изобретательство и рационализаторство позволяют:

1. Повысить производительность труда.
2. Понизить затраты труда и материальных средств.
3. Повысить продуктивность животных.
4. Способствуют получению более качественной продукции.
5. Способствуют улучшению культуры производства.
6. Снижают себестоимость продукции.
7. Позволяют продлить срок эксплуатации оборудования и животных.

Открытие научное – это установление неизвестных ранее, объективно существующих закономерностей, свойств и явлений материального мира, вносящих коренные изменения в уровень познания. Это понятие относится только к естественным, техническим наукам, но не распространяется на общественные науки, на открытия в области геологии, например, полезных ископаемых.

Закономерности, свойства и явление – это объективно существующие, то есть независимо от нашей воли, связи материального мира. Их нельзя отменить, но их можно познать, использовать.

Признаки открытия:

- объектом открытия является научное положение, например, фотосинтез, а не конкретное техническое решение, к примеру, трактор;
- новизна открытия в том, что открываются объективные закономерности, то есть они существовали всегда, но не были известны людям. Например, закон всемирного тяготения действовал всегда, но до Ньютона не был известен;
- приоритет (лат. Prior – первый) открытия определяется по дате, когда оно было опубликовано (изложено) в доступной форме;
- фундаментальность, то есть открытия вносят коренные изменения в уровень познания, это скачок в познании мира;
- достоверность открытий должна подтверждаться теоретически или экспериментально, как правило, тем и другим;
- права на использование открытий не закрепляются ни за автором, ни за государством, то есть их надо как можно скорее использовать на благо всех людей.

Авторам открытия выдается диплом, который удостоверяет авторство, государственное признание открытия, его приоритет, права на вознаграждения.

Авторское право – это совокупность личных имущественных и неимущественных (моральных) прав, принадлежащих лицам, создающим произведения науки, литературы, искусства (авторам) в отношении созданных ими произведений.

В нашей стране авторское право обеспечивается Конституцией Республики Беларусь, статья 51 которой гарантирует каждому свободу художественного, научного, технического творчества и образования; законом Республики «Об авторском праве и смежных правах», нормативными актами, где имеются положения и о ставках авторского вознаграждения.

Авторское право не распространяется на идеи, принципы, методы, процессы, способы, концепции, на официальные документы, например, тексты законодательного, административного характера, на государственные символы и знаки (флаги, гербы, гимны, ордена, денежные знаки), на произведения народного творчества, на сообщения о событиях и фактах информационного характера.

Авторское право может принадлежать нескольким лицам – соавторам. Примером может служить соавторство Ильи Ильфа и Евгения Петрова, написавших романы «Двенадцать стульев» и «Золотой теленок», или Кукрыниксы (псевдоним художников М.В. Куприянова, П.Н. Крылова и Н.А. Соколова). Знак охраны прав автора состоит из трех элементов:

- латинской буквы «С» в окружности ©;
- имени (наименования) обладателя исключительных авторских прав;
- года первого опубликования произведения.

Знак охраны помещается на каждом экземпляре произведения.

Авторское право возникает с момента создания произведения и действует в течение всей жизни автора и 50 лет после его смерти, кроме случаев, предусмотренных законом.

После истечения срока действия авторского права произведения переходят в общественное достояние и могут свободно использоваться любым лицом без выплаты авторского вознаграждения. При этом должны соблюдаться личные права автора.

Смежные права отличает их зависимость от прав авторов творческих произведений. Например, изготовители фонограмм, организации эфирного или кабельного вещания осуществляют свои права в пределах прав, полученных по договору с исполнителем и автором передаваемых в эфир или по кабелю произведений.

Автор имеет право заключить **авторский договор** о передаче произведений для использования другим лицам (организациям). Однако нередки случаи изготовления и реализации контрафактной продукции (француз. Contrefaction – подделка), когда издаются, исполняются чужие произведения без договоров, без согласия авторов.

Для борьбы с контрафакцией используется система защиты авторских прав. **Защита авторских прав** может осуществляться уголовно-правовым, административно-правовым и гражданско-правовым способами в зависимости от опасности посягательств на авторские права.

Уголовный кодекс Республики Беларусь предусматривает ответственность за плагиат, т.е. выпуск под своим именем чужого научного, литературного, музыкального или художественного произведения, за незаконное воспроизведение или распространение произведения, за принуждение к соавторству.

Промышленная собственность – часть интеллектуальной собственности, созданной в результате творческой деятельности человека в производственной и научной областях.

Права по охране промышленной собственности являются предметом патентования, или патентного права. Зачатки этого права известны и с далекого прошлого.

В 1883 году представители 14 стран подписали Парижскую конвенцию по охране промышленной собственности. В ней установлено понятие «промышленная собственность». В России первый патентный закон принят в 1812 году.

В апреле 1992 года образовано Государственное патентное ведомство Республики Беларусь. Теперь это ведомство называется Национальный центр интеллектуальной собственности (далее – патентный орган).

2. Объекты промышленной собственности.

Одним из ключевых элементов научно-технического прогресса является изобретательская деятельность. **Изобретательская деятельность** – это деятельность, направленная на создание новых, ранее не известных объектов

изобретения. **Изобретение** – это техническое решение, которое является новым, имеющее изобретательский уровень и промышленное применение.

Продукт означает предмет как результат человеческого труда. **Способ** – это процесс, прием или метод выполнения взаимосвязанных действий под объектом, а также применение процесса, приема, метода по новому назначению.

Новизна, изобретательский уровень и промышленная применимость являются критериями патентоспособности изобретения. Изобретение признается **новым**, если оно не является частью известного *уровня техники*, т.е. в общедоступных источниках информации нет сведений, подобных предлагаемому автором изобретения. **Изобретательский уровень** – это уровень изобретения, при котором оно не следует явным образом из сложившегося на данный момент уровня техники, т.е. когда изобретение не является прямым следствием уже имеющегося уровня знаний по данному вопросу. Изобретение является **промышленно применимым**, если оно может быть изготовлено или использовано в промышленности, сельском хозяйстве и других отраслях и при его воплощении способно обеспечить достижение заявленного патентодателем технического результата.

Запатентовать можно одно изобретение или группу изобретений связанных между собой настолько, что они образуют единый изобретательский замысел, а также, если один из которых предназначен для получения или осуществления другого.

Объектами изобретения могут являться: *устройство, способ, вещество, штамм микроорганизмов, культуры клеток растений и животных, применение ранее известного устройства, способа, вещества, штамма по новому назначению*. Не признаются изобретениями: научные теории, методы организации и управления хозяйством, программы для ЭВМ, проекты и схемы планировки зданий, сооружений, сорта растений, породы животных.

Устройство. К устройствам относятся конструкции и изделия, являющиеся конструктивным элементом или совокупностью конструктивных элементов, находящихся в функционально-конструктивном единстве.

Способ. К способам относятся процессы выполнения действий над материальными объектами с помощью материальных объектов. В отличие от конструкции не имеет объемных показателей, он состоит в установлении нового порядка, очередности применения определенных действий, необходимых для достижения искомого результата.

Вещество. Вещество – это искусственно созданное материальное образование. К веществам, как объектам изобретения относят: отдельные химические соединения, в т.ч. высокомолекулярные и объекты генной инженерии; композиции (составы, смеси) и продукты ядерного превращения.

Штаммы микроорганизмов, культуры клеток растений и животных. Штаммы микроорганизмов – это среды с культурами микроорганизмов, получаемые в лечебных, профилактических целях, в качестве стимуляторов роста и развития растений, животных. Создание штаммов предполагает отыскивание необходимой среды для микроорганизмов, оптимального

температурного режима, выявление средств, способствующих их росту и сохранению. Штаммы микроорганизмов – это поддерживаемые отбором по специфическим признакам наследственно однородные культуры бактерий, вирусов, грибов, продуцирующие полезные в применении вещества или обладающие иными полезными свойствами.

Применение ранее известного устройства, способа, вещества, штамма по новому назначению. Пример: красящее вещество – можно использовать в качестве сильно действующего яда для вредных бактерий, или мел – строительный материал, в качестве минеральной кальциевой добавки, или сапропель – ценное удобрение, в качестве минеральной кормовой добавки, лечебного средства.

Изобретение должно давать положительный эффект. Это значит должна быть конкретная польза в виде повышения производительности труда, удешевления и улучшения качества продукции, улучшения условий труда, экономии материалов и т.д.

Не считаются изобретениями: открытия, научные теории и математические методы; решения, касающиеся только внешнего вида изделия; планы, правила и методы интеллектуальной деятельности, алгоритмы и программы для ЭВМ; простое представление информации. Не признаются патентоспособными сорта растений и породы животных, топологии интегральных микросхем; изобретения, противоречащие общественным интересам, принципам гуманности и морали.

Автором открытия может считаться только тот, кто раньше оповестил об установлении им новой закономерности. Открытия регистрируются в Госкомитете по открытиям и изобретениям. Приоритет открытия определяется по дате формулировки нового положения в качестве открытия или по дате поступления заявки в Госкомитет. Автору открытия выдается диплом. **Диплом** – это документ, выданный на имя автора открытия и удостоверяющий признание выявленных закономерностей, свойств, явлений материального мира, приоритет и авторство на открытие.

В дипломе приводится **формула открытия**, которая сжато, четко и исчерпывающе выражает сущность открытия.

Полезная модель – это техническое решение, относящееся к устройствам и являющееся новым и промышленно применимым. Полезная модель, как и изобретение, должна быть новой, промышленно применимой, иметь изобретательский уровень. Однако технический уровень полезной модели ниже, чем изобретения. Это как бы малое изобретение, легко применимое в промышленности. *Примером полезной модели может быть устройство для открывания и закрывания распашных ворот и дверей, предложенное В.М. Сивенько. Это устройство можно использовать и на фермах.*

Рационализаторское предложение – это техническое решение, новое и полезное для предприятия, учреждения, ведомства. Оно предусматривает изменение конструкции, технологии, состава материала. Новизна может быть локальной, то есть для данного предприятия.

Примером рационализаторского предложения могут быть леонишенские клетки для выращивания телят. В КУПСП «Леонишено» Верхнедвинского района Витебской области предложили клетки с ножками высотой около 40 см от уровня пола. В результате решетчатое дно клетки остается сухим, снижается заболеваемость телят. Предложение по внедрению таких клеток в другом хозяйстве можно считать рационализаторским, так как оно будет новым для данного предприятия.

Промышленный образец – художественное или художественно-конструктивное решение изделия, определяющее его внешний вид и являющееся новым и оригинальным. Это понятие связано с дизайном-художественным конструированием. Промышленные образцы могут быть объемными (модели), плоскостными (рисунки) или комбинированными, отражать изделия в целом (автомобиль) или его часть (фара).

Товарный знак и знак обслуживания.

Товарный знак – это зарегистрированные в установленном порядке обозначения, служащие для отличия товаров одних предприятий от однородных товаров других. Товарные знаки могут быть:

1. Изобразительными.
2. Словесными.
3. Объемными.
4. Комбинированными.

Изобразительные товарные знаки могут быть в виде конкретных изображений, в виде символов (круг, треугольник и пр.) или в виде абстрактных изображений. Словесные товарные знаки – это слова или сочетание букв, имеющие словесный характер. Объемные товарные знаки – это различного рода трехмерные изображения.

Отличие товарного знака от **знака обслуживания** состоит в том, что его применяют предприятия и организации сферы обслуживания, которые не производят продукцию производственно-технического назначения и товаров народного потребления. Это, например, ремонт, починка, обслуживание в гостиницах, ресторанах, на транспорте и т.д.

Фирменное наименование юридического лица служит для его индентификации с целью выделения среди других. Например, фирмы Омега, Веста.

Бренд (англ. Brand – сорт, марка, качество) – торговая марка, а также репутация товара с данной маркой.

Ноу-хау (англ. Know-how – знаю как) – конструктивные и технологические секреты производства, не обеспеченные патентной охраной, носящие конфиденциальный характер. *Как правило, фирмы патентуют изделие, но не патентуют технологию, стараясь содержать ее в тайне.*

3. Основы патентования.

Авторы и патентообладатели. *Автором* изобретения, полезной модели, промышленного образца признается физическое лицо, творческим трудом

которого они созданы. Если в совместном труде участвовало два и более физических лица, они признаются соавторами.

Патентообладатель – лицо, которому выдан патент на изобретение, полезную модель, промышленный образец. Право на получение патента может принадлежать: автору (авторам), физическому или юридическому лицу, которое является нанимателем автора; лицам, указанным автором в заявке на выдачу патента, правопреемнику. Право на получение патента на служебные изобретение, полезную модель, промышленный образец, созданные работником, принадлежит нанимателю. Права авторства охраняется бессрочно.

Заявка на выдачу патента подается в патентный орган и должна содержать: заявление о выдаче патента с указанием автора (соавторов), формулу изобретения, полезной модели, их описание; чертежи и иные материалы, необходимые для понимания технического решения, реферат, а также документ, подтверждающий оплату пошлины. Объем правовой охраны определяется формулой изобретения (полезной модели).

Приоритет изобретения, полезной модели, промышленного образца устанавливается по дате подачи заявки в патентный орган.

Экспертиза заявки на изобретение включает предварительную и патентную. В ходе предварительной экспертизы проверяется наличие документов, соблюдение установленных требований. В ходе патентной экспертизы проверяется патентоспособность изобретения и устанавливается его приоритет.

Патент (лат. Patens – открытый) – документ, удостоверяющий государственное признание технического решения изобретением, полезной моделью, промышленным образцом и закрепляющий за лицом, которому он выдан исключительные права на их использование.

Срок действия патентов: на изобретения – 20 лет, на полезные модели – 5 и на промышленные образцы – 10 лет, начиная с даты подачи заявки. После этого срока все ограничения на использование данных технических решений снимаются.

Патентные исследования – это поиск, отбор и анализ научно-технической информации по определенной тематике.

Цель патентных исследований: оценить новизну данного технического решения, выявить наиболее перспективные решения, использовать в своей работе лучшие мировые достижения, получить исходные данные для новых технических решений, обеспечить патентную чистоту изделий промышленного производства.

Патентные исследования проводят как на стадии планирования, так и на отдельных этапах выполнения предлагаемой разработки. Проводят патентные исследования авторы при методическом руководстве специалистов (патентоведов).

Патентная информация – это сведения о всех видах объектов промышленной собственности, включая изобретения, полезные модели, промышленные образцы, товарные знаки (знаки обслуживания), публикуемые в изданиях патентных ведомств разных стран.

В настоящее время патентный орган не требует от авторов отчетов о результатах поиска. Он сам определяет патентоспособность технического решения, приоритет, используя имеющиеся базы данных. Одним из крупнейших информационных центров Республики Беларусь является Республиканская научно-техническая библиотека. Она является центром хранения патентных и патентно-правовых документов 45 стран мира и 4-х международных организаций на 26 языках, насчитывает более 29 млн экземпляров документов.

Вопросы для самоконтроля:

1. Объекты интеллектуальной собственности.
2. Признаки научного открытия.
3. Авторское право.
4. Смежные права.
5. Объекты промышленной собственности.
6. Полезная модель.
7. Рационализаторское предложение.
8. Патентные исследования.

ТЕМА 8. Пропаганда и внедрение в производство научных достижений и передового опыта. Организация учебно-исследовательской работы студентов

Вопросы:

1. Формы и методы сельскохозяйственной пропаганды.
2. Подготовка лекций по пропаганде и внедрению передового опыта.
3. Материалы по внедрению в производство достижений науки.
4. Научно-исследовательская работа студентов.

1. Формы и методы сельскохозяйственной пропаганды

Пропаганда (от латинского – распространять) распространение и углубленное разъяснение каких-либо идей, учений, взглядов, знаний. *Перед животноводством нашей республики стоят задачи по достижению показателей на уровне наиболее развитых стран мира. Это позволит не только обеспечить продовольственную безопасность страны, но и производить на экспорт значительную долю животноводческой продукции. Одним из путей реализации этой задачи является внедрение в производство новейших достижений науки, передового опыта.*

Внедрение достижений науки в сельскохозяйственное производство – это осуществление комплекса пропагандистских мер с целью более полного использования имеющихся возможностей и резервов дальнейшего развития конкретного хозяйства, района, области.

Если наукой, практикой разработаны новые формы, приемы, технологии, обеспечивающие положительный эффект, например, увеличение

продуктивности животных, снижение себестоимости производства молока, мяса, то задачами ученых, специалистов, руководителей хозяйств является внедрение этих достижений в производство.

Задачами сельскохозяйственной пропаганды является:

- добиваться быстрее практической реализации научных достижений и передовой практики;
- организовать изучение опыта передовых хозяйств, работы лучших производителей;
- установить тесное сотрудничество хозяйств с научно-исследовательскими учреждениями;
- создать действенную службу научно-технической информации;
- организовать массовую, без отрыва от производства подготовку сельскохозяйственных кадров и повышение их квалификации;
- увязать сельскохозяйственную пропаганду с организацией работы в производственных коллективах.

В настоящее время сложились три основные формы сельскохозяйственной пропаганды: печатная, устная и наглядная.

Печатная включает сельскохозяйственные журналы, газеты, брошюры, книги, листовки, плакаты, таблицы, рекомендации, аналитические обзоры и т.д.

Для более оперативной информации о достижениях науки и передового опыта издаются листовки, плакаты, рекомендации.

Листовка – это печатный листок (1-2 страницы) с текстом информационного характера. *Ее содержание отличается актуальностью конкретного вопроса, например, листовка по биологическому консерванту «Лактофлор» содержит адрес производителя этого консерванта Витебская биофабрика, краткие сведения о консерванте и о результатах его испытания. Обычно издание листовок приурочивается к проходящим научно-практическим семинарам, выставкам.*

Буклет – это произведение печати, изготовленное на одном листе, сложенном параллельными сгибами в несколько страниц. Содержит информацию рекламного характера.

Плакат – в нем в краткой, доходчивой форме излагают результаты того или иного опыта, предложения.

Рекомендации – издаются после серии научно-хозяйственных опытов и производственной проверки для широкого внедрения предложенных приемов и методов повышения продуктивности животных. В них в конкретной и доступной форме излагаются условия того или иного предложения. После разработки рекомендаций они утверждаются на научно-техническом совете (НТС).

Много материалов о достижениях в области животноводства публикуется в республиканских журналах «Белорусское сельское хозяйство», «Ветеринарная медицина Беларуси», «Хозяин», «Известия академии наук Республики Беларусь» (серия сельскохозяйственных наук), а также в российских аграрных журналах: «Главный зоотехник», «Молочное и мясное

скотоводство», «Свиноводство», «Птицеводство», «Ветеринария», «Зоотехния» и др.

В комнатах отдыха животноводов часто комплектуют библиотечки из книг, брошюр, журналов на сельскохозяйственную тематику.

Устная пропаганда – является наиболее доступной и действенной формой распространения сельскохозяйственных знаний, внедрения передового опыта.

К устной пропаганде относятся: проведение научно-практических семинаров, конференций, бесед, лекций.

Семинары – это обсуждение какой-либо темы при активном участии слушателей, например, семинары по вопросам заготовки кормов, подготовке к зимовке животных и т.д. *Как правило, семинары проводятся на базе передовых хозяйств с последующим разбором обсуждаемой темы, обменом опытом. При проведении таких семинаров его участники изучают опыт передовых хозяйств, конкретные рекомендации ученых, внедренные в этих хозяйствах.*

Лекция (от латинского – чтение) – это публичное выступление на какую-либо тему. *К примеру, сотрудникам кафедры кормления сельскохозяйственных животных ВГАВМ часто приходится читать лекции для специалистов животноводства по следующим темам: «Организация биологически полноценного кормления животных», «Прогрессивные способы заготовки травянистых кормов», «Контроль полноценности кормления животных» и т.д.*

Доклад – это также публичное сообщение на определенную тему, но в нем, как правило, обобщаются какие-либо итоги: научной работы, работы коллектива за определенное время, к примеру «Итоги зимовки скота» и т.д.

Лекции и доклады могут быть научно-популярными – читаются для широкой аудитории по пропаганде новых передовых приемов ведения животноводства; учебно-методическими – для слушателей факультетов повышения квалификации, семинаров.

Распространенным видом пропаганды достижений науки и передового опыта стала **учеба кадров**. *В УО ВГАВМ проводится повышение квалификации руководителей хозяйств, главных специалистов, зоотехников, врачей ветеринарной медицины, зоотехников-селекционеров и других специалистов.*

Учеба кадров среднего звена обычно проводится в районных учебно-производственных комбинатах (УПК) или на базе передовых хозяйств.

Учеба работников животноводства часто организуется непосредственно на фермах.

Наглядная пропаганда включает выставки, фотовыставки, учебные плакаты, иллюстрированные альбомы, фильмы, видеофильмы.

В Минске периодически по итогам года работает выставка достижений в области промышленности и сельского хозяйства. Эффективными формами пропаганды передового опыта являются областные, районные выставки племенного скота, новой сельскохозяйственной техники. Все они способствуют повышению культуры земледелия и животноводства. На такие

выставки, как правило, каждое хозяйство посылает свои экспонаты, которые дают точное представление о проделанной работе.

Для организации и проведения выставки создается выставочный комитет из 5-9 представителей агропрома, сельскохозяйственных предприятий, научных работников. Организуется также и экспертная комиссия. Комиссия разрабатывает условие и показатели для участников, проводит экспертную оценку смотров техники и выводок животных, присуждает и выдает премии участникам за лучшие достижения в выращивании молодняка, совершенствование племенных и продуктивных качеств животных и другие производственные показатели.

Для подведения итогов соревнования областей, районов, хозяйств и отдельных механизаторов, по результатам уборки урожая и заготовки кормов ежегодно проводятся республиканские «Дажынкi», которые являются смотром лучших достижений в области кормопроизводства и земледелия.

В последние годы широко используется и такая форма наглядной пропаганды, как организация и проведение экскурсий в передовые хозяйства, научные учреждения. Цель этих экскурсий – изучение результатов работы передовиков, с тем чтобы применить их опыт в практических условиях. Экскурсии становятся обязательными при проведении семинаров, конференций.

2. Подготовка лекций по пропаганде и внедрению передового опыта.

Как одна из форм распространения научных знаний, лекция по вопросам животноводства направлена, прежде всего, на пропаганду научных достижений, выполнения задач, стоящих перед животноводами.

Качество лекции во многом зависит от тщательной ее подготовки, которая включает:

1. Выбор темы, определение основной идеи и цели лекции.
2. Работу над литературой, собирание и отбор материала.
3. Составление плана и конспекта лекции.
4. Написание текста лекции и его рецензирование.

Темы лекций по животноводству должны учитывать специализацию конкретной отрасли, соответствие специализации климатическим и природным условиям региона, а также состав слушателей. Название темы должно кратко отражать основное содержание лекции.

После определения темы лекции намечаются основные вопросы или составляется приблизительный набросок плана лекции.

Сбор, изучение и отбор материала лекции. Подобрать литературу помогает библиография – книгописание, приводимое в виде алфавитного и систематического каталога в библиотеках.

Самые важные и образно изложенные мысли рекомендуется читать медленно и по нескольку раз. После такого чтения лектор записывает прочитанное в виде аннотации или конспекта. Конспект составляют по каждому литературному источнику в отдельности или сводный.

После того как литература изучена, переходят к разработке структуры лекции, ее композиции.

Архитектоника лекции. Обычно в лекции предусматривают следующие части: введение (вступление), главную часть и заключение.

Введение используют, чтобы раскрыть перед слушателями значение данной темы в современных условиях и привлечь внимание слушателей к докладу.

В главной части развиваются те или иные научные положения, приводятся их доказательства. Эту часть обычно делят на разделы, соответствующие главным вопросам темы.

Заключение служит для обобщения изложенных положений, формирования выводов и предложений, освещения перспективы.

Главной части лекции уделяют примерно 80 % объема, а вводной и заключительной – примерно по 10 %.

Подготовка текста лекции необходима, чтобы лектор надежно освоил материал и смог выступить перед аудиторией свободно, не читая текста. Работая над текстом, лектор окончательно отбирает примеры, факты, цифры, для использования их в лекции, но с таким расчетом, чтобы она не оказалась ими перегруженной. Обилие иллюстративного материала в лекции приводит к тому, что слушатели теряют представление о сущности лекции. *Д.И. Менделеев* писал: «Лекция, перегруженная фактами, напоминает очаг до того заваленный дровами, что он начинает затухать». Желательно, чтобы примеры, факты и цифры были близкими для слушателей.

Однако текст лекции – это лишь пьеса, которую еще только предстоит поставить в аудитории, взаимодействуя со слушателями. Для этого важно свободное, устное изложение лекции, без ее чтения. Текст хорошо осваивается при составлении тезисов выступления. Можно рекомендовать, чтобы эти тезисы были предельно краткими и опирались на структуру подготовленного текста лекции.

Принцип последовательности предписывает лектору постоянно помнить и следить за тем, чтобы каждая высказанная им мысль опиралась на предыдущие, была с ними соотносима.

Лекция должна отвечать **принципу усиления**, который заключается в том, что значимость, вес, убедительность аргументов и доказательств должны постепенно нарастать, самые сильные аргументы приберегают к концу рассуждения. В противном случае интерес слушателей к лекции резко падает, внимание ослабляется.

Распределение материала и организация его в лекции должны вытекать из самого материала и намерений лектора – гласит **принцип органического единства**.

Принцип экономии предполагает в лекторе умение достигать поставленной цели наиболее простым, рациональным способом, с минимальной, но достаточной затратой усилий, времени, речевых средств.

Использование наглядных пособий может существенно облегчить восприятие лекционного материала, так как позволяет привлечь к восприятию не только органы слуха, но и другие органы чувств.

Поведение лектора во время выступления. Внешний вид лектора, его поведение во время лекции в немалой степени определяют ее успех. Вид лектора не должен привлекать внимание слушателей к какой-либо детали костюма, прически. Не следует отвлекать внимание слушателей излишними жестами и движениями.

Неподвижность, скованность лектора приводят к потери живости, яркости и выразительности речи. Свой взгляд во время выступления лектор обращает на аудиторию, за исключением демонстрации наглядных пособий. Постоянный зрительный контакт лектора с аудиторией – необходимое условие взаимного понимания и самоконтроля, повышающее доходчивость лекции.

Ответы на вопросы слушателей нередко является более трудным делом, чем чтение самой лекции. Если лектор не в состоянии дать ответ на вопрос слушателей, следует прямо сказать, что вопрос важный и интересный, но сейчас я к нему не подготовлен. Обещание ответить на вопрос позднее должно быть обязательно выполнено.

3. Материалы по внедрению в производство достижений науки.

Результаты зоотехнических опытов должны быть проверены в производственных условиях. Производственная проверка результатов является заключительным и обязательным этапом исследований. Положительные результаты производственной проверки дают основание для рекомендации научной разработки в производство.

Местом проведения производственной проверки могут быть экспериментальные базы, специализированные фермы и комплексы.

Производственная проверка проводится по специально разработанной и утвержденной методике на клинически здоровых животных. *В хозяйственных условиях количество животных в группы (контрольная и опытная) подбирают с учетом сложившейся технологии по принципу аналогичных групп с учетом пола, возраста, живой массы, продуктивности.*

В каждой группе должно быть не менее 50 коров или нетелей, 100 голов молодняка крупного рогатого скота на откорме, 200 голов телят до 6-месячного возраста, 50 голов ремонтного молодняка, 6 быков-производителей. В свиноводстве численность животных в группах при проведении производственных проверок следующая: 20 свиноматок, по 100 голов поросят-отъемышей и растущего молодняка, 10 хряков-производителей. В овцеводстве: 100 овцематок, 100 голов баранчиков или ярок, 10 баранов-производителей. В птицеводстве: 300 кур или уток, по 500 голов утят или цыплят, 200 индеек или гусей, 300 индюшат или гусей. Продолжительность производственной проверки должна соответствовать длительности производственного цикла. Для коров молочного стада производственная проверка начинается с первого дня лактации и продолжается до начала новой. Новые кормовые средства испытываются не менее 3 месяцев.

В опытах с дойными коровами учитывают сервис-период, межотельный период, выход телят, среднесуточный удой по месяцам лактации и за всю лактацию, массовую долю жира, массовую долю белка и технологические свойства молока.

При работе с молодняком учитывают сохранность и причины отхода, рост и развитие, живую массу, валовой и среднесуточный прирост за период выращивания и откорма, качество продукции.

В свиноводстве учитывают многоплодие, молочность свиноматок, массу гнезда при рождении и отъеме поросят, сохранность поголовья, рост и развитие ремонтного молодняка, откормочное поголовье свиней, качество мяса и сала.

В птицеводстве основными показателями являются сохранность, живая масса, яйценоскость, среднесуточный и валовой прирост молодняка, качество яиц и мяса.

Показателями, характеризующими экономическую эффективность применения научных исследований, является годовой экономический эффект, который складывается из суммарной экономии всех производственных ресурсов (заработной платы, кормов и т.д.) и повышение качественных показателей. Эти показатели исчисляются в денежном выражении и определяются путем сравнения результата опытного варианта с базовым (контрольным), который сложился в условиях данного хозяйства. После окончания роста определяют годовой экономический эффект, который рассчитывают двумя способами: по разности прибыли в базовом и новом варианте или по экономии от снижения затрат в новом варианте по сравнению с базовым.

Результаты производственной проверки научных разработок оформляют актом.

4. Научно-исследовательская работа студентов. Участие студентов в научно-исследовательской работе формирует у них научный и творческий подход к решению задач, стоящих перед специалистами, расширяет кругозор, учит эффективно применять свои знания на практике.

Основными задачами научно-исследовательской работы (НИРС) студентов являются:

- приобретение навыков в деле поиска и накопления информации в научной работе, правильного ее применения;
- овладение научными методами познания, позволяющими более полно и углубленно усваивать учебный материал;
- обучение организации, методике и средствам самостоятельного решения научных и производственных задач.

Формы научно-исследовательской работы студентов могут быть подразделены на две категории:

- НИРС во внеучебное время;
- НИРС в рамках учебного процесса.

Научно-исследовательское творчество студентов во внеучебное время включает следующие формы: работа студентов в научных кружках, участие в работе научных конференций, участие в выполнении хоздоговорных, госбюджетных научных работ, лекторская работа по распространению научных знаний в области животноводства, подготовку научных работ на конкурсы.

Основными, наиболее действенными формами НИРС в рамках учебного процесса являются:

- учебно-исследовательская работа (УИРС), включенная в учебные планы;
- НИРС в курсовых и дипломных работах;
- элементы НИРС при выполнении лабораторных работ;
- выполнение научно-исследовательской работы при прохождении учебных и производственных практик;
- подготовка научного доклада на заданную тему;
- учебно-научные семинары.

Важное место в развитии, совершенствовании организации НИРС имеют такие мероприятия, как:

- конкурсы научных работ студентов;
- студенческие научные конференции;
- олимпиады;
- выставки научного творчества студентов.

Вопросы для самоконтроля:

1. Задачи сельскохозяйственной пропаганды.
2. Формы и методы сельскохозяйственной пропаганды.
3. Подготовка лекций по пропаганде и внедрению передового опыта.
4. Архитектоника лекции.
5. Поведение лектора во время выступления.
6. Задачи научно-исследовательской работы студентов.
7. Формы научно-исследовательской работы студентов.

Список использованной литературы

1. Бромберг, Г. В. Основы патентного дела / Г. В. Бромберг. – Москва : ИНИЦ Роспатент, 2001. – 172 с.
2. Викторов, П. И. Методика и организация зоотехнических опытов / П. И. Викторов, В. К. Менькин. – Москва : Агропромиздат, 1991. – 112 с.
3. Овсянников, А. И. Основы опытного дела в животноводстве / А. И. Овсянников. – Москва: Колос, 1976. – 304 с.
4. Пахомов, И. Я. Основы научных исследований в животноводстве и патентоведения : учебно-методическое пособие для студентов высших учебных заведений по специальности 1-74 03 01 «Зоотехния» / И. Я. Пахомов, Н. П. Разумовский. – Витебск : УО ВГАВМ, 2007. – 113 с.
5. Попов, И.С. Методика зоотехнических опытов / И.С. Попов // Избранные труды / И. С. Попов. – Москва : Колос, 1967. – С. 631–749.
6. Скорняков, Э. П. Методические рекомендации по проведению патентных исследований / Э. П. Скорняков, Т. Б. Омарова, О. В. Чельшева. – Москва : ИНИЦ, 2001. – 146 с.
7. Юдахина, М. А. Основы научных исследований : методические указания по изучению дисциплины и выполнению контрольных работ [Электронный ресурс] / М. А. Юдахина. – Красноярск : Красноярский государственный аграрный университет, 2016. – 46 с. – Режим доступа : <http://www.kgau.ru/new/student/do/content/041.pdf>. – Дата доступа : 29.11.2021.

КАФЕДРА КОРМЛЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ ИМ. ПРОФЕССОРА В.Ф. ЛЕМЕША

Кафедра кормления сельскохозяйственных животных организована в 1933 году. До этого времени вопросы кормления изучались на кафедре общей зоотехнии. До августа 1975 года кафедрой бессменно руководил заслуженный деятель науки БССР, доктор сельскохозяйственных наук, профессор В.Ф. Лемеш. После смерти проф. В.Ф. Лемеша кафедру возглавил его ученик – доктор с.-х. наук, профессор А.П. Шпаков, а в 2000 году – доцент Н.А. Шарейко, ученик А.П. Шпакова. С 1960 года при кафедре открыта аспирантура.

За годы существования кафедры выполнены и защищены две докторских (В.Ф. Лемеш, А.П. Шпаков) и 23 кандидатских диссертаций (В.Ф. Лемеш, А.П. Шпаков, И.Л. Певзнер, Б.С. Маковский, И.Я. Пахомов, А.А. Прокошин, А.В. Бугаков, Б.П. Михайлов, Э.С. Лавринович, Б.М. Гут, М.К. Дятлов, А.В. Пахноцкая, Т.Е. Гуца, Г.И. Григорьев, Н.А. Шарейко, Т.С. Кузнецова, Л.А. Возмитель, В.В. Карелин, М.А. Гласкович, В.В. Букас, С.В. Веревкина, А.М. Синцера, Е.В. Летунович).

В настоящее время на кафедре работают 12 преподавателей: профессор Н.А. Яцко, доценты Н.А. Шарейко, Н.П. Разумовский, В.Г. Микуленок, Л.А. Возмитель, О.Ф. Ганущенко, В.В. Карелин, ассистенты А.В. Жалнеровская, А.М. Синцера, В.А. Патафеев, А.В. Жаголкина, Е.А. Долженкова и 4 лаборанта: Л.Я. Гукайченко, О.С. Баранова, Т.Н. Морозова, О.О. Зайцева.

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

Кроме учебного процесса, все преподаватели кафедры интенсивно ведут госбюджетную научно-исследовательскую работу и НИР по хоздоговорной тематике. За последние 5 лет среднегодовой объем финансирования кафедры по хоздоговорам составлял 0,4-0,5 млрд руб. Основные направления научных исследований – изучение состава, питательности кормов и совершенствования технологий их заготовки, организация биологически полноценного кормления разных видов с.-х. животных с использованием адресных комбикормов и премиксов, разработка и внедрение энерго-протеиновых концентратов, а также ресурсосберегающие технологии в производстве бройлеров. Многоплановая помощь производству систематически оказывается не только животноводству Витебской области, но и по республике в целом. Преподаватели кафедры являются авторами (соавторами) 21 изобретения и патентов. Ежегодно преподавателями кафедры издается 5-7 учебно-методических разработок и 2-3 рекомендации производству. В целом сотрудники кафедры опубликовали более 1000 научных работ и рекомендаций.

По всем интересующим вопросам обращаться по тел/факс: 8(0212)33-16-37

E-mail: sharejko@mail.ru

Учебное издание

Разумовский Николай Павлович,
Патафеев Вячеслав Александрович,
Синцера Анна Михайловна и др.

ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ И ПАТЕНТОВЕДЕНИЯ

Учебно-методическое пособие

Ответственный за выпуск Н.А. Шарейко
Технический редактор О.В. Луговая
Компьютерный набор В.А. Патафеев
Компьютерная верстка Т. А. Никитенко
Корректор Т. А. Никитенко

Подписано в печать 28.12.2021. Формат 60×84 1/16.

Бумага офсетная. Ризография.

Усл. печ. л. 5,75. Уч.-изд. л. 5,44. Тираж 120 экз. Заказ 2206.

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

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

ЛП №: 02330/470 от 01.10.2014 г.

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

Тел.: (0212) 48-17-82.

E-mail: rio@vsavm.by

<http://www.vsavm.by>