

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Комин Андрей Эдуардович

Должность: ректор

Дата подписания: 18.09.2020 09:33:50

Уникальный программный ключ:

f6c6d686f0c899fdf76a1ed8b448452ab8cac6fb1af6547b6d40cdf1bdc60ae2

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Приморская государственная сельскохозяйственная академия»

Институт животноводства и ветеринарной медицины

## Современные методы исследований

Учебное пособие для обучающихся по направлению подготовки 36.03.02

Зоотехния ФГБОУ ВО Приморская ГСХА

Уссурийск 2019

УДК 63:001.891

ББК 4в7

С 568

Рецензент: С.Н. Иншакова, к. с.-х. н., учёный секретарь ФГБНУ  
«ФНЦ агробιοтехнологий Дальнего Востока им. А.К. Чайки».

Современные методы исследований: учебное пособие для обучающихся по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния ФГБОУ ВО Приморская ГСХА / ФГБОУ ВО Приморская ГСХА; сост. И.Я. Пахомов, Н.П. Разумовский, М.А. Шаров – Уссурийск, 2019. – 86 с.

Учебное пособие «Современные методы исследования» является учебно-методическим пособием в котором рассматриваются вопросы проведения исследований в зоотехнии, а также составление схемы опыта. Рассмотрены особенности зоотехнических исследований. Большое внимание уделяется методам исследований с сельскохозяйственными животными и биометрическим обработкам. В нём кратко рассмотрены основы патентования. Учебное пособие предназначено для бакалавров и магистров, обучающихся по направлению «Зоотехния».

Издается по решению методического совета ФГБОУ ВО Приморская ГСХА

© Шаров М.А., 2019  
© ФГБОУ ВО Приморская ГСХА

## Содержание

Введение.....	4
Наблюдение и эксперимент .....	5
Особенность зоотехнических опытов .....	9
Планирование экспериментальных исследований.....	10
Особенности опытов по разведению сельскохозяйственных животных ...	14
Особенности проведения опытов на промышленных комплексах .....	20
Определение объема опыта, или числа животных в группах .....	21
Техника безопасности при проведении опытов .....	27
Контроль за ростом и развитием животных .....	29
Правила ведения первичной документации по опытам .....	33
Биометрическая обработка опыта .....	38
Определение достоверности опытных данных .....	43
Правила выполнения квалификационной работы .....	52
Пропаганда и внедрение в производство научных достижений и передо- вого опыта .....	64
Материалы по внедрению в производство достижений науки .....	67
Научно-исследовательская работа студентов .....	69
Интеллектуальная собственность .....	72
Использование изобретения, полезной модели, промышленного образца	81
Список литературы.....	85

## Введение

Зоотехния (от греческого *zoon* – животное, живое существо и *techné* - 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.

Современное животноводство базируется на новейших достижениях науки и передового опыта. Научных рекомендаций много, но прежде чем внедрять в производство, их желательно апробировать в конкретных производственных условиях. Для этого зооинженер должен владеть методами научных исследований. Знание этих методов необходимо специалисту и для проведения собственной экспериментальной работы и для оценки объективности данных других исследователей.

Л.Н. Толстой писал: «Ни одно дело нельзя узнать хорошо оно или дурно, если не испытать его в жизни. Если земледельцу говорят, что хорошо сеять рожь рядами, а пчеловоду, что хорошо делать рамочные ульи, то разумный земледелец и пчеловод, чтобы узнать, правду ли ему говорят, сделает опыт и будет поступать смотря по тому, насколько он находит подтверждение в опыте».

## Наблюдение 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. 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 пастыбы 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.

Наблюдение – самый древний метод исследований. Наблюдая за поведением диких животных, условиями их жизни, люди приобретали знания, опыт для их одомашнивания.

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.).

Современные электронные микроскопы, разрешающая способность которых в сотни раз выше, чем у оптических, позволяют проводить наблюдения на молекулярном уровне. Однако даже по мере развития науки метод непосредственного наблюдения не теряет своего значения.

*Описание, или фиксация* результатов наблюдения должно с максимальной объективностью отражать самое существенное, типичное в наблюдаемых явлениях. А это зависит от эрудиции исследователя, его представлений об изучаемых объектах. Немецкий естествоиспытатель Парацельс (1493-1541) советовал: «Если природу исследовать хочешь, ты должен книги ее ногами своими пройти».

Описание наблюдений может иметь различные формы: структурное, функциональное, генетическое.

При *структурном* описании фиксируются особенности экстерьера, конституции, при *функциональном* – функции отдельных органов и систем организма, их взаимодействие, при *генетическом* – процессы генезиса (genesis – происхождение) отдельных пород, линий животных.

Описание может быть полным, когда освещаются все элементы, например, описание всех костей скелета. *Полное описание* возможно лишь, когда элементов, составляющих объект исследования сравнительно немного, когда они доступны для исследователя и если в этом есть необходимость.

В большинстве случаев используют *выборочное описание*. Например, невозможно описать всех животных данной породы, достаточно описать лучших из них.

*Выводы* – логическое обобщение результатов наблюдений. Чтобы сделать объективные выводы, необходимы эрудиция, талант, а в ряде случаев, и гениальность исследователя. В животноводстве особую ценность представляют наблюдения, проведенные в производственной обстановке.

Немаловажную роль в научных исследованиях имеет *обследование*. Это наблюдение объектов и явлений с помощью органолептических приемов с использованием различных приборов, аппаратов с последующим описанием. Часто обследование проводят экспедиционным методом, позволяющим получать достоверные данные в различных природных зонах страны.

*Историческое сравнение* – это сопоставление материалов наблюдений в разные периоды 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.

Для развития зоотехнической науки важное значение имеет *опыт передовиков животноводства*. Благодаря своей наблюдательности, мастерству, трудолюбию они достигают высоких показателей продуктивности животных. Задача зооинженера – обобщить этот опыт, сделать достоянием всех животноводов.

*Логический метод* состоит в обобщении имеющихся фактов, приобретенных всеми другими методами исследования с целью получения новых выводов или построения новых гипотез.

Следовательно, цель исследователя – получить факты, которые, как считал академик И.П. Павлов, являются воздухом ученого.

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. По мнению академика И.П. Павлова, наблюдение собирает то, что ему предлагает природа, опыт же берет у природы то, что он хочет.

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.).

Многие ученые отмечали исключительную роль опыта в развитии науки. Немецкий химик Юстус Либих писал: «Источник всякой науки есть опыт. Всякий опыт есть мысль, которая с его помощью становится доступною для чувств». А первый российский ученый-естествоиспытатель М.В. Ломоносов утверждал: «Один опыт я ставлю выше, чем тысячу мнений, рожденных только воображением».

Говоря о значении опытов в зоотехнии, Д.А. Кисловский указывал, что зоотехник не должен забывать, что вся зоотехническая практика является громадным коллективным экспериментом по направленному изменению одомашненных животных в нужном для человека направлении.



## Особенность зоотехнических опытов

В том, что они являются сравнительными. В них сравнивают или действие различных факторов на одинаковых (сходных) животных, или действие одинаковых факторов, но на разных животных (по породе, полу и т.д.). При этом один из вариантов сравнения (группа животных или рацион) принимается за контроль (эталон), а другие – за испытуемые.

Под фактором понимается любое влияние, действующее на изучаемый хозяйственно-полезный признак.

**Факторы** могут быть:

- физические (температура, влажность, освещенность, уровень радиации и др.);
- химические (состав рациона, различные питательные, биологически активные вещества);
- биологические (наследственность, порода, пол, возраст);
- условия содержания, например, напольное и клеточное содержание цыплят-бройлеров;
- специфические признаки, например, длина ног как фактор, влияющий на резвость лошади.

**Хозяйственно полезные признаки** подразделяют на качественные и количественные. К качественным признакам относят пол (мужской и женский), окраску оперения и шерстного покрова, тип телосложения и др. Многие качественные признаки имеют два альтернативных состояния, например, мужской или женский пол, здоровье или болезнь, некоторые 3-5 состояний, например, типы конституции, типы движения лошади.

Количественные признаки, а их большинство, могут быть измерены и выражены в различных единицах: килограммах, сантиметрах, процентах и т.п. К ним относят удои, живую массу, содержание белка и жира в молоке, яйценоскость, биохимические показатели крови и др.

Различают три вида зоотехнических опытов: научно-хозяйственные,

хозяйственные (производственные) и физиологические.

**Научно-хозяйственные опыты** служат для изучения разных факторов на хозяйственно-полезные признаки: показатели продуктивности, воспроизводства, состояние здоровья и др. Опыты проводят в условиях хозяйств, т.е. на производстве, на ограниченном количестве сельскохозяйственных животных.

**Хозяйственные (производственные) опыты** служат для апробации (проверки) данных, полученных в научно-хозяйственных опытах. Их проводят также на производстве (в хозяйствах), но уже на большом количестве сельскохозяйственных животных. Эти опыты проводят длительное время, иногда несколько лет.

Постановка опытов связана с определенным риском, в них могут получаться и отрицательные результаты. Поэтому при небольшом числе животных в научно-хозяйственных опытах ущерб будет меньшим. Кроме того, на ограниченном поголовье легче проводить более углубленные исследования с определением физиологических, биохимических и других показателей. Если в этих опытах достигнуты положительные результаты, их апробируют уже на большом поголовье животных, но с менее углубленными научными исследованиями. Речь идет уже о внедрении научных достижений в производство.

**Физиологические (научные) опыты** проводят для изучения отдельных сторон жизнедеятельности организма, например, переваримости питательных веществ, обмена веществ, газообмена и т.д. Их проводят или на фоне научно-хозяйственных опытов или отдельно.

### **Планирование экспериментальных исследований**

Результативность научных исследований во многом определяются 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. Экономическая категория инновация (англ. *innovation* – нововведение) означает реализованный на рынке результат деятельности по созданию новых продуктов, новых технологий. Под продуктами здесь понимаются предметы, вещества и т. п. как результат труда в какой-либо отрасли производства. Например, кормовые добавки, консерванты кормов, лекарственные средства и т.д.

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.

В качестве примера можно привести научно-исследовательскую работу на тему: «Изучение консервирующих свойств микробиологического препарата Лактофлор при силосовании различных кормовых культур». Этот препарат представляет собой культуру молочнокислых бактерий, которые усиливают молочнокислое брожение и подавляют нежелательные микробиологические процессы, благодаря чему сокращаются потери питательных

веществ и обеспечивается получение более качественного силоса. В разработке препарата и его испытаниях принимали участие многие учреждения, в частности, российская фирма «Микробиологические пробиотики и консерванты», Санкт-Петербургский аграрный университет, РНИУП «Институт земледелия и селекции НАН Беларуси» и другие.

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

Сбор информации. На стадии планировании 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. И в самом деле, чтобы создать новое, надо выяснить, что сделано другими в данной области, чтобы «не изобретать велосипед» снова. Полученная информация к тому же повышает научную эрудицию исследователя. Исаак Ньютон говорил, что он видел дальше других, так как стоял на плечах гигантов. Этот физик не только изучал труды ученых, живших до него, но и творивших рядом с ним.

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.

Выработка первоначальной гипотезы. Гипотеза (греч. hypothesis - основание, предположение) – предположительное непроверенное суждение о закономерной (причинной) связи явлений. 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 предложить (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. 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.

Порядок проведения экспериментальных исследований, обработки

полученных данных, литературного оформления результатов будут рассмотрены в последующих разделах. Здесь же отметим требования, предъявляемые к выводам.

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.

Во всяком случае, исследователь не должен спешить с публикацией выводов, пока не убедится в их правильности. Чтобы устранить сомнения, необходимы новые исследования.

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.

### **Особенности опытов по разведению сельскохозяйственных животных**

Если в опытах по кормлению изучают действие разных кормовых факторов на фоне одинаковых (сходных) животных, то в опытах по разведению изучают влияние различных наследственных факторов (порода, линия, тип, конституция и т.д.) на фоне одинакового кормления и содержания. Методы постановки опытов по разведению те же, но комплектование групп имеет свои особенности:

- не требуется равенство в показателях между группами, так как группы комплектуют из животных разных пород, линий и т.д.
- желательно, чтобы показатели подопытных групп, в первую очередь, продуктивности соответствовали средним данным по породе, линии и т.п.
- отбор животных для опыта в группы проводят по принципу «средней пробы». Например, из каждого помета многоплодных животных по живой массе отбирают тех, кто соответствует средним данным для помета.

Таблица 1 - 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
	А В По- меси ♂А х ♀В ♀В х ♂А	Хозяйственный рацион	Постепенный переход на режим опыта	Стандартный рацион или режим содержания

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.

**Опыты на коровах** можно проводить, используя любые методы их постановки. Подбор и формирование животных в группы чаще проводят по принципу аналогов с учетом породности и происхождения, возраста и количества лактаций, живой массы, продуктивности, упитанности, времени отелов и осеменения.

Тщательный подбор коров-аналогов для комплектования подопытных групп – важнейшее условие успешного проведения опыта. Чем лучше подобраны аналоги, тем больше гарантий для получения достоверных результатов.

Коровы для опыта должны быть здоровыми, с нормальным половым циклом. Лучше для опыта подходят средневозрастные животные – 3-5 отелов. У молодых животных выше изменчивость, у них часть питательных веществ затрачивается на рост, у старых коров снижена реакция на изучаемые факторы.

Для опытов лучше использовать коров, находящихся на 2-3-м месяцах лактации, так как в этот период у них наилучшая реакция на изучаемые факторы. На таких животных можно вести опыт в течение 4-5 месяцев без значительных изменений в продуктивности и составе молока в ходе лактации. Кроме срока отела, следует также учитывать и дату последней плодотворной случки, чтобы знать, сколько корова будет доиться и когда можно ожидать максимальные изменения в составе молока под влиянием стельности.

Для опыта лучше подходят среднепродуктивные коровы. Высокопродуктивные коровы слишком резко реагируют на изучаемый фактор, а низкопродуктивные, наоборот, слабо. Поэтому выводы, полученные в опытах на таких животных не будут характерными для всего стада. При подборе аналогов учитывают продуктивность за предыдущую и текущую лактации.



Различия между коровами-аналогами по удою не должны превышать 10%. Среднесуточные удои определяют за последние две недели перед постановкой животных на опыт, различия между группами по этому показателю не должны превышать 0,5-1,0 кг.

Подопытные группы должны быть в среднем близки и по составу молока: по содержанию жира, белка, сухого вещества и СОМО. Определять эти показатели можно в предварительный период опыта, проводя 3-4 исследования от каждой коровы и по группам в целом. Расхождение между группами по содержанию жира и белка не должны превышать 0,1 %.

Для опыта подбирают коров со средней живой массой. Расхождение между аналогами по этому признаку не должны превышать 60 кг. Живую массу коров устанавливают по средним результатам взвешиваний до утреннего кормления в течение трех смежных дней. Различия между аналогами по возрасту - до 1 года или 1 лактации.

**Опыты на свиньях** имеют свою специфику в зависимости от того, на животных какой половозрастной группы они проводятся. Наиболее простым и эффективным методом в опытах на этих животных является групповой. При этом методе особое внимание уделяется правильности подбора животных.

*Комплектование групп поросят подсосного периода.* В каждую группу подбирают не менее 5 пометов. При этом подсосные матки должны быть аналогичными по породности, возрасту, количеству опоросов, живой массе, количеству поросят в помете. Желательно, чтобы среди аналогов были и матери-сестры, покрытые одним хряком. В предварительный период опыта продолжительностью 10 дней, для маток и поросят должны быть одинаковые условия кормления и содержания. За этот период определяют также среднесуточные приросты живой массы поросят. Расхождения по этому показателю не должны превышать 10 % от среднего прироста поросят всех групп.

В случаях, когда опыт проводят на двух группах, их лучше

комплектовать путем разделения каждого помета пополам с таким расчетом, чтобы одна половина поросят составляла контрольную, а вторая – опытную группу. Группы подбирают из поросят аналогичных по полу, живой массе и энергии роста. Содержат их вместе с матками, а подкармливают отдельно, в подкормочных отделениях.

*Комплектование групп поросят-отъемышей* проводится в первые 10 дней после отъема. Количество поросят в группах должно быть одинаковым, но не менее 10 голов. При подборе аналогов учитывают происхождение (лучше родные братья и сестры), живую массу, возраст, пол, энергию роста за 10 дней предварительного периода. Разница между аналогами по возрасту не должна превышать 5 дней, по живой массе – до 10 % от средней массы аналогов. Разница между поросятами в группе допускается по живой массе не более 10 % от средней массы животных в группе, а по возрасту – не более 10 дней. В начале опыта разница между группами по живой массе не должна быть более 2 %, а по среднесуточным приростам 5 %.

*Группы откармливаемых свиней* комплектуют из молодняка в возрасте 2,5-3 месяца. При этом учитывают те же показатели при подборе аналогов, как и для поросят-отъемышей. Длительность предварительного периода для этих групп составляет 15 дней. Разница по возрасту между аналогами – до 5 дней, а в группе – до 15 дней, по энергии роста – не более 4 % от среднесуточного прироста в группе. Количество животных в группах должно быть не менее 10 голов.

*Комплектование групп ремонтного молодняка* производят в основном так же, как и откормочного поголовья.

*Комплектование групп супоросных свиноматок* проводят из маток первого опороса – молодых или из взрослых – с двумя и более опоросами. Однако матки с шестью и более опоросами для опыта нежелательны. Группы комплектуют после случки маток. При подборе аналогов учитывают породу (лучше чистопородные или помеси одинакового происхождения), живую массу, возраст, упитанность, происхождение (желательно, чтобы среди

аналогов были и родные сестры). В опытах на взрослых свиноматках дополнительно учитывают предыдущее количество опоросов, плодовитость, молочность, крупноплодность. Матки-аналоги должны быть покрыты одним хряком. Максимальная разница между аналогами во времени опороса – 10, а в группах – 25 дней.

*Группы подсосных свиноматок* комплектуют на 5-7 день после опороса с учетом тех же показателей, как и супоросных, а также с учетом количества поросят в помете. Максимальная разница в сроках опоросов маток аналогов – 5, а в группах – 20 дней. Приплод маток-аналогов должен быть от одного хряка.

**Опыты на птице** обычно проводят групповым методом. Для опытов отбирают здоровую птицу и по принципу аналогов с учетом породы, кросса или линии, возраста, живой массы, продуктивности комплектуют группы. Максимальные расхождения по живой массе и продуктивности между группами для взрослой птицы составляют 3 %. Минимальное число кур в группах составляет 50-60, цыплят – 80-100 голов.

Продолжительность опытов на курах-несушках должна быть не менее 6 месяцев от начала яйцекладки, на утках, гусях и индейках – в течение всего периода яйцекладки, на бройлерах: цыплятах – 42-45, утятах – 49-55, гусятах – 60 дней. Опыты на ремонтном молодняке длятся 150-180 дней при выращивании кур яичных и мясных пород, 196 – уток, 150-180 – гусей и 180 дней при выращивании индеек.

Птиц содержат в клетках или на полу. Основные параметры содержания: плотность посадки, фронт кормления и поения, температура и влажность воздуха, режим освещенности, продолжительность светового дня должны соответствовать принятым нормативам для данного вида и возраста. Также должно соответствовать установленным нормам кормление каждой половозрастной группы.

### **Особенности проведения опытов на промышленных комплексах**

При постановке опытов на промышленных комплексах необходимо

учитывать особенности технологии производства продукции, системы кормления и содержания животных, уровень механизации и автоматизации производственных процессов. В условиях комплексов число животных в подопытных группах, как правило, должно совпадать их количеству в технологических группах (секции, батареи, ярусы и т.п.). Однако в ряде случаев внутри производственной секции выделяют контрольных животных, которые могут быть отделены перегородкой от основного стада. Это связано с необходимостью изучения отдельных вопросов, например, с определением биохимических показателей, обмена веществ и т.д. Комплектование подопытных групп (секций) производят по методу пар-аналогов с учетом породы и происхождения, возраста, живой массы, продуктивности, физиологического состояния. Для изучения частных вопросов, например, перевариваемости и обмена веществ, формируют небольшие группы (по 3-5 голов), которые должны быть типичными для данной секции.

Продолжительность опытов на комплексе зависит от поставленных задач. Как правило, она соответствует продолжительности производственного цикла, но для изучения отдельных технологических вопросов можно провести и краткосрочные опыты в течение 1-3 месяцев.

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 соглашаются 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.

Эти требования должны учитывать и студенты, выполняющие дипломные работы экспериментального характера, при определении места производственной практики.

### **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 и казалось бы, чем больше животных, тем лучше, но это далеко не так. 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.

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. Если для опыта отбирают коров первого отела, то их должно быть не менее 15 голов, полновозрастных достаточно 10-12 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 %.

В большинстве случаев при проведении опытов разница в приростах живой массы составляет 10-15 %. Следовательно, при ожидаемой разнице в приростах между группами в 10 %, требуется молодняка крупного рогатого скота и свиней – 20 голов, при 15 % - 9, для овец соответственно 31 и 14 голов в каждой группе. А.И. Овсянников считает, что при всех благоприятных условиях число животных в группе не может быть ниже 6-8, а в подавляющем числе случаев минимальным числом животных в группе следует считать 12.

***Повторность и продолжительность опыта.*** Чтобы объективно оценить полученные результаты проводят биометрическую обработку для доказательства достоверности. Но одной биометрической обработки для полной уверенности в получении объективных данных недостаточно. Эта уверенность будет тогда, если такие результаты будут получаться при повторении опытов во второй и третий раз.

Повторность опыта – необходимый критерий доказательства объективности полученных результатов. Для наиболее ответственных опытов их повторение является необходимостью.

Научно-хозяйственные опыты должны иметь не менее двух повторностей. Повторные опыты можно проводить в те же календарные сроки в течение двух смежных лет. Например, влияние круглосуточной пастьбы на продуктивность можно изучать в течение двух пастбищных периодов. Повторные опыты можно проводить в разные сезоны, например, чтобы сравнить качество приплода, полученного в зимне-весенний и в летне-осенний периоды.

Однако повторные опыты не следует понимать как механическое повторение только что проведенного эксперимента. 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.

**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. Кратковременные опыты могут привести к ошибочным результатам. 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.

Определяя продолжительность опыта, надо учитывать и продолжительность производственного цикла. Так, опыты на ремонтном молодняке свиней длятся с момента рождения до случного возраста, то есть на хрячках до

10-12-месячного, на свинках – до 10-11-месячного возраста. На супоросных свиноматках от начала супоросности до рождения поросят - примерно 114 дней, 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.

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.

**Размещение и содержание подопытных животных.** Опыты лучше проводить в специально оборудованных опытных дворах с регулируемым микроклиматом. Понятие опытный (физиологический) двор означает помещение со специальным оборудованием.

Но часто опыты проводят в обычных типовых, а иногда и не в типовых помещениях. Основные зоогигиенические показатели: число животных в секциях, плотность их размещения, фронт кормления, температура, влажность, освещенность, содержание аммиака, углекислого газа должны соответствовать нормативам и быть одинаковыми как для контрольной, так и для опытных групп. Недопустимо проведение опытов в помещениях с отсыревшими и мокрыми от конденсации паров воздуха оборудованием, с плохой вентиляцией и слабым освещением, со сквозняками.

Чтобы удостовериться в том, что все подопытные группы находятся в одинаково благоприятных условиях, необходимо проконтролировать с помощью приборов на уровне постоянного нахождения животных температуру воздуха, относительную влажность, освещенность и другие параметры. Животные не должны размещаться в станках, где зоогигиенические условия резко отличаются от средних (типичных) показателей.



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.

Этологи – специалисты в области поведения животных, считают, что число животных в секции должно быть таким, чтобы они друг друга задевали при встрече и им не приходилось каждый раз выяснять, кто из них сильнее, что ведет к стрессу и снижению продуктивности. А узнают «своих» животные в основном по запаху. Поэтому, формируя группы поросят из разных станков их желательно обработать каким-либо пахучим раствором, например, креолином.

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

**Организация учета кормов.** Учет кормов – наиболее ответственная работа в зоотехнических опытах. И это понятно, ведь одна из задач опытов – найти пути экономии средств, как при меньшем расходе кормов получить больше продукции.

Селекционеры тоже решают проблему экономии кормов, но они идут с другой стороны, их задача – вывести такие породы и линии, которые отличаются высокой окупаемостью кормов продукцией.

Итак, учет кормов обязательное условие каждого зоотехнического опыта. 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.

В конце опыта определяют общий расход кормов по группе и рассчитывают затраты обменной энергии, к.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.

### **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 должно 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-води́ла длиной не менее 2 м. Эту палку закрепляют за носовое кольцо.

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.

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.

Главной целью научных исследований в животноводстве является изыскание резервов увеличения животноводческой продукции. Считается, что дальнейший рост продуктивности животных примерно на 60 % зависит от факторов кормления, на 20 от селекции животных и на 20 % от условий содержания. В целом по этим трем направлениям и проводятся научные исследования. И для того, чтобы правильно судить об их эффективности, необходимо точно определять показатели продуктивности животных, как количественные, так и качественные. 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.

### **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.

*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. 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.

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. В ряде случаев (опыты на поросятах, цыплятах) взвешивание проводят 2 раза в месяц или каждую декаду. Супоросных свиноматок взвешивают на 2-3-ий день после случки и в конце 1, 2 и 3-го месяца супоросности, а также за 5 дней до опороса и на 5-й день после опороса. Подсосных свиноматок взвешивают на 5-й, 30-й и 60 дни после опороса.

*Техника взвешивания.* Для получения объективных данных в начале и в конце опыта животных взвешивают два дня подряд натощак перед утренним кормлением. Перед взвешиванием их желательнее выпустить в загон на 10-15 минут для опорожнения кишечника.

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

Обстановка при взвешивании должна быть спокойной, без криков, побоев. Можно использовать для подгона животных резиновые хлопущки.

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. Измеряют животных в день взвешивания, если это невозможно, то на следующий день. Измерения проводят на ровной площадке с твердым покрытием, при правильной постановке животных. Положение головы и туловища должны быть одинаковыми, для всех животных. У свиней нижний край брюха и шеи должны быть на одной линии.

По данным измерений в зоотехнических исследованиях рассчитывают индексы телосложения.

*Учет молочной продуктивности.*

Молочную продуктивность определяют путем взвешивания каждого удою с точностью до 50 г.

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

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-х месячном возрасте умноженному на 10.

Молочность овец определяют по приросту ягнят в 3-х недельном возрасте умноженному на 6. Овцы дают за лактацию 180-200 кг молока жирностью 6-7 %.

*Учет мясной продуктивности.* Изучение факторов, определяющих мясную продуктивность, имеет особое значение: во-первых - в связи с исключительной важностью этого продукта в питании людей, во-вторых в связи с трудностями производства мяса.

Показателями мясной продуктивности являются:

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

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.

Категории упитанности определяют по утвержденным стандартам, например, высшая, средняя, упитанность.

*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.

При изучении состава туши учитывают массу: мяса, костей и сухожилий. Большое влияние на химический состав туш оказывают условия содержания и кормления. Отсутствие моциона, недостаточный объем корма, стрессы являются у свиней причиной порока свинины (PSE) на комплексах:

мясо водянистое, бледное, грубоволокнистое.

Органолептическая оценка мяса и бульона из него включает определение аромата, вкуса, консистенции, постороннего привкуса, прозрачности бульона. Результаты оценки выражают в баллах. Для прижизненной оценки химического состава органов и тканей применяют метод биопсии.

Для получения пробы мышц, печени, делают укол (пункцию) полый иглой с мандреном, которым подсекают кусочек ткани. Затем с помощью шприца в просвете иглы создается вакуум, проба извлекается и делается ее анализ.

*Шерстную продуктивность овец* определяют по результатам стрижки 1 или 2 раза в год. Шерсть после промывки называют чистой, или мытой.

Определяют выход чистой шерсти – процентное отношение чистой шерсти к настригу невымытой. Этот выход зависит от количества жиропота и засоренности и составляет 55-60 % у грубошерстных овец и 35-50 % у тонкорунных.

Учитывают также и качественные показатели шерсти: тонину, извитость, длину, крепость, эластичность и др.

*Яйценоскость птицы* учитывается путем ежедневного сбора яиц от подопытных несушек и определяют процент яйценоскости путем деления количества яиц на число несушек.

Качество яиц учитывают путем определения их массы поштучным взвешиванием в течение 5 дней подряд. Раз в месяц определяют также массу белка, желтка, скорлупы, химический состав. Оплодотворяемость и выводимость яиц выражают в % от числа заложенных на инкубацию яиц.

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, при этом количество полученного приплода делят на количество маток и умножают на 100;
- многоплодие свиноматок определяют количеством живых поросят на 1 опорос.

При расчете средних показателей общее количество поросят, полученных за год, делят на количество опоросов в течение года.

*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. Так, о состоянии белкового обмена судят по количеству общего и остаточного азота сыворотки крови.

### **Правила ведения первичной документации по опытам**

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.

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. Первичные расчеты надо делать в тот же день, чтобы при неполадках повторить исследования.

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.

*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.

*Правила использования экспериментальных животных.* Жестокость к экспериментальным животным несовместима с принципами человеческой морали. Даже трудно себе представить, сколько животных гибнет во имя науки. Существуют специальные правила по проведению работ с экспериментальными животными:

- запрещено проведения опытов без обезболивания, т.к. они наносят вред не только животным, но и моральный ущерб человеку;
- необходимо использовать местную анестезию или наркоз;
- запрещается использовать животных для сложных хирургических вмешательств более 1 раза;
- в после операционный 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 умертвления животного, оно должно быть быстрым, безболезненным, не сопровождаться чувством тревоги и страха у животного.

Научно-хозяйственные опыты нередко дополняют изучением переваримости питательных веществ кормов и обмена азота, кальция, фосфора, а иногда и других минеральных веществ. Цель этих исследований:

- изыскать факторы, повышающие переваримость кормов, а значит, и продуктивность животных;

- для оценки питательной ценности кормов в зависимости от зоны произрастания, почвы, агротехники, сорта, стадии зрелости, технологии заготовки, хранения и т.д.;

В этом случае опыты по переваримости имеют и самостоятельное значение для оценки самих животных, способности переваривать и усваивать корма животными разных видов, пород, разного возраста, уровня продуктивности и т.д.

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 %-ой соляной кислотой из расчета 50 мл на 1 кг кала и добавляют 2 мл хлороформа. Посуду с калом держат в прохладном месте. 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.

Ежедневно отбирают и суточные пробы отдельных кормов, из которых

формируют средние пробы в конце опыта.

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.

*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.

*У лактирующих животных* учет молока и отбор средних проб для

анализа ведут при каждом доении. Пробы молока составляет 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.

*Особенности балансовых опытов на птице.* Опыты по переваримости питательных веществ на птице осложняются тем, что, как известно кал птицы выделяется в месте 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.

### **Биометрическая обработка опыта**

Задача биометрии – планирование биологических экспериментов и обработка результатов методами математической статистики. Необходимость использования математического анализа в биологии была связана с переходом от описательных методов к экспериментальным. А эксперимент (опыт)

требует количественной оценки результатов, доказательства их достоверности.

*Основные цели* математического анализа опытных данных: выразить в сжатой, лаконичной форме накопленный цифровой материал, провести оценку достоверности полученных результатов исследований, сделать объективные выводы из проделанной работы.

Объектом математического анализа является изменяющийся (варьирующий) признак, то есть тот показатель, который изменяется под действием изучаемого в опыте фактора. Самым главным из этих признаков является продуктивность животных.

С помощью математического анализа в опытной работе решают следующие *основные задачи*:

1. определяют объем опыта, то есть устанавливают оптимальную численность животных в подопытных группах.
2. определяют средние значения изучаемых признаков с помощью средней арифметической, средней взвешенной, средней гармонической и др.
3. устанавливают степень изменчивости изучаемых признаков с помощью лимитов, среднего квадратического отклонения, коэффициента вариации, нормированного отклонения.
4. определяют достоверность полученных данных с помощью критерия достоверности.
5. определяют долю влияния изучаемых факторов на изменчивость признака путем дисперсионного анализа.
6. устанавливают направления и степень связи между признаками с помощью коэффициентов корреляции и регрессии.

Однако надо иметь в виду, что математические методы имеют в опытной работе вспомогательное значение. Они лишь помогают выявить то, что содержится в эксперименте. Никакая математическая обработка не поможет, если допущены методические просчеты в постановке опытов. Главными для исследователя являются биологические методы, вскрывающие суть

жизненных процессов.

**Определение средних значений изучаемого признака.** Как уже отмечалось, зоотехнические опыты являются сравнительными. В них сравнивают между собой группы и периоды, то есть средние величины изучаемых признаков. В зависимости от цели исследования определяют несколько средних величин: среднюю арифметическую, взвешенную среднюю арифметическую, среднюю гармоническую и др.

**Средняя арифметическая** – наиболее характерное значение признака для данной совокупности (группы), ее математический центр тяжести.

Среднюю арифметическую определяют по формуле:

$$\bar{X} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{n} = \frac{\sum x_i}{n}$$

где  $\bar{X}$  – средняя арифметическая, ранее обозначали буквой М;

$x_1, x_2, \dots, x_n$  – значения признака для каждого члена совокупности (варианты), ранее обозначали буквой V;

$n$  – общее число членов совокупности (группы)

$\sum$  (сигма – греческая прописная буква) – знак суммирования.

Например, в группе из 5 коров среднесуточный удой отдельных животных составил, кг: 10,5; 9,7; 13,5; 14,0; 12,3.

Чтобы вычислить среднюю арифметическую для этой группы, подставим данные в вышеприведенную формулу:

$$\bar{X} = \frac{10,5 + 9,7 + 13,5 + 14,0 + 12,3}{5} = \frac{60}{5} = 12 \text{ кг}$$

Для больших выборок, когда число особей более 30, раньше применяли непрямой способ вычисления средней арифметической. Для этого предварительно строили вариационные ряды. При использовании компьютеров необходимость в этом отпала.

**Основные свойства** средней арифметической:

она характеризует совокупность (группу) в целом, а не отдельных ее

членов;

· средняя арифметическая величина абстрактная, то есть может не совпадать ни с одной вариантой и иметь дробную величину. Например, в группе на свиноматку за год получено 1,7 опороса. Но ведь от каждой свиноматки можно получить или один, или два опороса за год;

· среднюю арифметическую применяют для характеристики однородной совокупности. Например, среднюю живую массу определяют по отдельным половозрастным группам.

*Взвешенная средняя арифметическая* определяется, когда разным математическим вес признака. Например, требуется определить среднее содержание переваримого протеина в 1 кг смеси, состоящей из 70 кг ячменя и 30 кг гороха, если в 1 кг ячменя содержится 75 г переваримого протеина, а в 1 кг гороха – 210 г.

Взвешенную среднюю рассчитывают по формуле:

$$\bar{X}_{взв} = \frac{x_1 p_1 + x_2 p_2 + \dots + x_n p_n}{p_1 + p_2 + \dots + p_n} = \frac{\sum x p}{\sum p} = \frac{75 \cdot 70 + 210 \cdot 30}{70 + 30} = 115,52$$

где  $x$  – значение признака (варианта);

$p$  – математический вес признака.

Чтобы рассчитать взвешенную среднюю арифметическую, каждое значение признака умножают на его вес, все эти произведения суммируют и полученный результат делят на сумму весов.

Взвешенную среднюю применяют в зоотехнии часто, например, при определении процента жира молока за лактацию.

*Средняя гармоническая (H)* – применяется для вычисления среднего уровня признака, характеризующего скорость какого-либо процесса (средняя скорость молокоотдачи, скорость бега, скорость яйцеобразования). Например, требуется определить среднюю скорость молокоотдачи у коровы, если за 4 минуты выдоено 8 кг молока, в том числе: за первую минуту – 2 кг, за вторую – 3, за третью – 2 и за четвертую – 1 кг. Для вычисления используют формулу:



$$H = \frac{n}{\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2} + \dots + \frac{1}{x_n}} = \frac{4}{\frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{2} + \frac{1}{1}} = \frac{4}{0,5 + 0,333 + 0,5 + 1} = \frac{4}{2,333} = 1,71 \text{ кг}$$

При вычислении обычной средней арифметической скорость молокоотдачи составит  $\bar{X} = (2+3+2+1):4 = 2$  кг. Как видим, фактический показатель меньше.

**Показатели изменчивости.** Средняя арифметическая – основной математический показатель, по которому судят о полученных результатах исследований. Однако средняя арифметическая не отражает изменчивость признаков, тогда как животные – объект зоотехнических исследований обладают большой изменчивостью признаков, особенно количественных. Это связано с многообразием внешних факторов, действующих на организм, а также с генетической особенностью каждой особи.

Основными показателями изменчивости (вариации) являются лимиты, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации, нормированное отклонение.

*Лимит* ( $\text{lim} = x_{\text{max}} - x_{\text{min}}$ ) – это разница между максимальным и минимальным значением признака в выборочной совокупности. Это наиболее простой показатель изменчивости признака. Чем больше величина лимита, тем значительнее изменчивость признака.

*Среднее квадратическое отклонение* ( $\delta$  – сигма) основной показатель изменчивости. Его определяют по формуле:

$$\delta = \pm \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{X})^2}{n-1}}$$

В знаменателе данной формулы разница  $n-1$  – это число степеней свободы, или число элементов свободного разнообразия. Так, если потребуется составить сумму из трех чисел, равную 100, то первые два числа могут быть любыми. Например, 50 и 30 или 500 и 300, а третье число должно быть одно: в первом случае – 20; ( $50 + 30 + 20 = 100$ ), во втором – минус 700; ( $500 + 300 + (-700) = 100$ ). При вычислении сигмы имеется одно ограничение. Оно

определяется для группы, имеющей определенную среднюю арифметическую. Наличие в формуле знаков «+» и «-» указывает на то, что этот показатель характеризует изменчивость признака как в сторону увеличения от средней арифметической, так и в сторону уменьшения. Приведем пример расчета  $\bar{\sigma}$  по количеству поросят в помете 5 свиноматок. Для этого удобнее пользоваться таблицей. В первую графу таблицы записывают варианты (в данном примере численность пометов), во вторую – отклонение каждой варианты от средней арифметической  $(x - \bar{X})$ , в третью – квадраты отклонений  $(x - \bar{X})^2$ .

Сигма показывает среднее отклонение каждой варианты от средней арифметической. При нормальном распределении особей совокупности в пределах  $\pm 1\delta$  находится приблизительно 68 % особей,  $\pm 2\delta$  – 95 % и  $\pm 3\delta$  – 99,7 %. Это значит, что практически вся изменчивость признака укладывается от средней арифметической в пределах  $\pm 3\delta$  (правило трех сигм). Если особь не укладывается в эти пределы по основным признакам, значит, она является не типичной для данной группы. Эту особенность учитывают при комплектовании подопытных групп. Чем больше сигма, тем выше изменчивость признака.

Сигма и средняя арифметическая имеют одну и ту же единицу измерения. А если требуется сравнить изменчивость признаков, выраженных в разных единицах измерения, определяют коэффициент вариации ( $C_v$ ) по формуле:

$$C_v = \frac{\bar{\sigma}}{\bar{X}} \cdot 100\%$$

*Нормированное отклонение (t)* – это отклонение в долях сигмы величины признака данной особи от средней арифметической по группе:

$$t = \frac{x - \bar{X}}{\bar{\sigma}}$$

### Определение достоверности опытных данных

Зоотехнические опыты проводят на ограниченном количестве животных.

Следовательно, подопытные группы, по сути, являются выборками. Выборками являются и образцы кормов, взятые для анализа, пробы крови и т.д. Возникает вопрос, можно ли результаты опытов, полученные на небольшом числе животных (выборках) распространить на всю генеральную совокупность, то есть на наиболее многочисленную группу особей. Для этого необходимо определить достоверность.

*Достоверность* – это свойства выборочной совокупности правильно, с заданной надежностью отражать свойства генеральной совокупности. Если разница достоверна, это значит, что разница в выборочных показателях соответствует разнице между соответствующими параметрами генеральной совокупности. Основной вывод исследования можно распространить на генеральную совокупность. А если разница недостоверна? Иногда считают, что в этом случае нет разницы и между генеральными параметрами. Это неправильно. В этом случае достоверность между генеральными параметрами не доказана. Возможно, при проведении опытов на большем числе животных, а также при меньшей изменчивости признака разность может оказаться достоверной.

Достоверность тесно связана с понятием вероятность ( $P$ ), которая измеряется от 0 до 1. По мере приближения к 1 достоверность повышается. В биологии принято три уровня вероятности, или надежности безошибочных прогнозов (0,95; 0,99 и 0,999). Например, уровень вероятности 0,95 указывает на то, что из 100 повторений в 95 будут получены ожидаемые результаты, или вероятность составляет 95 %.

В литературе встречается и понятие уровень значимости ( $P$ ) – это вероятность появления случайного отклонения, или уровень риска. Так, уровням вероятности 0,95; 0,99 и 0,999 соответствуют уровни значимости 0,05; 0,01 и 0,001, которые означают, что в силу случайности отклонение возможно в 5; 1 и 0,1 % случаев соответственно.

Достоверность разницы между средними двух групп определяют по формуле:

$$t_{\text{д}} = \frac{\overline{X}_2 - \overline{X}_1}{\sqrt{m_{\overline{X}_1}^2 + m_{\overline{X}_2}^2}}$$

где  $t_{\text{д}}$  – критерий достоверности;

$\overline{X}_1; \overline{X}_2$  – средние арифметические для первой и второй группы;

$m_{\overline{X}_1}; m_{\overline{X}_2}$  – ошибки средних арифметических для первой и второй группы.

Ошибка средней арифметической ( $m_{\overline{X}}$ ) возникает вследствие того, что средние показатели в выборочных и генеральных совокупностях не совпадают и ошибка средней арифметической отражает среднюю величину этих расхождений. Определяют ошибку средней арифметической по формулам:

$$m_{\overline{X}} = \frac{\delta}{\sqrt{n-1}} \quad (\text{если } n < 30)$$

$$m_{\overline{X}} = \frac{\delta}{\sqrt{n}} \quad (\text{если } n \geq 30)$$

Ошибка средней арифметической снижается по мере увеличения численности животных в группах ( $n$ ) и уменьшения изменчивости изучаемых признаков ( $\delta$ ).

Рассмотрим пример определения критерия достоверности. В опыте на дойных коровах определяли эффективность минерально-витаминного премикса. Первая (контрольная) группа получала основной рацион, вторая (опытная) – дополнительно премикс. В каждой группе по 10 голов, подобранных по принципу аналогов.

Чтобы определить достоверность – уровень вероятности ( $P$ ), фактический критерий достоверности (3,33) сравнивают со стандартным критерием ( $t_{st}$ ), который определяют по таблице Стьюдента.

На основании анализа достоверности разности в продуктивности коров двух групп можно сделать заключение:

1. Применение минерально-витаминного премикса повышает молочную продуктивность коров.

2. Этот вывод имеет высокую достоверность: уровень вероятности более

0,99, или уровень значимости менее 0,01. Это значит, что отклонение от полученных результатов возможно в 1 случае из 100.

3. Минерально-витаминный премикс можно рекомендовать для массового внедрения при сходных условиях кормления и содержания коров.

**Факторы определяющие достоверность:** объем выборки, изменчивость признака и величина разности. Чем больше животных в группе, тем есть чем ближе выборочная совокупность приближается к генеральной, тем выше повышается достоверность разницы.

Не менее важным фактором, влияющим на достоверность, является изменчивость. Чем больше разнообразие признака, тем менее достоверной становится разность. Особенно важно обеспечить минимальную изменчивость признаков при формировании подопытных групп.

Величина разности: чем она больше, тем выше достоверность при том же объеме выборки и при той же изменчивости.

Наиболее высокая достоверность будет тогда, когда эти факторы действуют одновременно.

*Определение достоверности разницы выборочных долей* обычно проводится при изучении качественных признаков, которые не имеют градаций: они либо имеются, либо их нет у каждой особи, например, наличие заболеваний, исходов болезни, выдающихся качеств и т.д.

**Дисперсионный анализ**, разработанный английским математиком и биологом Р. Фишером, позволяет определить достоверность влияния отдельных факторов на изменчивость признака, а также определить их относительную роль в общей изменчивости. Однако дисперсионный анализ связан с большим объемом вычислений, которые проще выполнить на компьютере. Математические методы позволяют определить и связь между изучаемыми признаками с помощью коэффициентов корреляции и коэффициентов регрессии.

**Коэффициент корреляции** (лат. correlatio – соотношение, взаимосвязь) – определяет величину и направление связи между признаками. Величина

этого коэффициента ( $r$ ) выражается в пределах от 0 до  $\pm 1$ . Наличие знака «+» означает, что между признаками существует положительная корреляция, когда при увеличении одного признака другой также возрастает или, наоборот, при уменьшении одного признака другой также снижается. Если коэффициент корреляции со знаком «-», это указывает на отрицательную (обратную) связь, когда увеличение одного признака сопровождается уменьшением другого.

Чем ближе показатель к единице, тем сильнее связь между признаками. При  $r=0,1-0,3$  связь считается слабой, в пределах  $0,3-0,5$  – умеренной,  $0,5-0,7$  – заметной,  $0,7-0,9$  – высокой и  $0,9-0,99$  – весьма высокой. Например, в опыте установлена умеренная положительная связь ( $r = +0,36$ ) между скоростью молокоотдачи и суточным удоем коров голландской породы.

**Коэффициент регрессии**  $R_{xy}$ ,  $R_{yx}$  (лат. regressio – движение назад) показывает величину, на которую в среднем изменяется один признак при изменении второго на единицу измерения. Например, в одном из опытов установлено, что увеличение живой массы кур на 1 кг приводило к уменьшению годовой яйценоскости на 25 яиц.

Методика дисперсионного анализа, порядок определения коэффициентов корреляции и регрессии изложены в курсе биометрии.

*Компьютерная обработка* результатов научных исследований позволяет выполнить эту работу быстро и более качественно.

Программное средство «Биолстат» применяют для автоматизации обработки и решения задач вариационной статистики, в частности, определяют критерий достоверности, коэффициенты корреляции количественных и альтернативных признаков, коэффициенты вариации, проводят дисперсионный анализ однофакторного статистического комплекса и др.

В состав «Microsoft Excel» входит набор средств анализа данных, так называемый пакет анализа, предназначенный для решения сложных статистических и инженерных задач. Для анализа данных с помощью этих инструментов следует указать входные данные и выбрать параметры. Анализ

будет выполнен с помощью подходящей макрофункции, а результат будет помещен в выходной диапазон. Другие средства позволяют представить результаты анализа в графическом виде. Графики и диаграммы придают результатам исследований выразительность, наглядность.

Средства, включенные в пакет анализа данных, доступны через команду *Анализ данных* меню *Сервис*. Если этой команды нет в меню, необходимо загрузить надстройку *Пакет анализа*. В данный пакет входят дисперсионный, корреляционный, ковариационный анализ (covarize – видоизменять; сопряженная изменчивость двух признаков), описательная статистика, двухвыборочный F-тест для дисперсии, анализ Фурье, гистограмма, генерация случайных чисел, регрессия, выборка и др.

Всякую научную разработку стоит применять лишь в том случае, если она приносит экономию, пользу, то есть обеспечивает экономический эффект.

Основными показателями экономической эффективности научных разработок являются: увеличение производства продукции (продуктивности животных), улучшение ее качества (например, повышение содержания белка и жира в молоке), рост производительности труда, снижение себестоимости продукции и повышение ее рентабельности. Производимую продукцию выражают как в натуральных показателях (тонны, центнеры, килограммы), так и в стоимостном выражении (рубли, условные единицы), в закупочных ценах реализации.

Выход продукции определяют: на 1 голову скота, например, годовой удой на фуражную корову, на единицу площади (на 100 га сельскохозяйственных угодий), на одного среднегодового работника (на человеко-день, человеко-час).

Одним из важнейших показателей экономической оценки является себестоимость – это затраты на производство единицы продукции:

$$\text{Себестоимость} = \frac{\text{затраты, руб.}}{\text{количество продукции, ц}}$$

При определении затрат учитывают стоимость сырья (кормов), заработную плату, амортизационные отчисления, общехозяйственные и общепроизводственные затраты и др.

Для оценки эффективности научных разработок, новых технологий обычно определяют годовой экономический эффект: предполагаемый и фактический.

Предполагаемый (прогнозируемый) годовой экономический эффект рассчитывают при планировании научных разработок, а фактический – после завершения работы, по результатам внедрения разработок в производство.

Прибыль определяют по разнице между стоимостью реализованной продукции по закупочным ценам и ее полной себестоимостью.

Одним из показателей экономической эффективности при проведении зоотехнических опытов является чистый доход ( $Ч_д$ ).

$$Ч_д = C_{дп} - C_{дз}, \text{ где}$$

$C_{дп}$  – стоимость дополнительной продукции;

$C_{дз}$  – стоимость дополнительных затрат.

Для определения стоимости дополнительной продукции надо ее количество (по разности между новым и базовым вариантом) умножить на закупочную цену.

Дополнительные затраты: на изучаемые средства, приемы, например, на кормовые добавки, на заработную плату обслуживающему персоналу за применение этих средств и др. Окупаемость дополнительных затрат определяют делением чистого дохода на эти затраты.

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. Каждое из таких научных произведений имеет свои характерные особенности по форме и содержанию, а следовательно, и по структуре в целом.

**Научный отчет** – основной документ, содержащий полные сведения о выполненной работе. Выполняется он строго по ГОСТу, включает: титульный лист, где указывается тема, сроки выполнения и список исполнителей, реферат, введение (где формулируют состояние вопроса, актуальность темы, ее практическую значимость) – основная часть (методика, результаты исследований, выводы и предложения) заключение, список литературы и приложения (фотографии, таблицы).

**Монография** (моно – один, графо – пишу) – это научная работа, посвященная одной определенной проблеме, теме. Объем монографии обычно более 3-х печатных листов. Один печатный лист – соответствует примерно 16 страницам машинописного текста или приблизительно 40 тыс. печатных знаков.

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

**Статья** – это ограниченного объема (до 8-10 стр.) публикация результатов исследований в научных, научно-производственных журналах, сборниках научных трудов.

Заголовок статьи должен отражать тему исследования, и быть кратким. После названия статьи проводятся фамилии авторов. Статья, как правило, содержит данные о методике, результатах исследований, их обобщение,

выводы и предложения, иногда список литературы. Ценность статьи определяется не размером, а содержанием. Следует стремиться, чтобы в статью попали лишь те материалы, которые действительно являются новыми.

**Диссертация** (от лат. рассуждение, исследование) – научная работа, представляемая на соискание ученой степени кандидата или доктора наук и публично защищаемая соискателем (диссертантом). Существует официальные требования аттестационного комитета по оформлению диссертаций.

**Доклад** – устное изложение результатов исследований в течение 10-15 минут. Из-за недостатка времени выделяют самое главное: научное и практическое значение темы, основные результаты, выводы и предложения. Не следует излишне мельчить и увеличивать количество рассматриваемых вопросов, так как это рассеивает внимание слушателей и нарушает стройность доклада.

**Аннотация** – (лат. – примечание, пометка) – краткая характеристика произведения печати (книги, статьи). Аннотация содержит краткие сведения о главном в данной работе. Аннотация обычно включает библиографическое описание, перечень основных вопросов содержания, сведения о вспомогательном и иллюстративном материале. Аннотация должна быть написана доступным языком. Объем аннотации не более 600 знаков ( $\frac{1}{3}$  машинописного листа).

**Реферат**(лат. сообщать, докладывать) – сокращенное изложение содержания научной работы с основными фактическими сведениями и выводами. Отвечает на вопрос, что содержится в данной публикации. Реферат не механический пересказ работы, а изложение ее существа. В реферат могут быть включены цифровые данные, таблицы, графики, чертежи. Обычно реферат включает библиографическое описание, текст, тему, цель работы, методы ее проведения, конкретные результаты, выводы и предложения, область применения. Дополнительные сведения – название учреждения, где выполнена работа, список литературы.

Объем реферата зависит от научной (практической) ценности работы.

**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. Составление аналитического обзора требует высокой специальной квалификации, большой эрудиции.

**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: актуальность темы, правильность методики, анализ содержания материала, достоинства и недостатки, предложения (возможна публикация).

### **Правила выполнения квалификационной работы**

Большую роль в повышении качества подготовки зооинженеров играет выполнение дипломных работ, их подготовка и защита является важной составной частью учебного плана.

Основной целью выполнения дипломной работы является осуществление более тесной связи теории и практики в подготовке выпускника зооинженерного института. В задачи выполнения квалификационной 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 квалификационной работы и ее публичная защита перед государственной экзаменационной комиссией помогает выпускнику,

переходящему грань от обучающегося 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.

Для государственной экзаменационной комиссии дипломная работа, наряду с государственным экзаменом, является главным критерием для оценки профессиональной подготовленности выпускника и присвоения ему квалификации «Зооинженер».

**Введение.** В этом разделе кратко отражается вопрос о состоянии и перспективах производства продукции животноводства. При этом особое внимание уделяют отрасли, которой посвящена работа. Следует также отметить, решению какой проблемы в животноводстве будет способствовать данная дипломная работа и исходя из этого дается обоснование темы. В конце введения указывается цель дипломной работы.

**Обзор литературы.** В данном разделе следует кратко осветить состояние изученности вопроса, которому посвящена дипломная работа. Прежде чем писать этот раздел, необходимо законспектировать источники специальной литературы по теме. Лучше это сделать на отдельных карточках, где необходимо дать библиографическое описание источника согласно ГОСТу: фамилию и инициалы автора (авторов), полное название книги или статьи, название и номер журнала, год и месяц издания, страницы, где опубликован материал и т.д. Здесь же следует отразить краткое содержание работы, новизну и оригинальность исследований, основные выводы и рекомендации автора. Раздел желательно озаглавить, составить план его написания (подзаголовки) и в соответствии с этим планом дать характеристику источников литературы.

Для написания обзора литературы используют 20–25 источников, опубликованных в основном за последние 5–10 лет в учебниках, монографиях, в

сборниках научных трудов, в научных и научно-производственных журналах, аналитических обзорах и других изданиях.

Необходимо, чтобы при написании данного раздела студент-дипломник отражал и свое личное мнение к опубликованным материалам, отмечал имеющиеся противоречия по изучаемому вопросу.

Ссылки в тексте на источники литературы даются с упоминанием инициалов и фамилии автора. Причем, в квадратных скобках указывают порядковый номер источника в списке литературы. 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].

В конце обзора литературы на основании изученного материала необходимо сделать обобщение о необходимости дальнейших исследований по избранному направлению и сформулировать задачи, которые должны быть решены в дипломной работе.

**Характеристика условий выполнения работы (хозяйства).** В этом подразделе указывается, в каком хозяйстве проводились исследования, его месторасположение, специализация, дается анализ основных производственно-экономических показателей за последние три года.

Выход телят на 100 коров и нетелей рассчитывают следующим образом: в таблице «Себестоимость живого веса скота» указано количество приплода (например, 752 гол), число переведенных нетелей в основное стадо (212 голов), среднегодовое количество коров (табл. «Производство и себестоимость продукции животноводства») – 728 голов. Значит, выход телят на 100 коров и нетелей составит:  $752 : (728 + 212) : 100 = 80$  голов.

Для расчета производства молока и мяса на 100 га с.-х. угодий количество полученного молока и приростов живой массы (табл. «Производство и себестоимость продукции животноводства») делят на число сотен сельхозугодий (табл. «Землепользование на 200\_\_»).

Материалом для исследований могут быть подопытные животные в экспериментальных работах, изучаемые в опытах факторы, а также документы первичного и племенного зоотехнического учета (племенные карточки, бонитировочные ведомости, журналы случек и отелов), материалы землеустройства, документы бухгалтерской и статистической отчетности, рационы кормления животных, кормовые ведомости, кормовые балансы, а также личные наблюдения автора за ходом процесса производства продукции животноводства.

Методы – это способы познания исследуемых явлений. При подготовке дипломных работ чаще используют статистический, монографический, расчетно-конструктивный и экспериментальный методы исследований.

Статистический метод включает сбор массовых цифровых данных, а затем их группировку по определенному принципу. Например: группировка животных по отдельным линиям, семействам и т.д. Статистический метод исследований рассматривает изучаемые показатели в их взаимосвязи, динамике и развитии. Этому способствует и корреляционный анализ, устанавливающий связь между признаками.

Монографический метод вскрывает сущность выявленных тенденций. Применяют его для детального изучения технологий производства продуктов животноводства, прогрессивных приемов работы и др. Такое изучение позволяет не только раскрыть закономерности, выявленные статистическим методом, но и определить перспективы дальнейшего развития. С помощью этого метода изучают, например, материалы годовых отчетов, статистической отчетности, кормовые балансы, результаты бонитировок и т.д.

Расчетно-конструктивный метод применяется в основном для определения перспективных направлений, обеспечивающих дальнейший рост

производства продукции при снижении ее себестоимости. Например, расчет оптимального варианта кормовой базы, разработка путей совершенствования племенной работы и др.

Экспериментальный метод включает постановку зоотехнических опытов с целью изыскания факторов, повышающих продуктивные качества животных.

Методика – это совокупность приемов и методов выполнения работы. Она должна дать исчерпывающий ответ на вопросы: где, как и какими способами (методами) проводились исследования, что конкретно должен сделать студент для выполнения работы. Детальная методика исследований разрабатывается студентом совместно с научным руководителем. Так, при выполнении экспериментальных работ в методике указывают метод постановки опыта, его схему, место и сроки выполнения, вид и породу животных, их пол, продуктивность, физиологическое состояние, принцип формирования подопытных групп, условия кормления и содержания животных, порядок учета результатов опыта и др. согласно частным методикам исследования.

В методиках работ, не связанных с проведением опытов, указывают, какой конкретно материал и из каких источников использует студент, порядок расчетов, оформления и т.д.

**Результаты исследований и их анализ.** При выполнении экспериментальных работ дипломник подробно излагает результаты опыта: данные учета кормов, их затраты на единицу продукции, динамику показателей продуктивности, физиологические и биохимические показатели, результаты биометрической обработки и др. В разделе приводятся иллюстрации: таблицы, диаграммы, фотографии. При обсуждении полученных результатов студент сопоставляет материалы собственных исследований с данными других авторов, выясняет причинную связь и взаимозависимость отдельных сторон изучаемой проблемы, чем вызваны изменения в продуктивности животных, механизм действия изучаемых факторов и др.

В работах не экспериментального характера также подробно излагаются и анализируются результаты исследований, проведенных согласно методике. Цифровой материал, отражающий изменчивость изучаемых признаков, должен быть обработан биометрически.

Предлагаемые зоотехнические мероприятия, рекомендации производству необходимо обосновать расчетами экономической эффективности. Экономическая эффективность применения в животноводстве различных кормовых средств (кормовых добавок, препаратов) характеризуется дополнительной продукцией и затратами на ее производство, окупаемостью дополнительных затрат. Все дополнительные затраты должны окупаться стоимостью дополнительной продукции, иначе использование того или иного препарата становится неэффективным. Рассмотрим на примере методику расчета экономической эффективности использования витаминно-минерального премикса при выращивании молодняка крупного рогатого скота (табл. 10). Опытная группа телят в отличие от контрольной дополнительно получала к основному рациону вместе с концентратами 10 г премикса в сутки в течение 60 дней.

При выполнении этого раздела дипломник консультируется с преподавателями кафедры экономики и организации сельскохозяйственного производства. Наиболее распространенными показателями оценки экономической эффективности являются: стоимость валовой и товарной продукции, реализационные цены, валовой и чистый доход, себестоимость продукции, норма рентабельности, окупаемость затрат и т.д.

**Безопасность жизнедеятельности.** Раздел выполняется под руководством преподавателя кафедры технологии производства продукции и механизации животноводства и должен быть увязан с темой дипломной работы. В этом разделе освещаются вопросы охраны труда работников, занятых на анализируемых студентом технологиях, приемах и видах работ. На основании приведенного анализа разрабатываются предложения по улучшению условий охраны труда, техники безопасности в соответствии с темой



дипломной работы. При составлении раздела студент исходит из того, что использование техники и оборудования требует повышенного внимания к созданию безопасных для работников условий труда.

В этом разделе освещаются мероприятия, проводимые зооветспециалистами в хозяйствах по охране земель, вод, атмосферного воздуха, растительности, сельскохозяйственных животных. Освещаются вопросы борьбы с эрозией почв, загрязнением земель и вод промышленными отходами, нефтепродуктами, минеральными удобрениями, ядохимикатами, отходами животноводства. Дается характеристика условий содержания и кормления животных, необходимых для получения экологически чистой продукции, сохранения здоровья. Особое внимание уделяется отрасли, связанной с темой дипломной работы. Описывается влияние проведенной разработки на окружающую среду (почву, воздушный бассейн, воду и др.), указываются возможные пути предотвращения загрязнения и ухудшения экологической обстановки.

На основании проведенного анализа в конце раздела формулируются предложения по улучшению сохранности и рациональному использованию природных ресурсов в хозяйстве.

**Выводы.** В работе должно быть 4 – 5 выводов, отражающих итог проделанной работы. Они должны иметь законченный характер и представлять собой обобщение полученных результатов, быть понятными без чтения основного текста. Выводы должны логически вытекать из цели и задач работы, из собственных исследований автора. Нельзя приводить в выводах те положения, которые дипломником не изучались.

Выводы – это не констатация фактов, а теоретически осмысленные положения. Выводы должны быть конкретными, краткими, четко сформулированными, подкреплены цифровыми данными. Пример одного из выводов: «Снижение показателей продуктивности животных в хозяйстве связано с уменьшением производства кормов, ухудшением их качества. Обеспеченность скота по кормовым единицам за последние три стойловых периода

составляла 60 – 65 %. Еще ниже была обеспеченность переваримым протеином: на 1 к.ед. его приходилось только 80 – 82 г. Качество травяных кормов соответствовало требованиям 2-го и 3-го классов».

В работе приводятся 1-2 предложения производству, отражающих практическую значимость исследований автора, главный итог проделанной работы, основанной на наиболее важных выводах, имеющих теоретическое и практическое значение. Из предложений должно быть ясно, что конкретно следует внедрить в производственных условиях. Недопустимы абстрактные предложения типа: «улучшить кормление животных, наладить племенную работу, и т.д.». Надо указать, что конкретно для этого надо сделать.

Выводы и предложения излагаются в виде отдельных пунктов в пределах абзаца каждый.

**Список использованной литературы.** В список включают 20 – 25 источников, включая отечественные и зарубежные публикации. В списке должны быть лишь те источники, на которые имеются ссылки в дипломной работе и наоборот: все источники, упомянутые в тексте, должны быть включены в список литературы.

Список литературы составляют в алфавитном порядке фамилий первых авторов или заглавий, если они начинаются без указания фамилий. Фамилии авторов в источнике указывают в той последовательности, в которой они напечатаны. Зарубежные источники, кроме русских и белорусских, пишут на языке оригинала в конце списка в порядке латинского алфавита. Каждый источник начинают с новой строки, нумеруют арабскими цифрами. Список оформляют в соответствии с требованиями межгосударственного стандарта «ГОСТ 7.80-2003. Библиографическая запись. Заголовок.»

**Приложения.** В приложения включают вспомогательные материалы, дополнительно подтверждающие результаты собственных исследований: таблицы с добавочными цифровыми данными, например, ведомости взвешивания животных, промежуточные расчеты, результаты биометрической обработки, рационы кормления, распорядки дня, акты внедрения, иллюстрации

и др.

Приложения располагают в порядке появления на них ссылок в тексте работы. Каждое приложение начинают с новой страницы. В правом верхнем углу пишут слово «Приложение» и его номер арабскими цифрами (без знака №), например: «Приложение 1, Приложение 2 и т.д.». Если приложение одно, его не нумеруют. Каждое приложение должно иметь тематический содержательный заголовок. Приложения оформляются как продолжение работы на последних его страницах.

Размещают таблицу после первого упоминания о ней в тексте после абзаца или отдельно на следующей странице. Перед таблицей и после нее должна быть текстовая часть. Каждую таблицу необходимо проанализировать, стараясь не повторять приведенные в ней цифры, а вскрывать закономерности, которые они отражают. На все таблицы должны быть ссылки в тексте. При этом слово «таблица» можно писать сокращенно. Например: «Оценка экономической эффективности результатов опыта дана в табл. 9». В повторных ссылках на таблицы указывают сокращенно слово «смотри».

**Иллюстрации.** Кроме таблиц для наглядного отражения полученных закономерностей, взаимосвязей отдельных показателей следует использовать графики (диаграммы). Для их построения можно использовать компьютерную программу Diagramma graff. Все иллюстрации, кроме таблиц (графики, схемы, чертежи, фотографии и др.) именуют рисунками. Рисунки нумеруют последовательно в пределах всей работы арабскими цифрами. Рисунки размещают сразу после ссылки на них в тексте или на следующей странице. Подпись помещают под рисунком в одну строчку с его номером. Например: Рисунок 1. План кормоцеха. При ссылке на рисунок указывают его номер. Например, «рис. 2.». Повторные ссылки на рисунок дают следующим образом: «см. рис. 2.».

Допускается выполнение чертежей, графиков, диаграмм, схем посредством использования компьютерной печати, в том числе и в цветном виде. Фотоснимки размером меньше формата А<sub>4</sub> должны быть наклеены на

стандартные листы белой бумаги.

Законченную дипломную работу, хорошо выверенную, отредактированную, переплетают, ее подписывают автор, консультанты и она представляется студентом научному руководителю. После проверки руководитель визирует дипломную работу и готовит письменный отзыв.

В отзыве руководителя дипломной работы должны быть отмечены:

- актуальность темы дипломной работы;
- степень решённости поставленной задачи;
- степень самостоятельности и инициативности студента;
- умение студента пользоваться специальной литературой;
- способности студента к исследовательской работе;
- возможности использования полученных результатов на практике;
- возможности присвоения выпускнику соответствующей квалификации.

1. Отзыв подписывается научным руководителем с указанием его должности, ученого звания, ученой степени.

2. После этого дипломная работа предоставляется заведующему кафедрой, который на основании полученных данных решает вопрос о допуске студента к защите, делая об этом соответствующую запись на титульном листе. Если заведующий кафедрой не считает возможным допустить студента к защите дипломной работы, вопрос рассматривается на заседании кафедры с участием руководителя.

3. Дипломная работа, допущенная выпускающей кафедрой к защите, вместе с заданием и отзывом руководителя направляется на рецензию. Состав рецензентов утверждается деканом факультета из числа профессорско-преподавательского состава и научных сотрудников других учебных заведений или данного вуза, а также специалистов производства. Рецензентами не могут быть сотрудники выпускающей кафедры. После изучения работы рецензент готовит рецензию, в которой отражаются следующие вопросы:

- актуальность дипломной работы;
- степень соответствия дипломной работы заданию;

- логичность изложения материала;
- наличие по теме дипломной работы критического обзора литературы, его полнота и последовательность анализа;
- полнота описания методики проведенных исследований, изложение собственных экспериментальных результатов, оценка достоверности полученных данных;
- наличие аргументированных выводов по результатам дипломной работы; практическая значимость дипломной работы, возможность использования полученных результатов;
- недостатки и слабые стороны дипломной работы;
- замечания по оформлению дипломной работы и стилю изложения материала (грамотность, ясность и последовательность изложения материала);
- оценка дипломной работы по 5-ти балльной системе (отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно), по 10-ти балльной системе (10; 9 – отлично; 8; 7 – хорошо; 6; 5; 4 – удовлетворительно; 3; 2; 1 – неудовлетворительно). Оценка рецензента учитывается при подведении итогов защиты дипломной работы.

Полностью оформленная дипломная работа в установленные сроки (за 5 дней до защиты) предоставляется в деканат. День защиты дипломной работы определяется деканом.

Дипломник заблаговременно должен ознакомиться с рецензией, чтобы подготовить ответы на замечания рецензента.

К защите дипломной работы на заседании ГЭК дипломник готовит доклад, в котором излагает основное содержание исследований.

Наличие заранее подготовленного текста доклада совершенно не означает, что во время защиты его надо полностью зачитывать. Дипломник должен хорошо владеть своим материалом и последовательно излагать содержание работы. Продолжительность доклада – не более 15 минут. Примерная схема доклада дипломника:

современное состояние вопроса и необходимость исследований, цель и

задачи работы;

- условия и методика исследований;
- результаты исследований и их обсуждение;
- предложения.

4. Результаты исследований по теме дипломной работы предварительно докладываются на студенческой научной конференции, на кафедре. Это позволяет дипломнику лучше подготовиться к защите, выявить отдельные недостатки и ошибки.

При защите дипломной работы желательно присутствие научного руководителя. Доклад на защите дипломной работы должен сопровождаться последовательной иллюстрацией таблиц, графиков, диаграмм и т.д.

После окончания доклада члены ГЭК задают вопросы, на которые дипломник отвечает кратко и по существу. Следует помнить, что круг вопросов на заседании ГЭК может быть значительно шире темы дипломной работы. Поэтому перед защитой следует повторить основные разделы ведущих дисциплин, касающиеся специальности «Зоотехния».

Далее оглашается отзыв руководителя и рецензия. В государственную экзаменационную комиссию могут быть представлены также другие материалы, характеризующие научную и практическую ценность выполненной работы (печатные статьи по теме, акты на практическое применение, макеты, коллекции кормов, образцы сельхозпродуктов и т.д.). На заседании ГЭК могут выступать научный руководитель, рецензент, члены ГЭК и присутствующие, которые отмечают достоинства и недостатки представленной работы.

После обсуждения заключительное слово предоставляется дипломнику, который должен ответить на замечания рецензента и выступавших членов ГЭК.

Оценка дипломной работы производится на закрытом заседании ГЭК. При этом учитывается актуальность и оригинальность темы, качество проведенных исследований, самостоятельность и инициативу, обоснованность

выводов и практическое значение рекомендаций, качество оформления работы, изложение материала работы и ответы на вопросы, уровень теоретических и практических знаний, профессиональной подготовки, оценка рецензента.

Дипломная работа после защиты хранится в архиве. При необходимости ее копия передается хозяйству (учреждению) для внедрения в производство или экспонирования на выставке (конкурсе) студенческих работ.

Студент, обучающийся с отрывом от производства, получивший при защите дипломной работы неудовлетворительную оценку, отчисляется из академии и направляется на работу в порядке, установленном для молодых специалистов. К повторной защите дипломной работы студент допускается в течение трех лет после окончания ВУЗа, при представлении положительной характеристики с места работы, отвечающей профилю подготовки в ВУЗе.

В тех случаях, когда защита дипломной работы признается неудовлетворительной, ГЭК устанавливает, может ли студент представить к повторной защите ту же работу с доработкой, определяемой комиссией, или же обязан разработать новую тему, которая устанавливается соответствующей кафедрой.

### **Пропаганда и внедрение в производство научных достижений и передового опыта**

Пропаганда (от латинского – распространять) распространение и углубленное разъяснение каких – либо идей, учений, взглядов, знаний. Особенностью сельскохозяйственной пропаганды является распространение сельскохозяйственных 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 сельскохозяйственной 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.

Сельскохозяйственная пропаганда является подготовительным этапом для внедрения в производство новых передовых технологий и приемов, новых высокоурожайных сортов сельскохозяйственных культур, разведения высокопродуктивных животных, новых форм научной организации труда.

Задачами сельскохозяйственной пропаганды является:

- добиваться быстрой 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* пропаганда является важнейшим звеном в широком распространении достижений науки и передового опыта. Она 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.

*Плакат* – одна из наиболее оперативных форм пропаганды передового опыта. 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).

*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.

В практической работе по пропаганде достижений науки и передового опыта чаще всего используются лекции и доклады.

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.

### **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. Производственную проверку результатов научных исследований необходимо увязывать с вопросами экономической эффективности.

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.

При выращивании молодняка крупного рогатого скота для ремонта или на мясо продолжительность производственной проверки обычно совпадает с технологическими циклами. Например, при выращивании молодняка на мясо предусматриваются следующие циклы: от рождения до 20 дней - профилактический период, далее период выращивания разделяют на 3 фазы: 1-ая -65 дней, 2-ая 60-90 дней и третья – 280-420 дней.

В овцеводстве продолжительность производственной проверки на суягных овцематках – 5 месяцев, лактирующих – 3-4 месяца, растущем молодняке – 4-6 месяцев.

На свиноводческих комплексах предусматривается три периода дорастивания (от 26 до 42 дней, от 43 до 60 дней и от 61 до 105 дней) и два периода откорма (от 105 до 158 дней и от 159 до 222 дней).

На птицеводстве продолжительность производственной проверки у кур-

несушек составляет не менее 10 мес. от начала яйцекладки, у индеек, гусынь и уток в течение периода яйцекладки.

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 многоподие, 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. Первый способ определения годового экономического эффекта используют когда результаты нового варианта вызывают повышение продуктивности животных, снижение материальных затрат или улучшение качества продукции. Второй способ применяют, когда производственные испытания вызывают изменение себестоимости продукции, хотя продуктивность и качество продукции остаются прежними.

Подготовка высококвалифицированных специалистов современного сельскохозяйственного производства немислима без изучения основных методов проведения самостоятельных научных исследований. 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.

На 1 и 2 курсах основной формой научно-исследовательской работы являются УИРС и проводится она на общеобразовательных кафедрах. УИРС в это время решает две основные задачи: во-первых активизацию учебного процесса и повышение его эффективности и во-вторых, приобщение студентов уже с первых курсов к научным исследованиям и подготовку их к проведению самостоятельной исследовательской работы на старших курсах.

УИРС проводится на лекциях, семинарах, лабораторно-практических занятиях, при выполнении курсовых работ, рефератов, в период прохождения учебных практик.

УИРС на лекциях проводится в форме приобщения студента к науке. Лекция дает первое знакомство с основными теоретическими положениями конкретной отрасли знаний, знакомит студента с методологическими принципами науки. В лекциях должны раскрываться перспективы развития науки, современные методы исследований, последние достижения мировой и отечественной науки.

На семинарских занятиях студенты овладевают навыками научного изложения материала, правилами оформления научных работ, учатся искусству защиты научных положений и выводов.

Во время практических и лабораторных занятий студент проходит

подготовку к самостоятельной работе, осваивает методики проведения исследований кормов, крови, учета показателей роста и развития животных, оценки продуктивных показателей и т.д. На этих занятиях закрепляются теоретический материал и вырабатываются соответствующие навыки исследователя. При подготовке рефератов студенты осваивают основные правила подготовки научных статей, основы библиографии. Выполненные научные работы в форме рефератов в течение каждого учебного года должны быть доложены и защищены на семинарских занятиях, либо на заседаниях научных кружков. Лучшие из них могут быть рекомендованы к печати.

При прохождении учебных практик студенты знакомятся с основами проведения научных исследований по конкретной дисциплине, получают практические навыки по определению продуктивности животных, урожайности кормовых культур, методике определения продуктивности пастбищ, осваивают простейшие методы исследований.

### **Интеллектуальная собственность**

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. 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.

**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. Например, в десятку крупнейших открытий 20-го века входит открытие стволовых, или бессмертных клеток. Стволовыми они названы потому, что как ствол дерева, дающий начало множеству веток, они являются родоначальниками многих типов клеток, а бессмертными потому, что интенсивно размножаются. Ведутся исследования по восстановлению с помощью стволовых клеток других тканей, например, костной, нервной, клеток печени и др., по их использованию для омоложения организма, для лечения многих болезней. Уже теперь стволовые клетки используют для лечения онкологических больных 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.

**Авторские права** на научные, художественные и литературные произведения, программы для ЭВМ и базы данных; права артистов-исполнителей, производителей фонограмм, организаций эфирного или кабельного вещания (смежные права).

*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 Российской Федерации.

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.

- 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.

Право авторства, право на авторское имя и право на защиту репутации автора охраняются бессрочно. Авторское право переходит по наследству, но наследники не в праве вносить изменения и дополнения в произведения умершего автора.

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. *contrefaçon* – подделка), когда издаются, исполняются чужие произведения без договоров, без согласия авторов.

Как сообщалось в печати, Россия ежегодно теряет около 2 миллиардов долларов от реализации контрафактной продукции. Даже на некоторых оборонных заводах штамповали контрафактные видеодиски.

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.

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

Промышленная собственность включает права на изобретение, полезную модель, промышленный образец, товарные знаки (знаки обслуживания) наименование мест происхождения товаров, селекционные достижения, защиту от недобросовестной конкуренции, средства индивидуализации участников гражданского оборота, нераскрытую информацию, в том числе секреты производства (ноу-хау).

**Изобретение** – это продукт или способ, являющийся новым, промышленно применимым, имеющий изобретательный уровень.

*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.

Признаки изобретения:

- являться новым, то есть неизвестным из уровня техники. Для изобретения необходима мировая (абсолютная) новизна. Это значит, что до подачи заявки такое техническое решение не было известно не только в России, но и в зарубежных странах. Изобретения делят на полностью новые, или пионерение (фр. pionnier – первопроходец, зачинатель) и частично новые. Пионерение изобретения открывают новые направления в науке и технике, например, изобретение лазера;

- быть промышленно применимым – это значит может быть произведено или использовано в отраслях хозяйственной деятельности: промышленности, сельском хозяйстве, здравоохранении и др.;

- иметь изобретательский уровень, то есть соответствовать требованиям изобретения.

Цель изобретения – достижения нового полезного результата. Надо указать способ получения этого результата. Например, утверждение, что из графита можно получить алмаз не является изобретением. Но если указать способ получения алмаза (давление, температура и т.д.) – это будет изобретением.

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.

*Объектами изобретений* являются: устройство, способ, вещество, штамм микроорганизма, культуры клеток растений и животных, применение известного ранее устройства, способа, вещества, штамма по новому назначению.

*Устройства* – это машины, аппараты, установки, приборы, станки и др.

Новизна устройства определяется: наличием новых элементов (блоков, узлов), новым взаимным расположением элементов, новыми материалами. Следовательно, изобретать велосипед означает изобретать устройство. Раскладной велосипед является изобретением, так как отличается новым взаимным расположением элементов.

*Способ* – это новая последовательность операций приемов над объектом. Например, способ лечения животных, способ консервирования кормов.

*Вещество* – это новые составы, растворы, смеси, сплавы, краски, лекарства, продукты ядерных реакций, объекты генетической инженерии (молекулы ДНК) и т.д. Примером новых веществ могут быть наноматериалы (греч. *nanos* – карлик), полученные путем атомной сборки молекул (нанотехнологии). Эти вещества обладают уникальными свойствами. Например, деталь из наноуглерода в 5 раз легче алюминия и в 100 раз прочнее стали.

**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**(рацпредложение) не является объектом промышленной собственности, но благодаря массовости рационализаторское движение играет важную роль в научно-техническом прогрессе.

Рационализаторское предложение – это техническое решение, новое и полезное для предприятия, учреждения, ведомства. Оно предусматривает изменение конструкции, технологии, состава материала. Рационализаторское предложение должно содержать обоснование технического решения задачи. Новизна может быть локальной, то есть для данного предприятия. Рационализаторское предложение должно давать положительный эффект,

быть результатом самостоятельного труда автора. На рационализаторское предложение выдается удостоверение организацией, где оно сделано, и права автора действуют в пределах данного учреждения, организации.

**Промышленный образец** – художественное или художественно-конструктивное решение изделия, определяющее его внешний вид и являющееся новым и оригинальным. Под изделием понимается предмет промышленного или кустарного производства. 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 (знак обслуживания)**– это обозначение, способное соответственно отличать товары и услуги одних юридических или физических лиц от других. Чтобы потребители могли в массе однородных товаров определить товары данного производителя, они снабжаются специальным отличительным символом – товарным знаком. Покупатели выбирают товар, ориентируясь на товарный знак. Поэтому товарные знаки должны быть разными, отличающимися друг от друга. Когда знак служит для отличия предоставляемых услуг, он именуется знаком обслуживания. Товарные знаки могут быть словесными, в том числе именами собственными, числовыми, буквенными, изобразительными, объемными обозначениями или их комбинациями, цветовыми.

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

**Бренд** (англ. brand – сорт, марка, качество) – торговая марка, а также репутация товара с данной маркой. Например, бренд года 2005 - минеральная вода Дарида. Торговой маркой обозначают не один, а все товары определенной фирмы.

**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. Например, секрет производства кока-колы сохраняется с 1886 года.

**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. Лица, оказавшие автору (соавторам) только техническую, организационную или материальную помощь соавторами не признаются.

*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. Патентообладатель имеет исключительное право на использование изобретения, полезной модели, промышленного образца по своему усмотрению в период действия патента.

**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).

*Формула изобретения, полезной модели* – это их логическое определение совокупностью всех существенных признаков, это их краткая словесная характеристика, заключенная, как правило, в одной фразе.

Формула изобретения (полезной модели) в большинстве случаев состоит из ограничительной и отличительной частей. Ограничительная часть включает название, известные признаки. Отличительная часть начинается

словами «отличающийся (яся) тем» включает цель (иногда опускается), новые признаки, которые отличают данное техническое решение от прототипа. Прототип – это известный способ, устройство, вещество. Если прототип отсутствует, указывается только название. Глаголы в формуле изобретения пишут в третьем лице множественного числа.

Пример формулы изобретения: кормовая добавка для овец (*название*), включающая минеральные компоненты и серу (*известные признаки*), **отличающаяся тем**, что в качестве минеральных компонентов используют доломит и галиты, а в качестве серосодержащего компонента - фосфогипс при следующем соотношении ингредиентов, %: доломит 15-17, галиты 57-59, фосфогипс 26-28 (*новые признаки*). Автор данного изобретения Н.В. Пиллюк.

В некоторых случаях отличительная часть состоит из нескольких пунктов.

Описание изобретения, полезной модели, промышленного образца составляют по произвольной форме, но как правило содержит название, область техники, характеристику аналогов, прототипов и их критику; цель; отличительные признаки от прототипа, чертежи, отражающие суть технического решения.

*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. Проводится предварительная экспертиза в трехмесячный срок с даты поступления заявки. В ходе патентной экспертизы проверяется патентоспособность изобретения и устанавливается его приоритет. Экспертиза заявки на полезную модель проводится в течение трех месяцев с даты поступления заявки и рассматривает вопрос о том, относится ли заявленное предложение к полезной модели. Аналогичным образом проводится и экспертиза заявки на промышленный образец.

Выдача патента патентообладателю производится патентным органом после публикации сведений на изобретение, полезную модель, промышленный образец.

**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.

Действие патента распространяется только на ту страну, в которой он получен. Физические и юридические лица Республики Беларусь имеют право патентовать изобретения, полезные модели, промышленные образцы в зарубежных странах.

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.

### **Использование изобретения, полезной модели, промышленного образца**

Любое физическое или юридическое лицо, желающее использовать данные технические решения, обязано заключить с патентообладателем лицензионный договор, по которому патентовладелец (лицензиар) передает права на использование технических решений другому лицу (лицензиату) за определенную плату. По *открытой лицензии* патентообладатель предоставляет право любым лицам использовать изобретение, полезную модель, промышленный образец при условии заключения договора. *Принудительная лицензия* предоставляется судом лицу, желающему использовать запатентованное техническое решение в тех случаях, когда изобретение не используется или недостаточно используется патентообладателем в течение 5 лет, а полезная модель и промышленный образец – в течение 3 лет с даты выдачи патента.



**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. *Патентная чистота* – это юридическая особенность изделий (машин, оборудования, приборов, технологических процессов и др.) не подпадать под действие патентов ни в стране их изготовления, ни в странах, куда они экспортируются.

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

Процесс проведения патентных исследований включает следующие этапы: разработка регламента поиска информации; поиск и отбор патентной и другой научно-технической информации; обработка, систематизация и анализ отобранной информации; обобщение результатов и составление отчета.

Регламент поиска включает: определение предмета поиска (объекта исследования, его составных частей (например, доильные установки)), определение стран поиска и источников информации, по которым будет проводиться поиск, определение ретроспективности, или глубины поиска, наименование информационной базы (фонда).

Определение стран поиска информации зависит от задач патентного исследования. Например, при определении патентной чистоты обязательно ведется поиск по стране, куда предполагается экспортировать промышленные изделия. При оценке патентноспособности предполагаемых изобретений, полезных моделей, промышленных образцов поиск проводится, как минимум по следующим странам: Российская Федерация, США, Германия,

Франция, Великобритания, Япония, Швейцария, а также по фонду ЕПВ (Европейского патентного ведомства) и заявкам РСТ (договор о патентной кооперации). Глубина (ретроспективность) поиска информации зависит от задач патентного исследования. Для определения новизны предполагаемых изобретения, полезной модели, промышленного образца патентный поиск проводится, как правило, на глубину 50 лет, предшествующих моменту проведения исследований.

*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. Результаты поиска оформляют в виде отчета, где указывается предмет поиска (объект исследования); страна, вид и номер охранного документа; данные о заявителе (патентообладателе): номер заявки, дата приоритета; название изобретения; полезной модели, промышленного образца, их существенные признаки.

Патентная информация публикуется в виде описаний к заявкам и выданным патентам, рефератов или формул изобретений.

Для проведения поиска информации используются международные и национальные системы патентной классификации.

*Международная патентная классификация (МПК)* охватывает все области знаний и имеет 5 ступеней: разделы, классы, подклассы, группы и подгруппы.

*Разделы* обозначают заглавными буквами латинского алфавита. Заголовок раздела лишь приблизительно охватывает его содержание. Выделено 8 разделов: А – удовлетворение жизненных потребностей человека, В - технологические процессы, С - химия, металлургия, Д – текстиль, бумага, Е - строительство, F – механика, двигатели, оружие, G – техническая физика, Н – электричество. Сельское хозяйство относится к разделу А. В разделах имеются подразделы, но они не обозначены индексами.

*Классы.* Каждый раздел делят на классы. Индекс класса состоит из

индекса раздела и двузначного числа от 01 до 99. Например, А01 – сельское хозяйство, лесное хозяйство, рыболовство; А23 – пища, пищевые продукты.

*Подклассы.* Каждый класс содержит один и более подклассов, которые более точно определяют его содержание. Индекс подкласса состоит из индекса класса и заглавной буквы латинского алфавита. Например, А23К – корма, А01К – животноводство, разведение, содержание; А61D – ветеринария; А61К – лекарства.

*Группы и подгруппы* с максимальной точностью определяют предмет поиска. Они состоят из двух чисел, разделенных наклонной чертой. Например, А23К<sup>3/02</sup> – зеленые корма, А01К<sup>1/00</sup> – поилки для животных.

Патентный поиск чаще ведут по формулам изобретения, полезной модели, где указаны международные коды идентификации библиографических данных.

## Список литературы

### Основная литература:

1. Методология научного исследования [Электронный ресурс] : учеб. / Н.А. Слесаренко [и др.]. – Электрон. текст. дан. – СПб. : Лань, 2017. – 268 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93776/> - Загл. с экрана.

2. Горелов, Н.А. Методология научных исследований [Текст] : учебник для бакалавриата и магистратуры / Н.А. Горелов, Д.В. Круглов; С.-Петербург. гос. экон. ун-т. – М. : Юрайт, 2016. – 290 с.

3. Пижурин, А.А. Методы и средства научных исследований: учебник / А.А. Пижурин. – М. : ИНФРА-М, 2016. -264 с.

### Дополнительная литература:

1. Рыжков, И.Б. Основы научных исследований и изобретательства [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И.Б. Рыжков. – Электрон. текст. дан. – СПб. : Лань, 2013. – 224 с. – Режим доступа: [WWW. e. Lanbook.com](http://WWW.e.Lanbook.com). – Загл. с экрана.

2. Ковалёва, И.П. Методы исследования свойств сырья и продуктов питания [Текст] : учебное пособие для студентов высш. учеб. заведений / И.П. Ковалёва, И.М. Титова, О.П. Чернега. – СПб : Проспект Науки, 2012. – 152 с.

3. Мокий, М.С. Методология научных исследований [Текст] : учебник / М.С. Мокий, А.Л. Никифоров, В.С. Мокий ; под ред. М.С. Мокия; Гос. ун-т упр. – М. : Юрайт, 2016. – 255 с.

Пахомов Иван Яковлевич  
Разумовский Николай Павлович  
Шаров Максим Александрович

Современные методы исследования: учебное пособие для обучающихся по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния ФГБОУ ВО Приморская ГСХА

Подписано в печать \_\_\_\_\_ 2019 г. Формат 60x90 1/16. Бумага писчая.

Печать офсетная. Уч.-изд. л. \_\_\_\_\_. Тираж \_\_\_\_\_ экз. Заказ \_\_\_\_\_

ФГБОУ ВО Приморская ГСХА

Адрес: 692510, г. Уссурийск, пр-т Блюхера, 44

Участок оперативной полиграфии ФГБОУ ВО Приморская ГСХА

692500, г. Уссурийск, ул. Раздольная, 8

