

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА СССР
КУБАНСКИЙ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЙ ИНСТИТУТ

Профессор П. И. ВИКТОРОВ

МЕТОДИКА

ОПЫТНОГО ДЕЛА В ЖИВОТНОВОДСТВЕ

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА СССР
КУБАНСКИЙ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЙ ИНСТИТУТ

Профессор П. И. ВИНТОРОВ

МЕТОДИКА

ОПЫТНОГО ДЕЛА В ЖИВОТНОВОДСТВЕ

Утверждено ученым советом института в качестве
учебного пособия для слушателей ФПК

(Издание — 2-е)

Краснодар
1983

ПРЕДИСЛОВИЕ

В системе мероприятий по выполнению решений XXVI съезда и майского (1982 г.) Пленума ЦК КПСС по «Продолжительной программе СССР на период до 1990 года» важное значение приобретает проведение опытов в колхозах и совхозах и систематическое внедрение достижений науки и передового опыта в сельскохозяйственное производство.

В стране, как указывалось на майском (1982 г.) Пленуме ЦК КПСС, в сельскохозяйственных предприятиях работает около двух миллионов специалистов с высшим и средним специальным образованием.

Огромная армия специалистов, в том числе зоотехников и зооинженеров, вносит и в дальнейшем должна внести большой вклад в научную и практическую разработку многих производственных вопросов животноводства. Современный специалист сельского хозяйства должен быть не только политически грамотным, хорошо разбираться в вопросах животноводства, но и быть сведущим в вопросах методики опытного дела. Все это будет способствовать более полному использованию огромного производственного потенциала колхозов и совхозов.

Зооинженер, как технолог производства продуктов животноводства на промышленной основе, обязан заниматься созданием прочной кормовой базы, совершенствовать стадо, повышая племенные и продуктивные качества животных, улучшая при этом кормление и их содержание, правильно эксплуатировать машины и механизмы на фермах. Успех любого начинания будет зависеть от того, насколько молодой специалист владеет зооинженерными знаниями и насколько соответственно они сегодняшним и завтрашним запросам животноводческого производства. Важную роль будут играть умение специалиста добывать самостоятельно новые знания путем проведения опытов на животных.

Основываясь на более чем пятнадцатилетнем опыте преподавания курса «Методика опытного дела в животноводстве» на зоотехническом и зооинженерном факультете, автор попытался в этом пособии кратко изложить основы методики опытного дела в животноводстве: историю опытного дела, структуру процесса исследования, особенности научного твор-

Профессор ВИКТОРОВ П. И. Методика опытного дела в животноводстве. Учебное пособие. — КСХИ, 1983, с. 115.

В пособии кратко изложены основы методики опытного дела в животноводстве: история опытного дела, структура процесса исследования, особенности научного творчества, характеристики методов постановки зоотехнических опытов, особенности литературного оформления научного труда и написания дипломной работы, а также методика подготовки и чтения лекций по вопросам животноводства.

Учебное пособие предназначено для слушателей ФПК.

Рецензент — кандидат с. х. наук, старший научный сотрудник

А. Е. Чиков.

Кубанский орден Трудового Красного Знамени сельскохозяйственный институт (КСХИ), 1983.

чества; дает характеристику методов постановки зоотехнических опытов, предлагает методику и рабочий план проведения эксперимента, освещает некоторые особенности литературного оформления научного труда и написания дипломной работы, а также излагает методику подготовки и чтения лекций по вопросам животноводства.

В учебном пособии не рассмотрен раздел программы курса «Основы применения биометрического метода в опытной работе», так как он хорошо изложен в учебном пособии «Биометрия в селекции, генетике сельскохозяйственных животных» Е. К. Меркурьева «Руководство по биометрии для зоотехников» Н. А. Плохинского, «Основы вариационной статистики для биологов» П. Ф. Рокицкого.

Учебное пособие рассчитано на слушателей ФПК, студентов зооинженерного факультета стационарного и заочного обучения, специалистов и научных работников.

Краткая история сельскохозяйственного опытного дела в СССР

Структура процесса исследования

XXVI съезд и майский (1982 г.) Пленум ЦК КПСС поставили огромные задачи перед агропромышленным комплексом страны.

В «Продовольственной программе СССР на период до 1990 года» намечено увеличить среднегодовое производство зерна в одиннадцатой пятилетке до 238—243 млн. т и в двенадцатой пятилетке — 250—255 млн. т, мяса соответственно 17—17,5 и 20—20,5 млн. т, молока — 97—99 и 104—106 млн. т, яиц не менее чем до 72 и 78—79 млрд. шт.

Дальнейший подъем животноводства тесно связан с развитием и правильным сочетанием двух основных направлений зоотехнической работы: внедрением в практику колхозов и совхозов достижений науки и передового опыта по кормлению, содержанию и разведению животных, с одной стороны, и организации научных исследований по изысканию новых способов разведения, кормления, содержания и совершенствования пород — с другой.

Первый путь зоотехнической работы связан прежде всего с плановым проведением массовых мероприятий в колхозах и совхозах по племennому использованию лучших породных животных, особенно производителей, а также по организации достаточной кормовой базы, правильной размножения, кормления и содержания животных.

Второй путь — проведение научных исследований. В век научно-технической революции, как подчеркивалось на XXVI съезде партии, необходимо всемерно содействовать дальнейшему развитию массового творчества изобретателей и рационализаторов. Наука наших дней — отрасль массового произ-

водства знаний. Это обстоятельство имеет два важных следствия. Прежде всего колоссально увеличился объем научной информации. Ежегодно делаются десятки тысяч больших и малых открытий, выдаются тысячи авторских прав и патентов. Поток открытий продолжает увеличиваться.

Гигантское увеличение объема научных исследований влечет за собой столь же значительное увеличение числа научных работников.

В настоящее время в СССР насчитывается 4700 научных учреждений. А общее число научных работников, включая высшую школу, составляет свыше 1 426200 человек. Если учесть огромное количество людей, занятых переработкой и хранением научной информации, публикацией научных работ, производством и обслуживанием сложной научной аппаратуры, научных учреждений, лабораторий и т. д., то можно утверждать, что прямо или косвенно в научную деятельность втягиваются миллионы людей самых различных специальностей.

Остановимся кратко на истории сельскохозяйственного опытного дела до Великой Октябрьской социалистической революции в СССР. Как известно, без истории нет науки. Подход к любой из них без учета исторических условий дорого обходится народному хозяйству.

Изучение любого предмета, любого зоотехнического предмета нужно начинать с истории вопроса, с критического его обсуждения, чтобы избежать «открытий» давно открытого.

Сельскохозяйственный опыт столь же древен, как и само животноводство. Этот древний опыт был сводкой простых наблюдений над явлениями в животноводстве. И тем не менее он был единственным по тому времени источником сельскохозяйственных знаний. Своими успехами естествознание обязано этому народному опыту, а они, эти успехи, послужили источником постановки специальных опытов.

Начало зарождения сельскохозяйственного опытного дела у нас можно отнести ко второй половине XVIII в. Известны многочисленные опыты одного из основоположников русской агрономической науки — Андрея Тимофеевича Болотова (1738—1833), издателя первых русских сельскохозяйственных журналов: «Сельский житель» (1778—1779 гг.), «Экономический магазин» (1780—1790 гг.), которые явились свое-

образной сельскохозяйственной энциклопедией того времени. А. Т. Болотов одним из первых показал необходимость взаимосвязи земледелия со скотоводством для развития сельского хозяйства России. Он был не только культурным агрономом своего времени, но и исследователем различных вопросов естествознания.

В ряде статей под общим названием «О выживании из яиц цыплят без наседки» (1780) А. Т. Болотов критически разоблачил иностранный способ выведения цыплят из яиц, помещенный в толстый слой голубинного или куриного помета, и предложил собственный метод инкубации яиц. Он писал о разведении овец, кур, об искусственных посевах кормовых трав. История русского животноводства обязана ему созданию учения об органической связи земледелия со скотоводством.

Развитие торгового земледелия в XVIII в. поставило перед агрономической наукой задачу перехода от общепользовательного типа скота к узкоспециализированным породам. В обосновании необходимости указанного направления большую роль сыграл профессор Михаил Иванович Ливанов (1751—1800 гг.).

М. И. Ливанов был первым ученым зоотехником в России. Им написаны две оригинальные книги: «О земледелии, скотоводстве и птицеводстве» (1799 г.) и «Руководство к разведению и поправлению домашнего скота» (1794 г.). В книге «Руководство к разведению и поправлению домашнего скота» рассматривая крупный рогатый скот, овец и свиней, он обращает внимание на два вопроса: значение кормления (кормление есть вторичная причина хорошей продуктивности) и значение скрещивания (от кровосмешения скот превестись не может, если бык и корова имеют высокие показатели).

Академик Всеволод Иванович Всеволодов (1790—1863 гг.) — представитель теоретической русской школы животноводов. В 1815 г. окончил Медико-хирургическую академию, а в 1832 г. издал труд «Научный обзор (экстафер) домашних животных, преимущественно лошадей» и тем самым положил начало в изучении экстафера сельскохозяйственных животных. В 1837 г. написал «Курс скотоводства», где создал

научные основы животноводства, исходя из эволюционной теории.

Иван Антонович Мерцалов в 40-х годах XIX в. заложил основы тонкорунного овцеводства Южной России. Он создал тонкорунную породу овец «Русский инфантадо», а Петр Деевич и Гаврила Деевич Мазаевы — тонкорунную мазаевскую породу овец.

Илья Никитович Чернолятов (1822—1879 гг.) — первый профессор и заведующий кафедрой животноводства Петровской сельскохозяйственной академии (ныне ТСХА), автор многочисленных трудов по зоотехнии. Автор книги «Воспитание телят».

Опытное дело в СССР. Широко развернутое опытное дело по всем отраслям сельского хозяйства — полеводству, животноводству, механизации, меллиорации, плодоводству, луговодству и пр. является достижением Советской власти. Только в послеоктябрьский период стали широко внедряться в производство машины, новые сорта, использоваться улучшенные породы животных.

Быстро росло число опытных учреждений — как крупных, всесоюзных, так и местных областей, краевых.

Первые всероссийские совещания по опытному делу в 1918—1919 гг. посвящались больше организационным вопросам, а последующие — научным.

В 1921 г. в Москве состоялся Всероссийский съезд по сельскохозяйственному опытному делу. В нем приняло участие более 500 человек, сделано более 100 докладов. В НКЗ РСФСР были организованы опытный отдел и Бюро всероссийских съездов по опытному делу.

В 1921 г. Сельскохозяйственный ученый комитет НКЗ РСФСР преобразуется в Институт опытной агрономии — центральное научно-исследовательское учреждение РСФСР.

К 1924 г. число опытных учреждений увеличилось в 2,5 раза (150), а в 1928 в 5 раз по сравнению с дореволюционным периодом.

В. И. Ленин придавал большое значение развитию сельскохозяйственного опытного дела. По его инициативе создана Всесоюзная академия сельскохозяйственных наук, названная его именем, как ведущее и высшее научно-исследовательское учреждение по сельскому хозяйству СССР.

Мысль об организации единого центра для руководства сельскохозяйственной наукой была высказана Лениным еще на IX съезде Советов (1921 г.).

Первый съезд Советов Союза ССР (30 декабря 1922 г.) вынес постановление об организации в Москве Центрального научно-исследовательского института сельского хозяйства (с отделениями во всех союзных республиках). Во исполнение этого ЦИК СССР признал необходимым (9 августа 1924 года) сначала создать лишь один Всесоюзный институт прикладной ботаники и новых культур с тем, чтобы на основе опыта работы этого института приступить затем к организации академии.

29 июня 1929 г. СНК СССР вынес постановление об организации Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук им. В. И. Ленина (ВАСХНИЛ) и о создании еще 11 научно-исследовательских институтов.

К 1934 г. ВАСХНИЛ включал в свою систему 111 институтов, 206 зональных специальных станций, 26 комплексных станций, 36 селекционных станций и 28 филиалов институтов на периферии, а всего — 407.

Большую роль в послеоктябрьский период по развитию опытного дела в животноводстве сыграли выдающиеся ученые-зоотехники.

Павел Николаевич Кулешов (1854—1936 гг.) — профессор и заведующий частной зоотехнии Петровской земледельческой и лесной академии (впоследствии ТСХА), один из основоположников русской зоотехнической науки. Автор первых учебников по коневодству, крупному рогатому скоту, свиноводству. Создатель теории племенного дела и новой породы овец новокавказский меринос.

Михаил Федорович Иванов (1871—1935 гг.) — академик ВАСХНИЛ, заведующий мелкого животноводства ТСХА (1917—1935 гг.).

Научная и практическая деятельность его осуществлялась преимущественно в области овцеводства и свиноводства. М. Ф. Иванов разработал методику выведения новых пород сельскохозяйственных животных, создал новые отечественные породы животных — асканийского мериноса и украинскую степную породу свиней. М. Ф. Иванов был крупнейшим ответственным деятелем. Он являлся членом ЦИК СССР и руководителем секции животноводства ВАСХНИЛ.

Николай **Перлов** Чирвинский (1848—1920 гг. — профессор, зоотехник-физиолог, талантливый и неутомимый экспериментатор. Его научные работы об образовании жира из углеводов и развитии скелета животных при разных условиях кормления являются большим вкладом в зоотехническую науку. Он показал, что при нормальном кормлении средние месячные приросты отдельных частей скелета с возрастом уменьшаются, а при недостаточном питании сильно отстают в развитии те части скелета, которые в данный период имеют наибольший коэффициент роста.

Это положение, названное впоследствии законом Чирвинского, вошло в зоотехническую науку. Профессор Н. П. Чирвинский — автор первых учебников по общей зоотехнии для высших сельскохозяйственных школ.

Илья Иванович Иванов (1870—1932 гг.) — профессор, крупный биолог, разработал теорию искусственного осеменения сельскохозяйственных животных. И. И. Иванов видел в этом методе путь наиболее радикального использования племенных производителей и улучшения пород домашних животных.

Еллий Анатольевич Богданов (1872—1931 гг.) — профессор и завкафедрой общей зоотехнии ТСХА (1897—1930 гг.). Им разработаны вопросы о прямом и косвенном участии белков в образовании жира в организме животных, о происхождении и конституции сельскохозяйственных животных, о разведении по линиям, отборе и подборе, о кормлении молочного скота, свиной и откорме сельскохозяйственных животных.

Антон Александрович Малигонов (1875—1931 г.) — профессор Кубанского сельскохозяйственного института, завкафедрой общей зоотехнии. Научные исследования посвящены изучению биологии роста и развития сельскохозяйственных животных.

Михаил Иудович Дьяков (1878—1952 гг.) — академик ВАСХНИЛ. Много труда вложил в изучение обмена веществ у животных. Разработал методы исследования обмена веществ и энергии в организме животных.

Ефим Федотович Лискун (1873—1958 гг.) — академик ВАСХНИЛ, лауреат Государственной премии, завкафедрой

крупного рогатого скота ТСХА. Много работал по краниологии, гистологическому строению молочной железы коров, масовому раздору коров, интенсивному выращиванию бычков на мясо. Организатор и первый директор ВИЖа.

Иван Семенович Попов (1888—1964 гг.) — академик ВАСХНИЛ, лауреат Ленинской премии, профессор, завкафедрой кормления сельскохозяйственных животных ТСХА. Автор учебника по кормлению сельскохозяйственных животных. В 1925 г. издал книгу «Методика зоотехнических опытов».

Он писал, что для выработки приемов рационального ведения животноводства необходимы научные исследования по определению переваримости кормов, по откорму животных, по воспитанию молодняка, опыты с молочным скотом, а также проведение анализа кормов, молока, масла и других продуктов животноводства.

Сеть научно-исследовательских учреждений по сельскому хозяйству в СССР включает 201 институт, 508 опытных и селекционных станций, 327 опытных полей. В них работает свыше 57 тыс. научных сотрудников. Кроме того, в стране 101 сельскохозяйственный институт.

В настоящее время у нас имеется следующая структура научно-исследовательских учреждений по животноводству. ВАСХНИЛ. Отделение животноводства.

Всесоюзный научно-исследовательский институт животноводства (ВИЖ) — пос. Дубровицы Подольского района Московской области.

Всесоюзный научно-исследовательский институт физиологии, биохимии и питания сельскохозяйственных животных (ВНИИФБиП сельскохозяйственных животных) — г. Боровск Калужской области.

Всесоюзный научно-исследовательский и технологический институт птицеводства (ВНИИТИП) — г. Загорск Московской области.

Всесоюзный научно-исследовательский институт разведе-

ния и генетики сельскохозяйственных животных (ВНИИРГЖ) — г. Пушкин Ленинградской области.

Всесоюзный научно-исследовательский институт овцеводства и козоводства (ВНИИОК) — г. Ставрополь.

Всесоюзный научно-исследовательский институт мясного скотоводства — г. Оренбург.

Всесоюзный научно-исследовательский институт кормов им. В. Р. Вильямса (ВНИИК) — ст. Луговая Московской области.

Имеются комплексные НИИ сельского хозяйства или комплексные опытные станции в краях, областях и автономных республиках. В Краснодарском крае работает Северо-Кавказский научно-исследовательский институт животноводства (СКНИИЖ).

В последние годы объем научной печатной информации возрос в несколько раз и продолжает неуклонно расти. Теперь на разных языках народов мира по вопросам сельского хозяйства выходит около 80 тыс. периодических изданий, ежегодно публикуется свыше 3 млн. журнальных статей, выпускается более 50 тыс. книг по вопросам науки и техники. Мировой патентный фонд перешагнул за 12 млн. Вот почему в СССР создан Всесоюзный научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по сельскому хозяйству (ВНИИТЭИСХ) — г. Москва.

Структура процесса исследования. Научные исследования в области сельского хозяйства (агробиомические и зоотехнические) являются весьма сложным и трудоемким делом. Она связана с исследованиями на живых организмах и требуют большого объема предварительной информации, сложных теоретических построений, применяющих теорию вероятностей, биохимические и физиологические законы и т. д., а также много проверочных и поисковых экспериментов. Компоненты и структуру такого исследования можно представить так:

Сопоставление результатов

Выбор темы и постановка задачи	Сбор информации	Первоначальная гипотеза	Теоретические исследования	Разработка и утверждение методики эксперимента	Эксперимент	Обработка экспериментальных данных	Выводы	Подготовка к внедрению в производство
--------------------------------	-----------------	-------------------------	----------------------------	------------------------------------------------	-------------	------------------------------------	--------	---------------------------------------

Изменение гипотез, дополнительные информации

Рассмотрим отдельные компоненты структуры.

Выбор темы и постановка задачи. Данный этап чрезвычайно важен. Тема для исследования может быть позаимствована из обзоров достижений, списков тем и т. п. или в результате разбора ранее сделанных работ. Может быть предпринято повторение ранее произведенного исследования на новом материале по новому методу или с новыми приборами. Тема может быть выбрана путем индивидуального предугадывания еще не обнаруженных связей, явлений. После этого ставится задача. История науки показывает, что от правильной формулировки задачи в значительной мере зависит успех всего исследования. Так, например, многовековые попытки создать вечный двигатель были с самого начала обречены на неудачу вследствие порочности самой задачи, не учитывавшей закона сохранения энергии.

Формулировка задачи поэтому должна включать в себя знание относительно принципиальной возможности решения задачи, полного перечня исходных условий, методов решения, уже накопленных наукой, или содержать предварительные

дательства науки о достижениях, имеющих к началу исследовательских работ и получаемых по мере их реализации.

Все прочитанное по избранной теме необходимо заносить в личную картотеку. Форма карточки должна быть небольшой, в ней записываются: фамилия и инициалы автора, наименование работы, где напечатано (журнал, издательство), год издания и краткое содержание работы.

Выработка первоначальной гипотезы. Гипотеза (греч.) — научное предположение, выдвигаемое для объяснения какого-либо научного явления и еще недостаточно проверенное (предположение, догадка, домысел).

Этот этап возможен лишь на основе четко сформулированной задачи и анализа собранной информации. От выдвижения предварительной рабочей гипотезы, ее правильности, широты зависит продуктивность всего исследования. Обычно на этом этапе выдвигается не одна, а несколько гипотез, и содержание следующих этапов исследования сводится к тому, чтобы оценить и проверить эти гипотезы, выбрать наиболее эффективные, а в случае необходимости видоизменить их или даже сформулировать новые.

Теоретическое исследование. Цель его состоит в том, чтобы получить как можно больше следствий из ранее принятых гипотез. Эти следствия выводятся на основе логической дедукции (способ рассуждения от общего к частному, от общих положений к частным выводам) в противоположность индукции (способ рассуждения от частного к общему, от фактов к обобщениям, посредством ранее установленных правил вывода).

Уже на теоретическом этапе возможны некоторая оценка и отбор ранее принятых гипотез. Но, разумеется, решающим является критерий практики.

Разработка и утверждение методики эксперимента. Составление методики опыта является ответственным этапом в структуре процесса исследования. Методика разрабатывается совместно с руководителем эксперимента. После составления методики ее утверждают на совещании специалистов хозяйства.

Эксперимент. В зависимости от задачи исследования определяется вид научного труда. В одном случае основой накопления фактических данных является эксперимент, в другом — описательное, счетно-аналитическое, историко-биогра-

указания о характере новых методов и включать сведения о приближительных сроках и материальных ресурсах, необходимых для осуществления исследования.

Задача или идея исследования имеет первостепенное значение. Академик А. Н. Крылов утверждал, что «во всяком практическом деле идея составляет от 2 до 5%, а остальные 98—95% — это исполнение». Однако такое утверждение все же означает, что идея в науке имеет второстепенное значение. Наоборот, только при наличии идей исследователь может получить новые научные данные.

«В науке должны искать идеи, — писал В. Г. Белинский. — Нет идеи, нет науки. Знание фактов только потому и драгоценно, что в фактах скрываются идеи: факты без идей — сор для головы и памяти».

Сбор информации. И. Ньютон как-то заметил, что видел дальше других, так как стоял на плечах гигантов. Историк науки к этому добавит, что неизмеримо больше гигантов было предшественниками, а современниками И. Ньютона, что он стоял не только на плечах, но и плечом к плечу с выдающимися учеными.

В наши дни значительный объем всемирной научной работы выполнен при жизни настоящего поколения, а в ближайших 10—20 лет предстоит провести объем исследований, равный достижениям за всю историю современной науки.

Эти интересные данные сообщает американский историк науки Д. Прайс. Им подсчитано, что число ученых, научных работ, научных журналов удваивается каждые 10—15 лет. Еще Ф. Энгельс писал, что наука развивается «пропорционально квадрату удаления во времени от своего исходного пункта».

После того, как сформулирована задача, необходимо организовать систематический сбор информации о технических и теоретических средствах решения задач, аналогичных данным (если такие имеются); сведений о результатах исследований, могущих найти применение в данном исследовании. Необходимо также постоянный сбор информации в смежных об-

* Крылов А. Н., Цюлковский К. Э. — В кн. «Моя воспоминания». Издательство АН СССР, 1945, с. 476.

** Белинский В. Г. Избранные философские произведения. М., ОГИЗ, 1941, с. 293.

фическое и др. Но очень часто в одной работе исследователь применяет несколько видов накопления и освещения фактов. При проведении эксперимента необходимо использовать наиболее современные методы исследования.

Этот этап чрезвычайно сложен и многогранен, ибо научные эксперименты могут выполнять самую разнообразную роль:

служить средством эмпирической проверки объективной значимости исходных гипотез, то есть средством установления их предметной истинности;

средством определения области применения этих гипотез; средством получения некоторых метрических характеристик (измерительный эксперимент);

средством экспериментального поиска (разведочный опыт).

Эксперименты последнего рода применяются в тех случаях, когда известны лишь желаемые характеристики того или иного явления, но отсутствует достаточно полная информация относительно того, как может быть достигнута намеченная цель.

Сопоставление результатов теоретической и экспериментальной деятельности. Следствием такого сопоставления может быть как окончательное подтверждение или опровержение теоретических предположек, так и частное или полное видоизменение первоначальных гипотез, а также переформулировка или уточнение самой задачи.

Обработка экспериментальных данных. После окончания опыта полученные результаты следует обработать с помощью методов вариационной статистики (биометрии). Необходимо вычислить среднюю арифметическую, ошибку средней арифметической, коэффициент изменчивости, критерий достоверности и уровень значимости.

Выводы. Выполнение исследовательской работы на предыдущих этапах приведет к получению тех данных, которые требуются по условию задачи. В исследованиях, имеющих чисто теоретическое значение в данный период развития науки, выводы нередко оказываются окончательным этапом работы. Однако при решении большинства задач, относящихся к зоотехнии и агрономии, как правило, возникает еще один важный этап — подготовка результатов эксперимента к введению в производство. Некоторые считают, что данный этап

не относится к самой структуре исследования. Но это не так, потому что значительное число исследовательских работ направлено на удовлетворение нужд сельского хозяйства; следовательно, последний этап необходимо включать в структуру исследования.

Но подобная структура, несмотря на ее распространенность, не является единственно возможной. Во многих случаях структуры исследования могут отличаться как по составу, так и по порядку компонентов. Причем некоторые из компонентов в той или иной структуре могут повторяться.

Весьма характерной для современной науки является структура следующего вида:

Эксперимент А	Постановка задачи	Предварительная пилотеза	Теоретическое исследование	Серия экспериментов В
------------------	----------------------	-----------------------------	-------------------------------	--------------------------

Пример. Гистохимические исследования ядер фибробластов, количества ядрышек в ядрах фибробластов и содержания ДНК и РНК в клетках рыхлой соединительной ткани подопытных животных позволили отметить, что количество ядрышек в ядрах фибробластов интенсивно растущих особей достоверно больше ($P < 0,001$), чем у медленнорастущих. Содержание РНК в ядрах и цитоплазме больше, в то время как содержание ДНК почти одинаковое.

Данные гистохимических исследований натолкнули нас на мысль, что быстрорастущие животные должны лучше усваивать переваримые азотистые вещества рациона, чем медленнорастущие. И это действительно так и оказалось. Однако, изучая результаты исследований РНК и количества ядрышек в ядрах фибробластов, мы предположили, что животные быстрорастущие и в более старые возрастные периоды будут лучше усваивать азотистые вещества рациона.

И, действительно, обменные опыты, проведенные на животных с разной интенсивностью роста, созданной путем разного уровня протенна в рационе, в молодом возрасте и более зрелом возрасте также лучше усваивали всосавшиеся в кровь азотистые вещества.

Разумеется, приведенные схемы изображают реальные процессы исследования в несколько огульном виде. К тому же подобных структур можно выделить много.

Мы рассмотрели логическую структуру, состав и основную характеристику компонентов исследования.

Полученные результаты опыта (эксперименте): живая масса, среднесуточные приросты, частота пульса, количество гемоглобина и белка в крови, коэффициенты переваримости питательных веществ, обмен азота — еще не являются открытием. Наблюдать и записывать может любой лаборант-регистратор. От исследователя же требуется больше — осмыслить полученное множество чисел, разделить случайное от закономерного, поймать в этом хороводе цифр, в кипах перфокарт и в рулонах, испещренных самописцами лент, новый закон природы. И понятно, что без специальных математических приемов, без теории вероятности и математической статистики с этой задачей ему не справиться. Место таких неопределенных аргументов как «голос интуиции», «элементарный здравый смысл», «мнение такого-то человека», занимает бесстрашный математический вывод. Его нельзя опровергнуть ни красноречием, ни ссылкой на авторитет, ни голосованием. Он существует объективно, и рано или поздно с ним придется почитаться.

В свое время К. Маркс отмечал, что использование математики есть показатель зрелости науки.

Задачи курса. Животноводство — непрерывно длящийся опыт. Д. А. Кисловский указывал, что «зоотехник не должен забывать, что вся зоотехническая практика является громадным коллективным экспериментом по направлению к изменению одомашненных животных в нужном для человека направлении. Правильный методический анализ этого материала должен во многом помочь и при постановке дальнейших экспериментов». Поэтому правильная организация зоотехнического учета дает основание зоотехнику, зооинженеру использовать его для решения целого ряда зоотехнических вопросов, которые относятся к данному стаду, ферме, хозяйству.

В практическом решении вопросов повышения продуктивности животных в колхозах и совхозах участвуют все специалисты сельскохозяйственного производства, но главная роль принадлежит зооинженерам и зоотехникам хозяйств.

* Кисловский Д. А. Избр. соч. М., 1965, с. 22.

Еще в 1936 г. М. И. Калинин говорил, что животноводство — очень тонкое дело и требует большого внимания и любви. Чтобы хорошо и правильно использовать животных и больше получать от них продукции, нужно в совершенстве знать методы их разведения, способы кормления, содержания и ухода.

Каждому специалисту этой отрасли приходится решать важные вопросы, связанные с экономикой и организацией животноводческого хозяйства, производством кормов, механической защитой процессов на фермах, а также переработкой животноводческих продуктов.

Поэтому повседневный труд зооинженера в хозяйстве весьма разнообразен и содержателен.

От того, насколько правильно и со знанием дела зооинженер будет организовывать работу хозяйства, зависит успех развития общественного животноводства, рост его продуктивности и общее повышение доходности хозяйства.

Работа зооинженера в хозяйстве чрезвычайно интересная. В повседневной деятельности он имеет дело с живым организмом. Наблюдая за ним, экспериментируя и подбирая для него благоприятные условия кормления, содержания и ухода, а также используя в селекции лучшие методы отбора и подбора, он совершенствует существующие группы животных.

Ни одна из отраслей сельскохозяйственных знаний не затрагивает так широко и глубоко жизнь сложнейшего живого организма, как зоотехния.

В совхозе или колхозе зооинженер является организатором и руководителем всего животноводства и смежных с ним отраслей. Здесь специалист призван быть расчетливым и вдумчивым хозяином этой сложной отрасли сельскохозяйственного производства.

Получение в хозяйстве дополнительного количества мяса, молока, яиц, шерсти и другой продукции является вкладом в общее дело улучшения материального благосостояния трудящихся.

Задача настоящего курса — научить будущих зооинженеров проводить опыты в хозяйстве, правильно обрабатывать полученный экспериментальный материал и литературно оформлять результаты эксперимента.

Научное творчество и его характерные особенности

Творчество. Оно научило древних людей из камня делать топоры, стрелять из лука, пользоваться огнем, обрабатывать землю, разводить животных. В творческом порыве человека родилась идея первой прялки, заработали паровые двигатели, вспыхнули электрические лампочки, расколослось атомное ядро.

Творить — значит искать, преобразовывать, создавать. Значит, сокращать пути к более полному господству над природой. Сколько славных имен обессмертило творчество.

Разумеется, всегда будет впереди то общество, в котором шире открыта дорога для развития способностей и дарований личности.

Основное богатство каждой страны заключается в количестве разума, интеллектуальных сил, воспитанных и накопленных народом.

Общая характеристика творческого процесса. Прежде чем дать общую характеристику творческому процессу, необходимо кратко остановиться на особенностях человеческой психики вообще, ибо в процессе творчества участвуют многие виды психической деятельности: творческое воображение, мышление, различные эмоции, влечения, волевая активность, мировоззрение личности.

С давних пор человеческую психику принято делить на три основные сферы: познавательные процессы, чувства (аффективность) и волевую активность.

К области познавательных процессов помимо мышления относят процессы воспитания, представления и памяти.

По новейшим взглядам, свойства памяти зависят от ионного равновесия в нервных клетках, измененный белка в них и молекул рибонуклеиновой кислоты (РНК). Наряду с чувствами в узком смысле слова некоторые исследователи выделяют более простые виды аффективности, которые называют эмо-

циями. В волевой активности различают произвольные действия и движения.

Давая общую характеристику человеческой психики, нужно коснуться вопроса о сознании.

Сознание — это высшая форма отражения объективной действительности, наиболее совершенный вид психической деятельности, на который способен человек в данный момент. Оно является функцией «того особенно сложного куска материи, который называется мозгом человека».

К сознательным, произвольным психическим процессам обычно относят логическое (дискурсивное) мышление, целенаправленные действия, активное влияние, произвольные воспоминания. Подсознательные произвольные психические процессы составляют интуитивное мышление, инстинкты и влечения, сновидения, воображение, пассивное внимание, произвольные воспоминания.

Что же такое творческий процесс?

Творчество — это деятельность, в процессе которой человек создает новые материальные и духовные ценности общественной значимости. Любое творческое произведение является воплощением замысла творца. Оно всегда содержит в себе элементы новизны и неожиданности, всегда целено и единно. В творческом акте примерно в одинаковой мере принимают участие ум, воля и чувства.

В своих наиболее характерных особенностях творческий процесс един, в какой бы области он ни происходил. Но тем не менее в науке и искусстве он имеет некоторые различия, на которых нужно кратко остановиться.

Марксизм-ленинизм учит, что искусство — это образное отражение действительности. В процессе такого отображения художник через свое личное восприятие дает ту или иную оценку явлениям, выделяет типичное для данного исторического момента.

В произведениях искусства художник передает свои чувства, эмоции, переживания, отношение к изображаемому предмету.

В отличие от искусства наука, познавая действительность, в большей мере пользуется абстрактным понятием, делая раз-

* Ленин В. И. Соч., т. 14, с. 215.

нообразные отвлечения и обобщения и стремясь уловить те закономерности, которым подчиняются природа и общество.

Обычно в творческом процессе разграничивают три этапа.

1. Вдохновенное, действительность воображения, возникновение идеи;
2. Логическая обработка идеи при помощи обобщения и отвлечения;
3. Фактическое выполнение творческого замысла.

Остановимся более подробно на характеристике приведенных этапов творческого процесса.

Как известно, наряду с логическим, или дискурсивным, мышлением многие признают еще существование интуитивного мышления, или интуиции.

В процессе творчества соучаствуют оба вида мышления — интуитивное и логическое.

На первом этапе творчества преобладают подсознательная психическая деятельность, интуитивное мышление, тогда как на втором и третьем этапах творчества основное место занимают логическое мышление и сознательное волевое усилие. На заключительном этапе необходимо контролировать выводы при помощи наблюдений и экспериментов.

Интуитивное мышление, или интуиция (непосредственное чутье, пронизательность), предполагает воображение, творческую фантазию, догадку. Интуитивное мышление носит непосредственный и наглядный характер и обходится без определенных, отчетливых понятий, тогда как дискурсивному (логическому) мышлению свойственно образование понятий и выводов, основанных на логических умозаключениях, последовательном соединении тех или иных суждений. По словам А. М. Горького, интуиция возникает из запаса впечатлений, которые еще не оформлены сознанием, не воплощены в мысль или образ. Интуиция — это вид умственной деятельности, по своей природе близкий к тому умственному процессу, который И. П. Павлов называет образным эмоциональным мышлением и связывает по преимуществу с активностью первой сигнальной системы.

Что касается воображения, или фантазии, то под ним имеют в виду такие формы психической деятельности, при которых происходит изменение, преобразование тех или других представлений. Иначе говоря, воображение — это способность

вызывать в сознании из богатства воспоминаний определенные составные части и создавать из них новые психические образования.

При известных условиях фантазия может стать творческой, то есть войти в качестве важной составной части в творческий акт. Еще В. И. Ленин говорил, что подход ума к вещи допускает возможность отлета фантазии от жизни. Фантазия есть качество величайшей ценности, нелепо отрицать роль фантазии в самой строгой науке. «Даже в математике она нужна, даже открытие дифференциального и интегрального исчисления было бы невозможно без участия фантазии».

Однако воображение бывает только тогда вполне свободным, когда мы отдалены от реальных событий, находясь от них на некотором «Душевном расстоянии». Чрезмерная близость к ним связывает нашу мысль и гасит воображение.

Воображение играет важную роль в творческом процессе. Даже существует мнение, что необыкновенная сила фантазии — спутник гениальности. Но, разумеется, одной фантазией даже исключительной по своему богатству, совершенно недостаточно для создания полноценной творческой продукции. Выдающийся русский режиссер и актер К. С. Станиславский глубоко верил в возможность развития творческого воображения. По его мнению, только в виде исключения воображаемая картина создается интуитивно. Обычно же, чтобы расшевелить воображение, приходится предлагать определенные темы для мечтаний и задавать ряд вопросов: кто? когда? почему? для чего? и т. д.

Наряду с воображением в любом творческом акте очень важное место занимают чувства, эмоции.

Когда говорят об эмоциях, подразумевают душевные переживания человека, его волнения, радость, горе, чувства восхищения и гнева, любви и ненависти. Эмоции занимают значительное место в жизни человека, характеризуют его реакцию на окружающую действительность, показывают внутреннее состояние, влияют на творчество, отдых, здоровье.

Нельзя бесстрастно создавать новое, нельзя без эмоционального воодушевления достигнуть значительных результатов в какой бы то ни было работе. В. И. Ленин писал, что без

* Ленин В. И. Соч., т. 33, с. 284.

творческим успехам. «К сожалению, — пишет И. М. Сеченов (1829—1905 гг.), — в жизни, как и в науке, почти всякая цель достигается окольным путем, и прямая дорога к ней делается ясной для ума лишь тогда, когда цель уже достигнута»¹. Но, разумеется, в науке необходимы преемственность, использование опыта и знаний предшествующих поколений.

Еще К. Маркс отмечал, что всеобщим трудом является всякий научный труд, всякое открытие, всякое изобретение и что все это обусловливается частью кооперацией современников и частью использованием труда предшественников.

Подводя итог вышесказанному, можно сделать вывод о большом значении воображения, эмоций и влечений для творчества, особенно для его первого этапа (творческий замысел, создание идеи произведения). Но следует принять во внимание роль других важных факторов в творческом процессе вообще и в научном творчестве особенно: сосредоточенности внимания на определенной теме, накопления и систематизации наблюдений, процесса обобщения и получения выводов, их контроля при помощи фактов. Остановимся сначала на значении для успеха в творческом труде духовной сосредоточенности, концентрации внимания на определенной теме.

Ч. Дарвин (1809—1882 гг.), создатель эволюционного учения, сообщал в своей «Автобиографии»: «Я уже и раньше думал об этом (происхождении видов — П. В.), но с тех пор я не переставал над ним работать в течение двадцати лет». Французский естествоиспытатель, основатель микробиологии Л. Пастер (1822—1895 гг.) помногу часов просиживал, погруженный в размышления, не отрывая взгляда от некоторых деталей опыта. Немецкий физик и физиолог Г. Л. Гельмгольд (1821—1895 гг.) утверждал, что всем своим успехом он обязан тому, что подолгу сосредоточивал свое внимание на какой-нибудь одной мысли. И. П. Павлов характеризует свои «Лекции о работе больших полушарий головного мозга», как «плед неотступного двадцатипятилетнего думания». Все это говорит о большом значении в научном творчестве сосредоточенности и целенаправленности.

¹ Дарвин Ч. Автобиография. М., 1957, с. 128

эмоций никогда не бывало, нет и быть не может человеческого искания истины. Как известно, Л. Н. Толстой в основу своей теории искусства положил чувства, эмоции. И. П. Павлов в своем известном «Письме к молодежи», перечисляя основные качества ученого, пишет: «Третье — это страсть. Помните, что наука требует от человека всей его жизни. И если у вас было бы две жизни, то и их бы не хватило вам... Будьте страстны в своих исканиях»². Французский микробиолог Э. Ру (1853—1933 гг.) говорил, что великим умам свойственно страстно относиться к своим идеям.

Ум, не воодушевленный чувствами, — это бесплодный ум. Кроме того, И. П. Павлов считал, что ученому нужна свобода воображения, возможность свободно «раскидывать всеорез своей фантазии». Особенно важно научному работнику быть независимым в своем творчестве от установившихся традиций, от выработанных подходов к разрешению того или другого вопроса, быть свободным от различного рода предвзятых идей, предрассудков и т. д. Эрудированный ученый, неущущий к себе тяжелый груз знаний и связанных различными точками зрения, стесняющими свободу его творчества, нередко может сделать меньше открытий, чем относительно знает какую-либо область науки, но внутренне более свободный и независимый.

Когда А. Эйнштейн (1879—1955 гг.) спросили, как делаются открытия, он ответил: «Все знают, что это невозможно, кто-то один этого не знает. Вот он-то и делает великое открытие». Вот почему часто открытия совершаются на стыке наук, что объясняется не только тем, что ученый находит при этом новую область исследования, но и тем, что он не связан в своей работе привычными подходами и точками зрения. Нужно не бояться ни того, что говорят другие, ни собственных суждений. На творческом пути нередко встречаются неожиданные препятствия, кажущиеся некоторое время исследователю непреодолимыми. И только новая догадка, новый ход мысли выводят его из тупика, открывают пути к дальнейшим

² Павлов И. П. Полн. собр. трудов, т. 1, 1940, с. 28.

³ Сеченов И. М. Автобиографические записки. М., Изд-во АМН СССР, 1952.

Особенности научного творчества. Как указывалось раньше, несмотря на общность основных механизмов творческого процесса, научное творчество по сравнению с творчеством в области литературы и искусства имеет свои важные особенности. Эти особенности состоят прежде всего в том, что научное творчество в большей мере, чем художественное, пользуется отвлеченными понятиями и в большей степени стремится к установлению достоверности исходных фактических материалов и к последующему контролю. Кроме того, в науке преобладают особое значение метод исследования, создание научной гипотезы, знание литературных источников, научные школы и т. д.

Но прежде чем перейти к характеристике особенностей научного творчества, нам необходимо дать определение понятию науки, выяснить ее значение и рассмотреть методы.

Наука, по определению К. Маркса, есть всеобщий духовный продукт общественного развития.

«Наука — исторически сложившаяся и непрерывно развивающаяся на основе общественной практики система знаний о природе, обществе и мышлении, об объективных законах их развития».

Как известно, основу науки составляет производственно-практическая деятельность людей. Наука движется вперед вместе с развитием общества, все точнее и глубже познавая действительность. И. П. Павлов определяет науку как орудие высшей ориентировки человека в окружающем мире и в самом себе.

Истинность научных выводов прямо или косвенно проверяется практикой. Суждения, которые невозможно проверить при помощи наблюдений и опытов, не имеют научного значения. Практика, ставя перед наукой самые разнообразные задачи, приводит к возникновению тех или иных отраслей знания. Но необходимо иметь в виду, что не всегда возможно предвидеть практическое значение некоторых открытий. Вначале многие величайшие открытия имели чисто теоретический характер.

Например, цитоплазматическая мужская стерильность была открыта в 30-х годах в СССР М. И. Хаджиновым, а затем

* БСЭ. Изд. 2, т. 29, с. 241.

в США М. Родсом; нуклеиновые кислоты как составная часть клеточных ядер гнойных микробов были открыты швейцарским ученым Ф. Мишером (1859—1870 гг.). И то и другое открытие приобрело практическое значение только в 50-х годах XX в.

В науке имеет исключительно важное значение метод. И. П. Павлов писал: «Метод — самая первая основная вещь. От метода, от способа действия зависит вся серьезность исследования. Все дело в хорошем методе».

С общей точки зрения, метод — способ подхода к действительности, способ познания явлений природы и общественной жизни. С марксистской точки зрения, метод — это объяснение всеобщих связей в природе, рассмотрение явлений действительности в их движении, развитии, изменении.

Таким образом, научный метод состоит в сочетании приемов накопления надежных фактов с проверкой их соответствия предположенным обобщениям.

Никакое научное знание невозможно без исходного фактического материала, его систематического накопления. Но одни факты сами по себе еще не составляют науки, важен метод, каким они собираются, важны теории, которые кладутся в их основу. Д. И. Менделеев указывал, что одно собрание фактов, даже и очень обширное, одно накопление их, даже и бесспорное, еще не обеспечивает возможности овладеть наукой, и сами по себе факты не дают еще ни ручательства за дальнейшие успехи, ни даже права на имя науки в высшем смысле. Знание науки требует не только материала, но и плана, гармонии.

Таким образом, наука невозможна без наличия систематизированных методов исследования и теорий, ибо только они позволяют, с одной стороны, устанавливать отношения между фактами, а с другой — управлять ими, то есть находить им применение в практике. При этом чрезвычайно важно, что научное отношение к фактам исключает всякое преклонение перед авторитетами. Культ личности в науке совершенно недопустим, ибо он приводит ее в состояние застоя и упадка.

Наука должна увидеть нерешенные проблемы и найти им

* Павлов И. П. Лекции по физиологии. 1912—1913 гг. М., Изд-во АМН СССР, 1949, с. 16.

соответствующее решение. При этом следует заметить, что не сравненно труднее увидеть проблему, чем найти решение. Ибо для первого требуется воображение, а для второго только умение.

Наука вынуждена удовлетворяться относительным, приближенным знанием, вероятностью, но по мере прогресса научного познания наши представления о действительности становятся все более точными и совершенными. Диалектический материализм признает относительность всех наших знаний не в смысле отрицания истины, а лишь в том смысле, что в каждый момент невозможно познать ее до конца, полностью.

Как известно, основными методами познания действительности являются наблюдения и эксперимент.

Наблюдения должны проводиться терпеливо, систематически и беспристрастно. Великие ученые-натуралисты (Ч. Дарвин, Л. Пастер, И. П. Павлов и др.) дают нам исключительные образцы проведения такого рода наблюдений.

Но преимущество эксперимента над наблюдением состоит в том, что эксперимент включает активное воздействие, целенаправленное изменение природных условий, благодаря чему легче выясняется значение того или другого фактора в изучаемом явлении. По И. П. Павлову, наблюдение собирает то, что ему предлагает природа, опыт же берет у природы то, что он хочет.

И. П. Павлов был глубоко убежден в том, что экспериментальный метод призван раскрыть сокровенные тайны природы, выяснить процессы, протекающие в живом организме. Однако в задачу науки входит не только объяснение имеющихся в данный момент явлений и фактов, но и предвидение будущих событий. Марксизм-ленинизм придает исключительное большое значение этому: «Чудесное пророчество есть сказка. Но научное пророчество есть факт».

Можно привести множество примеров научного предвидения в различных областях знаний.

Так, французский астроном Ж. Ж. Леверье (1811—1877 гг.) на основании математического анализа неправильностей в движении планеты Уран предсказал существование и местонахождение неизвестной ранее планеты, которая затем была обнаружена немецким астрономом И. Г. Галле (1818—1910 гг.) и получила название Нептун.

Д. И. Менделеев, исходя из открытого им периодического закона химических элементов, высказал смелую научную догадку о новых химических элементах, названных экабором, экасилицием и экаалюминием, и т. д.

Рассмотрев вопрос, что такое наука и каковы ее методы, возвратимся к основному интересующему нас вопросу — к научному творчеству, без которого не могла бы возникнуть сама наука и было бы невозможно ее дальнейшее развитие.

По К. А. Тимирязеву (1843—1920 гг.), плодотворная научная мысль имеет три ступени:

а) углубления истины;
б) логического развития этой творческой мысли во всех ее последствиях;

в) проверки выводов путем наблюдения и опыта.

Как уже известно, первый этап творчества — догадка, зарождение замысла, создание новой идеи — носит в значительной мере подсознательный и непроизвольный характер, тем не менее известен целый ряд условий, которые благоприятствуют или, наоборот, препятствуют процессу творчества. Рассмотрим эти условия, ибо зная их, можно сознательно прибегать к определенным приемам, чтобы содействовать успешному развитию творческого процесса.

Уже давно исследователи обратили внимание на то замечательное обстоятельство, что очень многие открытия были сделаны совершенно случайно при наблюдении каких-либо явлений окружающей действительности.

Например, у И. Ньютона (1643—1727 гг.) мысль о всемирном тяготении в первый раз возникла в тот момент, когда он лежал в саду и увидел падающее яблоко. Важную роль случай сыграл также в некоторых открытиях Ч. Дарвина. Отправной точкой для построения его эволюционной теории было удивление, которое он испытал, когда выкопал обломок окаменевшего гигантского броненосца, похожего на живого. Одна мысль возникла в его голове: возможно родство между животными, некогда исчезнувшими, и теми, которые живут в настоящее время. Все его дальнейшие исследования шли под этим углом зрения. Он искал факты, которые могли бы объяснить указанное сходство.

* Левайн В. И. Сол., т. 27, с. 455.

Так же случайно было сделано Л. Пастером (1822—1895 гг.) его величайшее открытие — возможность ослабления вируса и получения искусственного иммунитета. Однажды Пастер, желая привить курице холеру и не имея под рукой свежей культуры, взял ту, которая простояла некоторое время в пробирке, закрытой ватой. Привитый вирус оказался уже не смертельным: курица победела и выздоровела.

Во всех подобных случаях, сделанных случайно, исключительное значение имеет непосредственное наблюдение тех или других явлений природы, новое и свежее их восприятие. Но нужно долго и упорно работать в известном направлении, чтобы оказаться в состоянии сделать из наблюдений надлежащий вывод. Об этом прекрасно сказал знаменитый французский математик Лагранж (1736—1813 гг.): «На случай при великих открытиях наталкиваются те, кто его заслуживает». Иначе говоря, в области наблюдений счастливая случайность выпадает на долю «подготовленных умов».

В период творчества наше сознание должно быть свободно от излишних, не относящихся к делу представлений, чтобы всецело сосредоточить мысль на одном предмете.

«Искра научного творчества, — пишет П. Александров, — вспыхивает лишь тогда, когда интерес к данному вопросу, пусть даже очень специальному и далекому от житейской повседневности, достигает того критического уровня, при котором не занимается этим вопросом человек уже не может, когда сам вопрос и стремление его решить овладевают им совершенно».

На одной научной конференции И. П. Павлов поставил перед собой и присутствующими большой вопрос: держать ли в голове все приобретенные знания или по примеру известного английского физика У. Рамзая (1852—1916 гг.) отказываться от них и думать так, как бы ничего не зная, чтобы мысль приобрела свободный характер? Павлов пришел к заключению, что несмотря на исключительную важность сохранения свободы мысли, иметь определенные знания необходимо, чтобы не испытывать излишних затруднений, не повторять тех вопросов, которые уже разрешены и, как говорят, не открывать Америку.

Однако и сами знания по ценности можно разделить на два вида:

I — это знания, которые представляют собой оригинальный продукт мышления исследователя;

II — это те, что носят пассивный характер, так как они не подвергаются умственной обработке ни в момент их приобретения, ни в дальнейшем, а сохраняются в памяти как известный запас сведений.

Знание тогда действительно, когда оно становится органической частью нашего я, когда оно приводит к овладению известными приемами, необходимыми для свершения действия.

Не может быть настоящего познания без умения выделять в явлении самое главное, наиболее существенное и важное. Любое знание является продуктом деятельности ума; и чем глубже мысль, тем значительнее знания, которыми овладевает человек. Только умственная деятельность способна организовать представления, объединить их по определенному плану, придать им согласованность. Можно много знать, но не понимать того, что знаешь. Понимание достигается при помощи сознательного волевого усилия, а не является результатом простого запоминания. И. П. Павлов считал, что без хорошего знания специальной литературы современному ученому работать невозможно. Но роль книги для научного творчества не может быть сведена только к приобретению необходимых знаний. Книга может натолкнуть на новое открытие, она оказывает влияние не только на мыслительный процесс человека, но и на его личность, идеалы, взгляды и т. д.

Но следует помнить, что проникновенное понимание, свобода и независимость мысли в подходе к тем или другим явлениям действительности — наиболее важные условия творчества. Нужно сочетать живую фантазию с критической деятельностью ума, только в этом залог успеха в любом виде творчества.

Роль отвлеченной мысли и логической обработки тотчас же выступает на первый план, как скоро догадка, творческая идея, опирающаяся на опыты, превращается в научно-обоснованное предположение, или гипотезу.

Гипотеза составляет очень важный этап в научном творчестве. Она делает события понятными, а иногда даже в состоянии предсказать их наступление. Научные гипотезы от-

* Александров П. Призвание ученого — «Неделя», 1969, № 12.

крявают путь к дальнейшим исследованиям и приводят к открытию новых фактов и новых законов. Один из крупнейших немецких естествоиспытателей Г. Л. Гельмгольц утверждал, что когда из общего правильного принципа выводятся следствия для отдельных случаев его применения, то постоянно наталкиваются на поразительные результаты, которых не предполагали.

Всякая научная теория дает такие обобщения и отвлечения, которые согласуются с опытом и в состоянии предсказать новые явления и события. Правильность гипотезы или теории определяется тем, насколько она окажется в соответствии с последующими наблюдениями. Кроме того, даже самая новейшая гипотеза должна иметь преемственность в отношении прошлого научного опыта и быть согласована с другими общими положениями науки.

В творческом процессе неустанно происходит борьба двух тенденций: старого и нового, подражательности и новаторства. Старое воззрение отстаивает свое право на существование, новый факт требует его пересмотра, из конфликта возникает научная проблема. Но ничего нельзя обожествлять, ни из чего, даже из самых превосходных гипотез и теорий, нельзя создавать фетиши.

Во многих случаях научные гипотезы являются только рабочими планами, которые следует менять в зависимости от результатов опыта.

В науке не существует вечных гипотез и теорий. Всегда происходит так, что некоторые факты, вытекающие из теории, опровергаются дальнейшими наблюдениями и экспериментами. Теория после периода своего расцвета может быть опровергнута. Но обычно новая теория рождается на развалинах старой, как попытка найти выход из создавшихся трудностей. Известный английский физик М. Фарадей (1791—1867 гг.) о роли гипотез и теорий в науке писал, что догадка и теория, возникающие в уме исследователя, уничтожаются его собственной критикой и осуществляется едва 1/10 всех его предположений и надежд. У ученого не должно быть любимых теорий, школ, учителей; одна правда должна быть его целью. Почему? Да потому, что гипотеза — это временное объяснение наблюдаемых явлений, и она должна быть упрямлена,

как только дальнейшие наблюдения станут ей противоречить. Только систематическая и продолжительная проверка гипотез и теорий при помощи наблюдений и опытов может служить настоящей гарантией того, что они стали правилами и законами. Исполняющими не только овладевать ходом текущих событий, но и предвидеть их будущее изменение.

В своем известном «Письме к молодежи» И. П. Павлов писал: «Никогда не пытайтесь прикрыть недостатки своих знаний, хотя бы самыми смелыми догадками и гипотезами. Изучайте, сопоставляйте, накапливайте факты. Как ни совершенно крыло птицы, оно никогда не смогло бы поднять ее вверх, не опираясь на воздух. Факты — это воздух ученого. Без них вы никогда не сможете взлететь. Без них ваши «теории» — пустые потуги. Но изучая, экспериментируя, наблюдая, старайтесь не оставаться у поверхности фактов. Попытайтесь проникнуть в тайну их возникновения. Настойчиво ищите законы, ими управляющие».

В этом письме с предельной ясностью обрисовывается роль фактов и теорий для построения науки. Без фактов нельзя создать настоящих теорий, а без хорошо проверенных теорий, то есть законов, не может существовать наука.

Д. И. Менделеев полагал, что лучше держаться такой гипотезы, которая со временем окажется неверной, чем не иметь никакой.

Полученные факты должны подвергаться специальному и повторному контролю, ибо они могут иметь неодинаковую ценность и достоверность.

Еще больший источник возможных ошибок связан с тем, что отображение нашим сознанием предметов, событий и явлений окружающей нас действительности не сводится к простой регистрации фактов.

Как известно, восприятие является очень сложным процессом, в котором происходит как непосредственное чувственное отображение предметов и явлений, так и их узнавание, делается их первоначальная группировка и оценка и, наконец, достигается полное их понимание. Кроме того, на ход восприятия оказывает влияние характер личности, преобладающие взгляды и интересы, различного рода эмоции. Поэтому

• Павлов И. П. Полн. собр. трудов, т. 1, 1940, с. 27.

нет ничего удивительного в том, что как в жизни, так и в науке приходится встречаться с недостоверными и даже мнимыми фактами. При наличии же религиозных верований и фанатических идей целые коллективы могут стать жертвами невольных заблуждений. В XV веке, например, мало кто сомневался в «фактах» астрологии или колдовства. Л. Пастер призывает к тому, чтобы каждый исследователь руководствовался только фактами, установленными на опыте, и был осторожен в своих выводах. И. П. Павлов также настоятельно рекомендовал побольше сомневаться в полученных результатах и побольше ставить контрольных экспериментов.

Но при этом следует заметить, что совсем иное отношение к недостоверным и сомнительным фактам, должно быть к фактам, противоречащим друг другу. По мнению Клода Бернара (1813—1878 гг.), К. А. Тимирязева (1843—1920 гг.), И. П. Павлова (1849—1936 гг.) и других выдающихся ученых, исследователь никогда не должен бояться противоречивых фактов, ибо в них заложены предпосылки для новых открытий.

Рассматривая характерные особенности научного творчества, необходимо подчеркнуть критическому анализу само мышление исследователя и указать на типичные качества научного склада мышления вообще. Самое первое и обязательное требование, которое должно быть к нему предъявлено, — это достижение зрелости мысли, свойственной логическому (дискурсивному) мышлению. Самая большая недисциплинированность ума — это верить во что-нибудь только потому, что хочешь, чтобы это было именно так, а не иначе.

Умение размышлять над своей работой, видеть ее перспективы, предугадывать результаты — неизменное условие успешного творчества. И. Я. Берцеллус указывал, что ученый никогда не должен пытаться внушить убеждение там, где есть только вероятность. Ибо кто выдает вероятность за истину, тот сознательно или бессознательно становится обманщиком.

Каждый исследователь ставит перед собой задачу найти правильные и экономные пути для наиболее плодотворных обобщений и заключений. Прежде всего необходимо стремиться к ясности мысли. Согласно одному из «правил для руководства ума», которые провозгласил французский философ, математик и физик Рене Декарт (1596—1650 гг.) нужно де-

лать исследование столь совершенным, заключение столь лаконичным и ясным, чтобы они были сразу восприняты.

Другое, столь же важное качество ума, нужное научному исследователю, — это простота мысли и решений тех или других вопросов. Рабиндранат Тагор (1861—1941 гг.) отмечал, что лишь тот, кто понимает просто, понимает действительно. Настоящий ум не крадется темным кривым переулком, он открыто идет по ровному и прямому пути. Талант находится простейшее в самом сложном — это важнейшее качество ума настоящего ученого.

Вряд ли подлежит сомнению, что наибольшее напряжение ума требуется при его синтетической и аналитической деятельности. Синтез и анализ — это наиболее важные умственные операции, которыми человек пользуется на каждом шагу своей деятельности.

При синтезе мышление, исходя из двух конкретных явлений (фактов), устанавливает между ними внутреннее отношение и таким образом приходит к высшему обобщению. Синтез позволяет из частных создать нечто целое, единое. Анализ позволяет расчленять целое на части. При анализе мышление, взяв в качестве исходного пункта отдельное явление, восходит к его первоначальному общему положению, отлекаясь при этом от ряда деталей.

В соответствии с преобладанием аналитической или синтетической умственной деятельности различают два рода умозаключений: в одном случае суждение идет от общего к частному (дедукция); во втором — наоборот, от частного к общему (индукция). Обычно человек в процессе всех видов познания пользуется обоими формами умственной деятельности.

Творческий процесс на первом этапе своего развития всегда носит синтетический характер, тогда как анализ главным образом необходим для логической обработки уже имеющейся идеи.

В любом явлении необходимо выделять самое главное, основное и одновременно нельзя забывать и о некоторых деталях, которые на первый взгляд не имеют прямого отношения к теме исследования. Иногда одна какая-нибудь, даже незначительная деталь опыта, определяет его судьбу и дает всему исследованию совсем другое направление.

Определить все условия, которые требуются для плодотвор-

Зоотехния — это наука об эволюции и использовании сельскохозяйственных животных. Она изучает способы и приемы совершенствования сельскохозяйственных животных в филогенезе и онтогенезе под воздействием человеческого труда, а также рационального использования животных.

Зооинженер, зоотехник производят направленные изменения сельскохозяйственных животных с помощью системы разведения (отбор и подбор), кормления и содержания их.

Основными методами современных биологических исследований, в том числе и зоотехнических, являются обследование, историческое сравнение, аксиоматический, или логический, метод и экспериментальный метод.

Рассмотрим характеристику этих методов.

Обследование — наблюдение и описание явления с помощью органолептических приемов, различных аппаратов и приборов в естественной для объекта исследования обстановке. При обследовании часто применяют измерение тех или других зоотехнических величин. Значение измеряемых величин возрастает, если их измеряют в динамике. Различные типы измерений (классы, подклассы, виды) приведены в таблице 1.

ТЕМА 3.

Основные методы постановки зоотехнических опытов

Первостепенное значение в исследованиях имеют применяемые методы. Об огромном значении, которое выдающиеся исследователи придавали методу, говорил И. П. Павлов. Поставив перед собой задачу найти новые пути целостного изучения пищеварения у животных, он с самого начала уделил особое внимание методу исследования.

В дальнейшем, подводя итоги своих работ, И. П. Павлов писал по этому поводу: «Часто говорится, и не даром, что наука движется толчками, в зависимости от успехов, делаемых методикой. С каждым шагом методики вперед мы как бы поднимаемся ступенью выше, с которой открывается нам более широкий горизонт с невидимыми раньше предметами. Посему нашей первой задачей была выработка методики». И. П. Павлов подчеркивал, что «метод держит в руках судьбу исследования».

* Павлов И. П. Соч., т. 2, Л., Изд-во АН СССР, 1951, с. 590.

Таблица 1

Типы измерений (по Г. В. Веденяшину, 1967)

Класс, признак	Подкласс, вид
1. Количество односторонних изменений	1—1. Разовые (однократные) 1—2. Многократные (неоднократные)
2. Отношение к измеряемой величине	1—2—1. Равноточные 1—2—2. Неравноточные 1—2—3. Дискретные 1—2—4. Непрерывные
3. Связь измерения	2—1. Прямые (непосредственные) 2—2. Косвенные 3—1. Синхронные (по времени или пути) 3—2. Несинхронные

Известно, что чем больше рассеяние (разброс) признака и чем большая точность требуется в измерении, тем большее число раз надо провести измерение данной величины. Частота измерений зависит от изучаемого признака. Чем более изменчив признак, тем чаще надо проводить измерения.

Историческое сравнение — метод, при котором изучаются и сопоставляются материалы, характеризующие в разное время животных стада, породы, популяции.

«...зоотехник не должен забывать, — указывал Д. А. Кисловский, — что вся зоотехническая практика является громадным коллективным экспериментом по направленному изменению одомашненных животных в нужном для человека направлении».

При сравнении продуктивности, экстерьера и конституции изучаемого стада за ряд лет зоотехник изучает влияние тех или других методов отбора, подбора, кормления и содержания на продуктивно-племенные качества животных и может наметить пути дальнейшего совершенствования изучаемого стада.

Большое значение в племенном животноводстве играют племенные книги, которые издаются по отдельным породам и регионам на протяжении ряда лет.

Как указывает академик ВАСХНИЛ А. И. Овсянников, племенные книги позволяют с достаточной точностью проследить эволюцию породы, учесть многие из тех факторов, которые лежат в основе ее выведения и совершенствования, и научно определить направление дальнейшей работы с породой.

Аксиоматический, или логический метод — это метод, как правило, самостоятельно не применяется. При этом методе обобщаются приобретенные другими методами исследования факты по той или иной теме или вопросу для получения новых выводов или построения новых рабочих гипотез, которые необходимо проверить другими методами исследования.

Экспериментальный метод. Эксперимент — исследование условий в создаваемых, точно регулируемых и контролируемых условиях, позволяющих следить за ходом процессов и ответными реакциями животных и воссоздавать их при повторении условий. Является основным в зоотехнии.

Академик И. П. Павлов указывал, что наблюдать — значит видеть в животном организме массу явлений, существующих рядом и связанных друг с другом то существенно, то косвенно, то случайно. Ум должен уловить действительный характер связи, и это при множестве возможных предположений. Эксперимент как бы берет явления в свои руки и пускает в ход то одно, то другое и таким образом в искусственных упрощенных комбинациях определяет истинную связь между явлениями. Иначе сказать, наблюдение собирает то, что ему предлагает природа, опыт же берет у природы то, что он хочет.

Рассмотрим роль эксперимента в зоотехнии. Как уже говорилось, животноводство — это длящийся многие годы опыт, эксперимент. Однако для изучения отдельных вопросов ставят эксперименты в более короткой отрезок времени.

Эксперимент соединяет в себе особенности чувственного (непосредственного или опосредствованного разными приборами) познания и теоретического мышления. Постановка зоотехнических опытов оказалась возможной благодаря знаниям, накопленным в процессе животноводческой деятельности человека, и определенным достижениям других наук (химии, физики, математики, биологии и др.).

История развития науки показывает, что современное естествознание стало действительно научным только тогда, когда широкое применение получил экспериментальный метод исследования явлений. Эксперимент является весьма распространенным методом исследования, однако есть науки, которые не применяют экспериментальные методы (например, история, философия и др.). В настоящее время существует обшая тенденция к постоянному расширению рамок экспериментальных исследований. Некоторые науки на наших глазах становятся экспериментальными. Так, астрономия в связи с освоением космоса становится наукой экспериментальной.

Расширились рамки модельного эксперимента, который необходим в тех случаях, когда сам объект невозможно получить или в этом нет необходимости, или над самим объектом нельзя экспериментировать по моральным соображениям (например, в медицине эксперимент над человеком недопустим). Тогда для исследования берут не сам объект, а его замени-

* Кисловский Д. А. Избр. соч. М., «Колос», 1965, с. 22.

тель, полученный результат исследования переносят с модели на натуральный объект.

Сейчас кибернетические машины позволяют сравнительно легко моделировать многие процессы, а главное — логическое мышление человека, его память, что уже дало огромные результаты в автоматизации умственного труда.

Виды эксперимента многообразны, но из них основными являются естественнонаучный, производственный и социальный. Каждый из этих основных видов эксперимента делится на более частные. Так, производственный эксперимент принято делить на промышленный и сельскохозяйственный.

Сельскохозяйственный эксперимент теснейшим образом связан с экспериментом промышленным и естественнонаучным, в частности с биологическим и другими видами эксперимента.

Специфика сельскохозяйственного эксперимента определяется характером сельскохозяйственного производства, его цикличностью, сезонностью, медленным темпом отдачи, условиями, близкими к обычным условиям сельскохозяйственного производства. При этом, как правило, изучается сам объект, а не его модель.

Эксперимент — это вид научно-теоретической и практической деятельности, направленной на познание объективных законов природы и общества. Эксперимент имеет как объективную предметно-материальную сторону, так и теоретическую. Объективная сторона — это сам объект исследования, а также средства исследования, которые всегда исторически обусловлены уровнем развития производства и техники. Теоретическая сторона эксперимента зависит от исследователя, его активной творческой мысли, умения, таланта. Такова краткая характеристика эксперимента как одного из методов научного познания. Какова же его роль в познании?

К. Маркс в своих «Тезисах о Фейербахе» говорил: «Вопрос о том, обладает ли человеческое мышление предметной истинностью, — вовсе не вопрос теории, а практический вопрос».

Эксперимент как вид практики является критерием истинности тех или иных научных идей. История науки имеет многочисленные примеры, подтверждающие это положение. Сошлемся на один из них. Когда Д. И. Менделеев предложил свою периодическую систему химических элементов, то оставил в ней места для еще не открытых химических элементов и дал им соответствующую характеристику.

Вновь открытые элементы начали занимать строго те места, которые были оставлены в таблице Д. И. Менделеевым. Общеизвестно, что точное знание законов движения планет и условий, при которых наступают солнечные и лунные затмения, дает возможность астрономам точно предсказать год, час, минуту и секунду начала и продолжительность затмения солнца и луны.

Когда речь идет об эксперименте как критерии истинности тех или иных идей, то не следует забывать, что этот критерий нельзя превращать в абсолюте. Многие идеи, опровергнутые современной наукой, в свое время опирались на эксперимент. Эксперимент исторически обусловлен, кроме того, данные, полученные в результате его проведения, не всегда могут иметь однозначное толкование. Однако с данными эксперимента всегда надо считаться, если только он является «чистым», воспроизводится и повторяется другими исследователями. И совсем недопустимо, когда сомнительные опыты пытаются использовать для опровержения, установившихся коренных положений современной науки, как это было с генетикой, обьявленной в свое время у нас буржуазной лженаукой, хотя именно генетика в наибольшей мере опирается на тщательные экспериментальные исследования.

В зоотехнии эксперимент — это главный метод научного исследования. Огромные успехи в изучении явления наследственности стали возможны благодаря тонким экспериментам над нуклеиновыми кислотами (РНК и ДНК).

С помощью электронного микроскопа изучено строение клетки и ее отдельных ингредиентов. Изучение известных и открытые новых элементарных частиц не могло бы идти успешно, если бы для их экспериментального исследования не применялись такие грандиозные сооружения, как синхрофазотроны и другие сложные устройства.

* Маркс К., Энгельс Ф. Избр. произв., т. 2, 1949, с. 383.

Английский ученый Дж. Бернал считает, что своими огромными успехами физика обязана прежде всего эксперименту.

«...эксперименты, — пишет Дж. Бернал, — привели к тому, что не было порождено теорией, в то время как теория была позднее призвана объяснить эксперимент».

Следует, однако, отметить, что не ко всякому открытию это положение применимо. Научная теория не только обобщает данные эксперимента, но она поднимается над ними, дает возможность предвидеть ход событий, предсказывает существование тех или иных явлений, которые позже экспериментально подтверждаются. В эксперименте теоретическое мышление находится в диалектической взаимосвязи с чувственным познанием, и всякая абсолютизация этих сторон в познании ведет или к ползучему эмпиризму, или к представлению, что научные знания — плод чистой мысли ученых, плод разума, не связанного с опытом.

В наше время возросла роль науки в развитии общества, особое значение приобрело внедрение данных науки в производство. В программе КПСС говорится: «Партия будет всемерно содействовать... широкому и быстрому внедрению в практику новейших научно-технических достижений, решительному подъему экспериментальных работ, в том числе непосредственно на производстве». Этой цели служит производственный эксперимент, который в отличие от эксперимента естественнонаучного сравнительно недавно стал самостоятельным, основным видом эксперимента.

Научное открытие не может быть в готовом виде перенесено в производство, его надо приспособить к условиям производства. Для этого есть экспериментальные заводы, совхозы, базы учебно-опытных хозяйств, цеха, где многочисленные коллективы ученых, инженеров, агрономов, зоотехников, зооинженеров, рабочих совместными усилиями решают эту задачу.

Как показывает история науки, подлинное научное достижение всегда рано или поздно находит практическое применение. Сам ученый не всегда осознает практическую значимость своего открытия. Так, английский физик Резерфорд после удачной бомбардировки атомного ядра на вопрос о значе-

* Бернал Д. Наука в истории общества. М., 1956, с. 409.

нии полученного им результата ответил, что это чисто теоретическое открытие, и никакого практического значения оно не имеет. Теперь мы знаем, как глубоко ошибся крупный ученый. Академик А. Александров на XXV съезде КПСС говорил: «Многие специалисты, инженеры, работники промышленности иногда неправильно оценивают значение фундаментальных исследований. Подчас говорят так: «фундаментальная наука — это наука для ученых, а прикладная наука — это для всех остальных».

Я из множества примеров приведу только один, показывающий роль фундаментальной науки. В тридцатых годах в Ленинградском физико-техническом институте И. В. Курчатовым и другими учеными были начаты работы по физике атомного ядра. В ряде других институтов академики также начали развиваться эти, казалось, не имеющие никакого отношения к практике работы. Академик Н. Н. Семенов советам в другой области, изучая явления горения и взрыва, открыл механизм развития химических реакций, получивших название цепных, то есть таких, которые развиваются с передачей реакции от одного атома к другому.

Сопоставив все это и оценив последние научные данные, уже в 1940 г. И. В. Курчатов обосновал необходимость развернуть работы в области техники в нашей стране... Полный контакт и совместная работа ученых разных специальностей, работников промышленности, постоянный контроль и помощь со стороны Центрального Комитета партии позволили всего за пять лет решить задачу колоссальной сложности. Наша Родина была защищена от ядерной угрозы.

Это — фундаментальная работа, но ее практические результаты были необходимы для самого существования нашей страны».

Современное производство базируется на успехах науки, на внедрении ее достижений. Поэтому вопрос о том, как быстро будут внедряться в производство новые данные науки, приобретает особое важное значение.

Таким образом, эксперимент — это вид практики и вместе с тем метод научного исследования. Как вид практики, он служит критерием истинности тех или иных идей; как метод

* Материалы XXII съезда КПСС, 1961, с. 375.

научного исследования, он является источником получения новых знаний, возникновения новых гипотез и теорий. Эксперимент является связующим звеном между наукой и производством и другими видами практики.

За многие годы изысканий деятели зоотехнической науки разных стран разработали основные методы постановки зоотехнических опытов и круг исследования в них для учета результатов опытов, позволяющие глубоко заглянуть в те процессы, которые происходят в животном организме. При этом не прибегают к хроническим и острым операциям, а если прибегают, то как к подсобному средству для выяснения механизма отдельных явлений.

Зоотехнические опыты делятся на производственные, научно-хозяйственные и физиологические (научные).

Производственный опыт занимает промежуточное положение между простым наблюдением и научно-хозяйственным опытом.

А. И. Овсянников указывает на следующие основные особенности производственного опыта:

1. Исследование объекта проводится в основном в изолированной от природных условий обстановке, но она определяется сложившейся технологией производства и не всегда совпадает с интересами сравнительного познания объекта, детализированного вскрытия частных причин биологических явлений.

2. В основе познания лежит трудовое действие на объект, которое может повторяться многократно в тех вариациях условий жизни животных, которые складываются в производстве в данное время или были в истории его развития.

3. Длительный характер опыта, продолжающийся иногда десятки лет.

4. Использование большого числа животных, что недоступно научному эксперименту.

5. Включение в опыт иногда нескольких крупных хозяйств, находящихся в различных природно-климатических зонах.

6. В процессе опыта познание ведется не только для накопления знаний. На первом плане стоит научное решение вопросов данного производства.

Производственный опыт дает возможность как зоинженеру, так и научному работнику совершенствовать производство продуктов животноводства, находить пути повышения продуктивности животных.

Научно-хозяйственный опыт проводится в обстановке, типичной для того животноводческого производства, запросы которого удовлетворяются постановкой опыта. В нем изучается действие фактора на хозяйственно-полезные качества животного, в которых суммируется все многообразие изменений организма — продуктивность, поведение, здоровье и др.

Эти качества очень изменчивы под действием условий жизни и внутренних свойств животного. Большая вариабильность обуславливает необходимость увеличения минимума числа животных под опытом.

Физиологический опыт проводится в строго регламентированных условиях, в той или иной мере отдаленных от хозяйственной обстановки. В нем изучаются ограниченные стороны деятельности организма в статике и динамике — показатели переваримости корма, обмена веществ и энергии, гематологические, показатели секреторной и двигательной функций отделов пищеварительного тракта и др. Поголовые подопытных животных здесь требуется меньше (3—5 голов).

Методы постановки научно-хозяйственных и физиологических опытов основаны на равенстве и сходстве всех факторов опыта между группами или периодами, за исключением изучаемого.

По своей сути зоотехнические опыты являются сравнительными. В них сравниваются действия разных факторов на одних и тех же или сходных (аналогичных) животных или действие одного и того же фактора на разных животных, различающихся по виду, породе, полу, возрасту, продуктивности или физиологическому состоянию. Во всех исследованиях один из вариантов сравнения (группа животных или рацион) принимается за эталон, или контроль, а другие — за испытуемые (опытные).

А. И. Овсянников предложил следующую классификацию имеющихся в зоотехнии методов постановки научных и научно-хозяйственных опытов.

(перечисл. на стр. 43)

Метод обособленных групп

Подбираются две или более групп животных по принципу аналогов (аналогичные животные). Количество групп в опыте зависит от количества изучаемых факторов плюс 1 (контрольная группа) на крупном рогатом скоте, свиньях и овцах. Для физиологических исследований требуется не менее трех, а для научно-хозяйственных опытов не менее 10 животных. При длительном проведении опыта (в течение производственного цикла) надо иметь в группе не менее 15 животных.

Если необходимо сравнить питательность двух кормов, например, сахарной и кормовой свеклы, то составляют три группы коров (минимально по 10 голов в группе). Существенным моментом при формировании этих групп является строгое выполнение требования подбора возможно однородных животных по самым разнообразным показателям — породности, возрасту, времени отела, живой массе, величине удоя, жирности молока и др. (по аналогам).

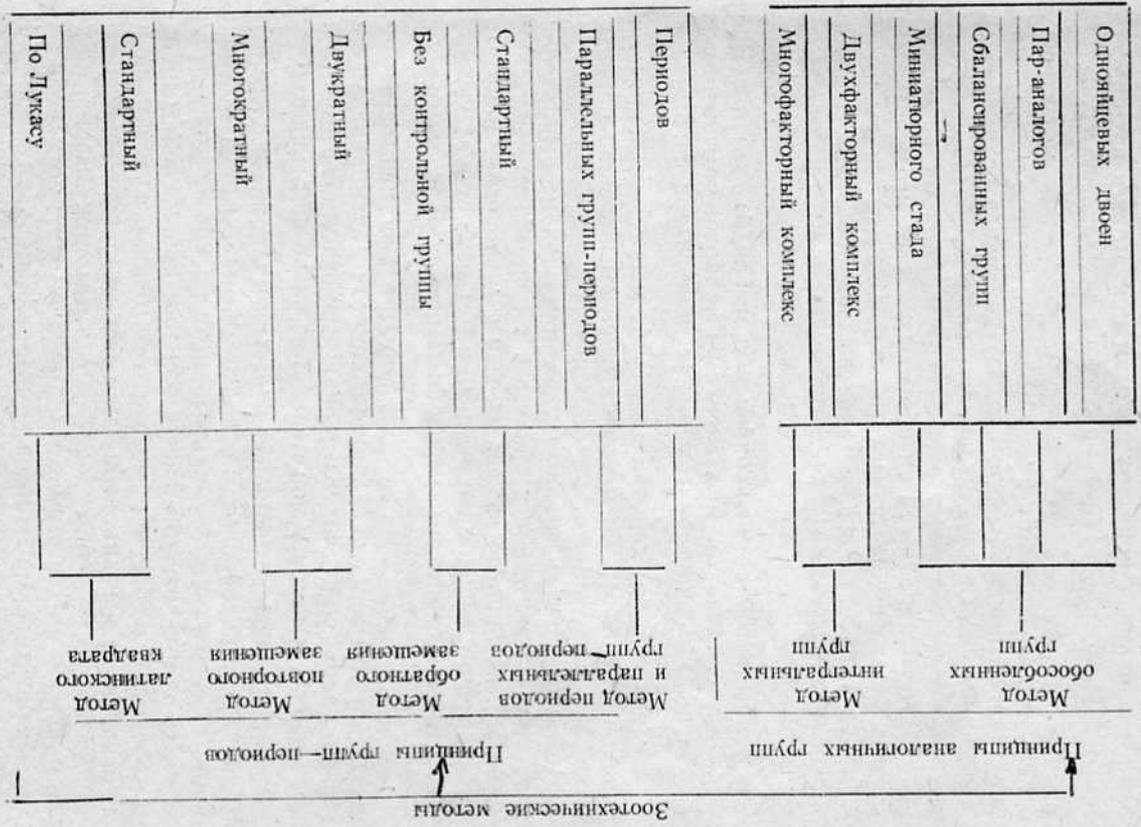
Так как подобрать большое количество тождественных животных практически почти невозможно, то строгое требование однородности животных сохраняют лишь для аналогов в разных группах, допуская некоторую неоднородность в пределах одной группы. Разница между отдельными животными в группе должна быть, однако, незначительной.

Таким образом, большое количество животных в каждой группе и во всем опыте в целом (минимально 30 коров) и тождественность групп являются основными требованиями этого метода.

Опыт делится на три периода: уравнительный (предварительный), главный и заключительный (продолжительность каждого периода 1—2 месяца).

В уравнительный, или предварительный, период животные всех групп получают один и тот же рацион, в состав которого входят изучаемые корма. Задача этого периода — добиться аналогичности подобранных групп. Когда это достигнуто, начинается основной период. В одной из групп, которая называется контрольной, оставляют рацион неизменным, а в двух других один вид корма заменяют другим.

Контрольная группа должна быть на первом месте (первой), а опытные — на втором, третьем и т. д.



В основной период все три группы кормят различно. В на-
шем примере:

I группа — ОР (основной рацион) + кормовая ~~свекла~~ и са-
харная свекла;

II группа — ОР + кормовая свекла;

III группа — ОР + сахарная свекла.

Результаты опыта учитываются сравнением данных опыт-
ных групп с контрольной.

Продолжительность основного периода в разных опытах
различна. Так, в опытах с кормлением он продолжается ино-
гда 10 лет, даже на нескольких поколениях. При изучении
влияния какого-нибудь действующего фактора на молочных
коров продолжительность основного периода равна производ-
ственному циклу — от отела до отела. Если изучается како-
либо отдельный корм, минимальная продолжительность ос-
новного периода для молочного скота и овец 60 дней.

Кроме уравнительного и главного периодов, перно-
дов, метод групп требует проведения и третьего, за-
ключительного периода, в который все опытные
животные кормятся одинаково, приблизительно так же, как
и в уравнительный период. Заключительный период необхо-
дим для того, чтобы убедиться, что при одинаковом кормле-
нии коровы различных групп дают приблизительно одинако-
вые удои, и, следовательно, изменение удоев в главный пе-
риод зависит только от кормления. Конечно, заключительный
период должен быть в тех случаях, когда его можно устано-
вить. Например, на молодняке, когда изучается влияние раз-
ных типов кормления на рост и развитие, заключительный
период нельзя установить. Но в опытах на взрослых живот-
ных он должен быть обязательно.

Схема постановки опыта по методу групп — в табл. 2.
Для наглядности укажем в схеме только испытываемые корма.

Таблица 2

Схема метода групп

Группа	Наименьшее количество коров в группе	Периоды и их продолжительность		
		уравнительный, 1—2 месяца	главный, 1—2 месяца	заключитель- ный 1—2 месяца
I — контроль- ная	10	ОР + свекла сахарная 50% и свекла кор- мовая 50%	ОР + свекла сахарная 50% и свекла кор- мовая 50%	ОР + свекла сахарная 50% и свекла кор- мовая 50%
II — опытная	10		ОР + сахарная свекла 100%	
III — опытная	10		ОР + кормовая свекла 100%	

В опытах по разведению сельскохозяйственных животных
и частному животноводству, когда изучаются факторы наслед-
ственно-конституционального характера (рост, развитие и про-
дуктивность чистопородных и помесных животных), на фоне
одинакового кормления животные подбираются по аналогам
в каждой группе.

Пример подбора групп по принципу пар-аналогов, разра-
ботанный Полтавским научно-исследовательским институтом
свиноводства (Ф. К. Почерняев, 1967), представляем в табл. 3.

Метод групп, несомненно, ~~не~~ может давать очень хорошие
результаты, если строго соблюдается требование однородно-
сти групп.

Метод групп на однопайковых двойнях дает возможность
существенно повысить точность выводов и снизить затраты
на постановку опытов.

Метод сбалансированных групп-аналогов

Таблица 3

Допуски при формировании групп в научно-хозяйственных опытах по свиноводству (метод пар-аналогов)

Наименование различий	Предельный допуск			
	Матки сучкорные	Матки поросенные	Матки поросенные и откармливаемые	Матки поросенные
Наибольшая разница возраста животных внутри групп, %, к среднему	10	12	13	15
Размер различий внутри пар по возрасту, %, к среднему	12	13	14	15
Среднее различие по возрасту между группами, макс. %	2	3	3	4

Живая масса

Средняя живая масса по группам, макс. %

Размер различий между крайними вариантами в группах (% к общему среднему) макс.

Максимальные различия пар-аналогов, %, к общему среднему

Происхождение

Полные (однопометные) братья и сестры, % пар (минимум)

Полусестры и полубратья по отцу, % пар

Животные одной линии или семейства, %, пар

Пол

Минимальный процент пар-аналогов, совпадающих по полу

Примечание. Интервал в датах опороса внутри группы не должен превышать 5—10 дней, в группах должны быть или первопороски, или матки с двумя и более опоросами. В аналогичных подбираются матки по уровню предшествующей их продуктивности, слученные с одним хряком.

используется в тех случаях, когда нет полной информации о подопытных животных, а опыт надо проводить. Для постановки опыта этим методом число животных должно быть, например, в 1,5—2 раза больше, чем при постановке опыта методом пар-аналогов. Подбор животных в группы проводится по фенотипическим качествам.

Метод миниатюрного стада (мини-стада) — предложен А. П. Дмитроченко, И. Я. Гуревич и Ю. Г. Олль (1958—1965) для проведения длительных опытов по кормлению и содержанию животных.

Сущность его заключается в том, что для изучения какого-либо вопроса (допустим, в молочном скотоводстве) формируют большую группу животных, которую выделяют в производственную единицу. Состав этой группы коров должен быть копией стада, на котором ведется исследование. При этом учитывают уровень продуктивности, возраст, живую массу, породу и другие существенные показатели, характеризующие стадо.

Отбор животных в мини-стадо ведется рандомизировано (по принципу случайности) с последующим контролем **каждого** животного. Сформированное мини-стадо является опытной группой, контролем для нее служит общее стадо фермы или хозяйства.

Большое количество опытных животных и строгий подбор их сводят до минимума влияние индивидуальности. Влияние случайных обстоятельств может быть учтено контрольной группой, которую все время кормят одинаково.

Последующее влияние условий в главном периоде на продуктивность в заключительном можно устранить путем более продолжительного заключительного периода. Последующее влияние одного корма на другой исключается или значительно смягчается также большой продолжительностью периода.

Результаты опыта учитываются здесь по фактическим данным, непосредственно полученным в опыте.

Но метод групп имеет и недостатки. К ним прежде всего относится трудность в подборе большого количества однородных животных, удовлетворяющих требованиям методики постановки опыта. Из нашей практики для удовлетворительного подбора 30 подопытных животных надо иметь стадо не менее 300 дойных коров.

Кроме того, чтобы достовернее выяснить действие того или иного фактора, требуется длительный срок для проведения двух-трех экспериментов. Опыты, проводимые один за другим, ставятся обычно в различное время года, когда не совпадают погодные и температурные условия. При этом используют корма разного качества. Вот почему профессор И. Ф. Ткачев предложил ведение зоотехнических опытов методом параллельных групп. Преимущество этого метода заключается в том, что проводится одновременно два опыта в одних и тех же климатических и хозяйственных условиях, на одних и тех же кормах. По сути дела, один опыт одновременно повторяет другой.

Метод интегральных групп. Этот метод дает возможность анализировать действия нескольких факторов или их уровней, а также их взаимодействие на физиологическое состояние и продуктивность животных. **Двухфакторные комплексы.** Для изучения всех возможных комбинаций двух факторов, варьирующих на двух уровнях, приводим в таблице 4. Схему полного факториального эксперимента.

Здесь плюс означает планирование на высоком уровне, а минус — на низком уровне.

Для примера приводим схему построения двухфакториального комплекса при изучении влияния на среднесуточные приросты поросят-отъемышей содержания протенна и клетчатки в рационе. С этой целью каждый из факторов планируется на двух уровнях: высоким и низким (на 10% выше и на 10% ниже существующих зоотехнических норм). Схема построения этого опыта приведена в табл. 5.

Таблица 4

Полный факториальный эксперимент для двух независимых переменных, варьирующих на двух уровнях

(планирование типа 2^2 или 2.2)

Матрица планирования		Вектор наблюдений			
X_1	X_2	нпн, у			
-	-	Y_1			
+	-	Y_2			
-	+	Y_3			
+	+	Y_4			

Примечание. Здесь плюс означает планирование на высоком уровне, а минус — на низком уровне.

Таблица 5

Схема построения двухфакториального опыта

Уровень клетчатки в рационе	Высокий (Д)	Уровень протенна в рационе	
		АД (- +)	ВД (+ +)
Нижкий (С) <td>АС (- -)</td> <td>ВС (+ -)</td> <td></td>	АС (- -)	ВС (+ -)	

Как видно из таблицы 5, для опыта необходимо сформировать четыре группы.

При изучении эффективности сочетания трех и более факторов при разных их уровнях пользуются многофакторным комплексом.

В дальнейшем ученые начали разрабатывать более удобные методы постановки опытов. К ним относится метод периодов.

Метод периодов

Суть метода периодов сводится к тому, что весь опыт ведется только на одной группе животных, наименьшее количество животных в группе — пять.

Все время опыта делится на периоды. Число периодов опыта зависит от количества изучаемых факторов. Продолжительность каждого периода допускается 2—3 недели.

Периодичность кормления заключается в том, что при сравнении питательности двух кормов (в нашем примере сахарной и кормовой свеклы) подопытные животные получают в первый и третий периоды в составе дачи один из испытываемых кормов, во второй — один корм заменяется другим (например, кормовая свекла сахарной или наоборот).

Результаты опыта учитывают сравнением фактического среднего суточного удоя во втором периоде с так называемым теоретическим удоем, то есть с тем удоем, который должен был бы получиться в этом периоде, если бы кормление оставалось все время без изменения. При вычислении теоретического удоя исходят из предположения, что понижение удоя за все время лактации или по крайней мере в течение более коротких периодов происходит при неизменном кормлении рав-

номерно, без резких скачков, и удой ежедневно понижается или повышается на одну и ту же величину.

Схему постановки опыта по этому методу можно избирать так (Табл. 6).

Достоинством этого метода является его простота. Составить однородную подопытную группу в 5 голов нетрудно. При малых количествах животных нет затруднений в технике проведения опыта. Малая продолжительность опыта позволяет

Таблица 6.

Группа	Наименьшее количество коров в группе	Схема метода периодов		
		Периоды и их продолжительность		
Одна	5	первый, 2—3 недели	второй, 2—3 недели	третий, 2—3 недели
		ОР + корм. свекла	ОР + сахарная свекла	ОР + кормовая свекла

провести несколько опытов в течение одной лактации. Болезнь или даже падеж одного животного не ликвидирует опыта, так как данные можно обрабатывать для каждого животного отдельно.

Недостатки этого опыта:

1. Малое количество животных слабо устраняет влияние индивидуальности.
2. При замене кормов килограмм на килограмм не всегда получают идентичные результаты.
3. Из-за отсутствия контрольной группы нельзя учесть влияние случайных обстоятельств.
4. Теоретический удой, необходимый для учета результатов опыта, вычисляюг, исходя, как указано выше, из предположения, что удой в течение лактации падает или повышается равномерно на одну и ту же величину каждый день. Это предположение, однако, оправдывается фактически далеко не всегда.

Все это приводит к тому, что отдельный опыт, поставленный по периодическому методу, часто не дает определенного

ответа на поставленный вопрос и требует неоднократного повторения.

Цена в периодическом опыте простоту и желая избежать отмеченных выше недостатков, профессор Е. А. Богданов предложил свой метод — групп-периодов с обратным замещением.

При этом методе подбирают три группы подопытных животных: одна из них контрольная, две другие — опытные. Все время делится на три периода по 20 дней в каждом. Первые 10 дней можно назвать предварительной частью периода. Животные уже получают опытные рационы, но результаты не учитываются. Последние 10 дней составляют учетную часть периода с ежедневным учетом изучаемых факторов.

В первом периоде одна из групп как контрольная получает оба испытываемых корма, а каждая из опытных — по одному. В последующие периоды кормление контрольной группы не изменяется, а в опытных группах происходит обратное замещение одного испытываемого корма другим по кормовым единицам. Таким образом, общая питательность рационов опытных групп остается в продолжение всего опыта одной и той же.

Учет результатов опыта делается, как и в методе периодов, сравнением фактического удоя во втором периоде с удоем теоретическим.

По своим достоинствам и недостаткам этот метод (табл. 7) занимает как бы середину между сравнительно точным, но

Таблица 7

Схема метода групп-периодов с обратным замещением

Группа	Наименьшее количество коров в группе	ПЕРИОДЫ		
		первый	второй	третий
I	5	ОР + сахар. свекла	ОР + корм. свекла	ОР + сахар. свекла
II	5	ОР + корм. свекла	ОР + сахар. свекла	ОР + корм. свекла

Примечание. Продолжительность каждого периода 20 дней.

При построении опыта по методу латинского квадрата, как указывает А. И. Овсянников, необходимо иметь в виду следующие основные положения:

1. Схема опыта по методу латинского квадрата будет эффективной лишь в том случае, если она составляется на основе переменных, независимость которых заранее известна. Например, в опытах по кормлению животных это будут породы и, допустим, уровень переваримого протеина в рационе; в опытах по содержанию — количество животных (свиней) в станке и микроклиматические факторы; способ разведения и условия содержания и т. д.
2. Число периодов должно в точности соответствовать числу групп (изучаемых факторов).
3. Число животных в группах должно быть кратным числу периодов опыта. При трех периодах в опыте — 3, 6, 9 и т. д.; при четырех — 4, 8, 12 и т. д.
4. Все животные, поставленные на опыт, должны быть сохранены до конца опыта. В противном случае математическая обработка будет сильно затруднена.
5. Для комплектования групп подбираются сходные по зоотехническим качествам животные, а их индивидуальное распределение по группам производится по принципу случайности (рандомизация латинского квадрата).

Общий недостаток этих методов заключается в том, что они не дают возможности проверить результаты в одном опыте несколькими способами при помощи разных сопоставлений полученных данных.

Для проверки надо ставить новый опыт, а это требует дополнительного большого расхода времени, сил и средств. Такое подожжение с опытной работой побудило профессора С. С. Еленевского найти выход в разработке нового комбинированного метода, при котором можно ограничиться небольшим количеством животных в группе и убедиться в достоверности полученных результатов без повторения опыта.

Комбинированный метод по С. С. Еленевскому. Он представляет комбинацию метода групп и метода групп-периодов с обратным замещением.

но трудно выполнимым методом групп и обыкновенным периодическим методом — легким, но менее точным. В свой метод профессор Е. А. Богданов взял лучшее из обоих методов и, кроме того, вводит новое — обратное замещение кормов в главный период по их питательности. Это позволяет увереннее заменять корма и лучше разбираться в результатах опыта.

Следует заметить, что контрольная группа выполняет в опытах по методу профессора Е. А. Богданова лишь подсобную роль. Она не участвует в учете результатов опыта и нужна для регистрации влияния случайных обстоятельств. Но это влияние можно исключить правильной организацией опыта. Поэтому нередко ставят опыты по данному методу только из двух собственно опытных групп.

Применение метода групп-периодов ограничено. Он может применяться только на взрослых животных, на растущих его применять нельзя. Чем меньше животных в группе, тем более глубокие исследования мы можем вести на животных.

Метод латинского квадрата является одной из модифицированный метода групп-периодов с обратным замещением (табл. 8).

Таблица 8

Схема по методу латинского квадрата

№ подопытного живот.	Периоды						закончен- тепный
	уравни- тельный	первый опытный	второй опытный	третий опытный	четвертый опытный	пятый опытный	
1	OP	A	B	B	A	OP	OP
2	OP	B	B	A	A	OP	OP
3	OP	B	A	A	B	OP	OP
4	OP	A	B	B	A	OP	OP
5	OP	B	A	A	B	OP	OP
6	OP	B	B	A	A	OP	OP

Схема опыта, в которой каждый испытуемый фактор (вариант испытаний) появляется только один раз в строке и один раз в столбце, называется латинским квадратом. Эта модификация удешевляет проведение опыта и повышает достоверность его результатов, уменьшает количество подопытных животных и заметно смягчает эффект действия фактора времени.

Одной из характерных особенностей этого метода является его легкая приспособляемость к различным условиям опытной работы благодаря тому, что он допускает несколько вариантов постановки опытов — то более сложных, то более простых.

Суть комбинированного метода заключается в том, что организуют три подопытные группы минимально по 5 коров в группе, стараясь подобрать животных возможно более однородных по породе, темпераменту, возрасту, живой массе, времени отела и случки, молочной продуктивности за 1—2 года до постановки опыта и продуктивности к моменту начала опыта, однородных по проценту жира, упитанности, состоянию здоровья и типу нервной деятельности. Первая группа — контрольная, две другие — опытные. Весь опыт делится, как и в методе групп, на три периода: уравнительный, главный и заключительный.

Минимальная продолжительность уравнительного и заключительного периодов — по 20 дней каждый.

В уравнительный и заключительный периоды все животные кормятся одинаково.

Задача уравнительного периода — выравнять продуктивность отдельных групп и получить в среднем по возможности одинаковое количество молока в сутки на голову. Задача заключительного периода — удостовериться, что опытные группы сохранили равенство удоев, другими словами, сохранили свою сравнимость. Главный период делится на шесть отдельных подпериодов с минимальной продолжительностью по 20 дней в каждом, причем последние 10 дней каждого подпериода составляют его учетную часть.

Таким образом, продолжительность главного периода равна 120 дням, а весь опыт продолжается 160 дней. В качестве примера приводим схему опыта (табл. 9) на тему «Сахарная и кормовая свекла при кормлении коров» (предложенную С. С. Еленевским).

В главном периоде одна из групп кормится так же, как и в подготовительном периоде, получая основной рацион. В двух других группах по подпериодам происходит обратная замена испытываемых рационов.

Схема опыта по комбинированному методу на тему: «Сахарная и кормовая свекла при кормлении молочных коров»

Периоды опыта*	I контрольная группа	II опытная группа	III опытная группа
Уравнительный период (20 дней)	Основной рацион (ОР) + сахарная свекла 50% + кормовая свекла 50% (для всех групп)		
Главный период (120 дней)	ОР + сахарная свекла (20 дней)	ОР + сахарная свекла 100% (рацион № 1)	ОР + кормовая свекла 100% (рацион № 2)
Первый подпериод (20 дней)	ОР + сахарная свекла 50% + кормовая свекла 50%	ОР + сахарная свекла 100%	ОР + кормовая свекла 100%
Второй подпериод (20 дней)	То же	ОР + кормовая свекла 100%	ОР + сахарная свекла 100%
Третий подпериод (20 дней)	«»	ОР + сахарная свекла 100%	ОР + кормовая свекла 100%
Четвертый подпериод (20 дней)	«»	ОР + сахарная свекла 100%	ОР + кормовая свекла 100%
Пятый подпериод (20 дней)	«»	ОР + кормовая свекла 100%	ОР + сахарная свекла 100%
Шестой подпериод (20 дней)	«»	ОР + кормовая свекла 100%	ОР + сахарная свекла 100%
Заключительный период (20 дней)	ОР + сахарная свекла 50% + кормовая свекла 50% (для всех групп)		

При шести подпериодах каждая из двух опытных групп будет три раза получать рацион № 1 и три раза рацион № 2.

Таким образом, в одном и том же опыте исследуемые рационы будут испытываться в каждой группе по три раза.

Большое количество подпериодов позволяет многократно проверить результаты проведенного опыта.

Так, при шести подпериодах возможны следующие шесть премов учета:

1. Результат опыта можно учесть, как и по методу группы, сравнением продуктивности и других показателей физиологического состояния животных I и II групп по каждому подпериоду с соответствующими показателями контрольной группы при условии, если результаты групп по удою не разойдутся в заключительный период.

В каждой из опытных групп рационы № 1 и № 2 будут сравниваться по 3 раза, всего, следовательно, в обеих группах рационы № 1 и № 2 будут иметь по шесть сравнений каждый.

2. Путем сравнения продуктивности опытных групп в каждом подпериоде главного периода, если результаты групп не разойдутся в заключительный период. При этом способе учета рационы № 1 и № 2 будут сравнены по 6 раз каждый.

3. Сравнение суммы удоев опытных групп по тем смежным подпериодам, в которые опытные животные получают или рацион № 1, или № 2. Поясним данный способ учета.

Суммируются удои I группы в первый подпериод (рацион № 1) с удоями II группы во второй подпериод (рацион № 1) и сравниваются с суммой удоев I группы во второй подпериод (рацион № 2) и II группы в первый подпериод (рацион № 2). При этом способе сравниваются удои, полученные на рационах № 1 и № 2 суммарно не от пяти коров, а от 10 коров для каждого рациона.

Это устраняет или, по крайней мере, смягчает в подсчете влияние индивидуальности. Таких сравнений для каждого рациона будет пять.

4. Сравнение общей суммы удоев всех коров в течение всего опыта в подпериоды с рационом № 1 с удоями в подпериоды с рационом № 2 при условии нормального течения опыта. Здесь возможно только одно сравнение.

5. Сравнение удоев каждой группы двух смежных подпериодов, в одном из которых коровы получают рацион № 1, а в другом — рацион № 2 при условии, если понижение удоя от течения лактации будет незначительным, что контролируется контрольной группой смежных подпериодов. Таких сравнений возможно 10.

6. Сравнение в каждой опытной группе фактического удоя с теоретически вычисленным по данным смежных подпериодов. Например, если сравнивается фактический и теоретический удои I группы во второй подпериод, то теоретический удои вычисляется по данным первого и третьего подпериодов. Таких сравнений будет восемь.

Таким образом, общее число возможных сравнений в варианте с шестью подпериодами равно 36, а при двух—семи.

Возможное количество сравнений с разным числом подпериодов ~~должно быть~~ сведено в табл. 10.

В этом заключается одна из положительных особенностей комбинированного метода.

Само собой разумеется, что нет необходимости применять в каждом опыте все способы учета. В зависимости от получаемых результатов можно будет ограничиться одним, двумя, тремя способами, но весьма ценная особенность этого метода — возможность производить многократную проверку данных.

Таблица 10
Количество возможных сравнений в комбинированном методе с разным числом подпериодов

Число сравнений	Количество подпериодов в главный период					
	6	5	4	3	2	
1-й	6	5	4	3	2	2
2-й	6	5	4	3	2	2
3-й	5	4	3	2	1	1
4-й	1	1	1	1	—	—
5-й	10	8	6	4	2	2
6-й	8	6	4	2	—	—
Итого	36	29	22	15	7	7

ТЕМА 4.

Составление методики и рабочего плана проведения опыта

В зависимости от задачи исследования определяется вид научного труда. В одном случае материалом для него являются фактические данные, полученные при изучении состояния и при разработке перспектив развития той или иной отрасли колхоза или совхоза (скотоводство, овцеводство, свиноводство, птицеводство и др.); в другом — эксперимент. Но очень часто в одной работе исследователь применяет различные виды накопления фактического материала.

Цель опыта (эксперимента) — выяснение степени связи между отдельными факторами.

Методика опыта — это совокупность способов и приемов исследования. Она отвечает на вопрос: как, какими способами необходимо проводить исследование. Методика, которая относится ко всему исследованию, и представляет основные способы и приемы, проходящие через весь опыт, является общей. В опыте могут понадобиться специфические способы исследования, так называемые частные методики, отличные от общей. Чем разнообразнее стороны явления, подлежащего изучению в опыте, тем больше возрастает значение частных

методик. Правильная методика — залог успеха в выполнении опыта.

Уже указывалось, что опыт-эксперимент есть воспроизведение какого-либо естественного или физического явления в искусственно создаваемых условиях, позволяющих следить за ходом явления и воссоздавать его каждый раз при повторении комплекса условий.

Опыт начинают (закладывают) лишь после того, как составлена, обсуждена и одобрена сведующими специалистами методика опыта.

Понятно, что составлению методики предшествует ознакомление с литературой по теме.

Приведем примерную схему составления методики опыта.

Схема составления методики опыта

1. Выбор темы опыта.
2. Исполнитель опыта и руководитель.
3. Место проведения опыта.
4. Сроки проведения опыта.
5. Обоснование постановки опыта. Цели и задачи.
6. Методика и схемы опыта.
7. Техника опыта.
8. Учет результатов опыта.
9. Предполагаемые результаты опыта.
10. Смета расходов и список материалов, необходимых при проведении опыта.

Теперь рассмотрим каждый вопрос настоящей схемы в отдельности.

Выбор темы опыта. От правильной темы опыта во многом зависит исход ее выполнения. Каждая специальная кафедра зооинженерного факультета на каждый учебный год разрабатывает примерные темы научно-исследовательских работ, в соответствии с условиями года и задачами, поставленными перед колхозами и совхозами края, которые могут перерасти в дипломные работы.

Кафедры зооинженерного факультета разработали следующую основную тематику:

1. Изучение отдельных приемов выращивания ремонтного молодняка в племенных хозяйствах.
2. Технология производства молока, мяса, яиц или шерсти на промышленной основе.

3. Сравнительная характеристика роста и развития молодняка различных пород и их помесей.

4. Оценка производителей по качеству их потомства.

5. Влияние различных культур зеленого конвейера на молочную продуктивность коров.

6. Откорм молодняка крупного рогатого скота при различных дачах свекловичного жома и концентрированных кормов.

7. Откормочные качества чистопородных и помесных свиней, крупного рогатого скота, овец.

8. Опыт работы передовиков животноводства, а также бригад и ферм.

9. Влияние различных биологически активных веществ на продуктивность скота и птицы.

10. Изучение различных технологий производства мяса птицы.

Все приведенные темы требуют проведения того или другого эксперимента.

Работа студента по выполнению научных исследований начинается с выбора темы, с определения объекта исследования.

Если студент выполнял работу в НСО, то, выезжая на производственную практику, он может закончить свои исследования. А если нет, что бывает во многих случаях, то тему выбирает студент и руководитель производственной практикой непосредственно по прибытии в хозяйство для прохождения практики.

Второй пункт схемы — указывается научный руководитель и исполнитель опыта.

Третий пункт — место выполнения эксперимента.

Четвертый пункт — срок выполнения опыта (приводится начало и окончание опыта).

Пятый пункт. Здесь необходимо теоретически обосновать постановку опыта на избранную тему, а затем указать цели и задачи опыта. От правильной постановки задачи опыта будет во многом зависеть его исход.

В шестом пункте указывается, с помощью какого метода будет проводиться исследование (метод групп, периодов, групп-периодов с обратным замещением, латинского квадрата и др.), а затем приводится схема опыта. При составлении схемы опыта необходимо всегда помнить, что успех опыта будет зависеть от того, как выдержан в схеме метод единственного различия. Все факторы, за исключением изучаемого,

должны быть одинаковыми в контрольных и опытных группах.

В седьмом пункте схемы подробно описывается, как будут подбираться аналоги в опыте, количество животных в опыте и т. д.

Из методических ошибок при проведении экспериментов наиболее часто встречается неправильный подбор животных для опыта, когда делают большие отступления от установленных требований. Кроме их соблюдения, необходим объективный контроль за правильностью подбора животных в начале и конце уравнительного периода опыта.

Такой контроль осуществляется с помощью биометрии. Здесь достаточны простые приемы определения степени разности животных по важнейшим хозяйственно полезным признакам: возрасту, живой массе, скорости роста (прирост), телесложению, молочности, беременности и др.

Кроме средней величины признака (M), вычисляется ее среднее квадратическое отклонение — сигма ($\pm\delta$), ошибка ($\pm m$) и коэффициент вариации (C). Если коэффициентом вариации устанавливается большая изменчивость признака в группе, то глазомерно находят особь — носительницу сильно отклоняющегося признака, удаляют ее из группы и заменяют другой, более подходящей.

Когда достигнуто желательное сходство животных в группе, проверяют допустимость разницы в показателях признаков между группами. Вычисляют критерий достоверности разницы (t_{df}).

Для формирования групп поросят-отъемышей подбирают несколько гнезд по возможности с меньшей разницей в возрасте. После отъема поросят распределяют по принципу аналогов на группы.

Число животных в группе зависит от разрешаемых вопросов и методов исследования. Минимальное количество поросят в группе — 10. Поросята-аналоги подбираются по происхождению, массе, возрасту, полу, энергии роста.

По происхождению в ряды аналогов подбираются поросята от одних и тех же хряков, лучше из одного помета или от маток-сестер. Разница в возрасте животных-аналогов не должна превышать 5 дней, а по массе — не менее 5%, средней массы.

Отобранные группы поросят должны быть выравнены по

энергии роста. Для этого проводится уравнительный (не менее 10 дней) период, в течение которого всем группам поросят обеспечиваются одинаковые условия ухода, кормления и содержания, после чего вносятся коррективы в подбор группы по энергии роста (по среднесуточным приростам) и за уравнительный период. Расхождение в приросте не должно превышать 5% среднего прироста порослят в группе.

Продолжительность опытов на порослятах-отъемышах — 2 месяца (с 2 до 4 месяцев).

Для проведения опыта на молочных коровах подбирают аналогичные группы по таким признакам и требованиям: полнота — одинаковая или близкая; возраст — разница не более 1—2 года; живая масса — допустимое отклонение ± 5 —10%; лактация по счету — разница не более как на одну лактацию; дней последней лактации — разница на 1—2 дня; средняя; среднесуточный удой за последние 10—20 дней — разница ± 5 —10%; процент жира в молоке — разница на 0,2—0,3% (между крайними показателями); происхождение — желательно сестры по отцу.

В опыте на молодняке крупного рогатого скота подбирают аналогичные группы по таким признакам и требованиям: возраст — разница не более 10—15 дней; живая масса — допустимые отклонения ± 5 %; продуктивность матери — лактация по счету — разница не более как на одну лактацию; удой ± 5 —10%; процент жира в молоке — разница на 0,2—0,3% между крайними показателями; происхождение — желательно сестры (братья) по отцу.

При проведении опытов на птице необходимо руководствоваться следующими принципами.

1. **Выбор метода.** Исследования проводятся в зависимости от поставленной задачи методом **контрастных** и параллельных групп или методом периодов.

2. **Подбор птиц в группы.** Эксперименты необходимо проводить на отселкционированной птице известного происхождения (породы, кросс, линия). Птицы в группы подбираются по принципу аналогов (происхождение, возраст, пол, живая масса, продуктивность и т. д.). Расхождения между группами по живой массе и продуктивности не должны превышать 3—5%.

3. **Количество птицы в подопытных группах.** При проведении опытов на взрослой птице (с параллельными группами

и с повторностью) в каждой группе должно быть не менее 20—30 голов. В опытах на молодняке в каждой из параллельных групп должно быть не менее 50 голов.

При производственной проверке результатов исследований, которая проводится без параллельных групп, в группах должно быть следующее минимальное количество птицы: взрослых кур и уток — 500, взрослых индеек и гусей — 200, молодняка кур, уток и бройлеров — 1000, молодняка индюшат и гусят — 500.

4. **Продолжительность экспериментов** определяется задачей исследований: для взрослой птицы при оценке рецептуры комбикормов — от начала яйцекладки до 475—500 дней жизни; индеек, уток и гусей — в течение полного цикла яйцекладки; для бройлеров — 56 дней; утят — 50; гусят — 60; индюшат — 120 дней; для племенного молодняка кур яичных и мясных линий — до 150 и 180 дней.

5. **Условия проведения опытов.** Учитывается тип помещения, метод содержания (клеточный, напольный), характеристика подстилочного материала, плотность посадки, температура, влажность, освещенность помещения (в люксах), продолжительность светового дня.

6. **Периоды применения рационов** (в днях): для племенных выплат яичных линий 1—30, 31—90, 91—150; для мясных линий до 91—180; для бройлеров 1—28, 29—56; для утят 1—20, 21—50 (племенных 51—180); для гусят 1—20, 21—60 (племенных 61—210); для индюшат 1—30, 31—60, 61—90, 91—120 племенных 121—180).

7. **Обязательные зоотехнические показатели.** Жизнеспособность (сохранение). При оценке жизнеспособности учитывается падеж и вынужденная выбраковка птицы. В экспериментах на молодняке сохранение поголовья (с учетом выбраковки) до 150-дневного возраста в группах положительного контроля для всех видов птицы должно быть не ниже 90%, а индюшат — не ниже 85%.

Интенсивность яйцекладки. В экспериментах на курах яичный линии интенсивность яйцекладки за весь период опыта в подопытных группах должна быть не ниже 60%, для гибридов — не ниже 65%, для мясных пород кур — не ниже 50%. Кроме этого, учитывается количество снесенных яиц на среднефуражную и первоначальную несушку.

Инкубационные показатели яиц. Для их определения проводится не менее трех закладок яиц по каждой опытной группе, из которых отдельно инкубируется по 100 яиц и более. Учитываются следующие показатели: содержание витаминов А, В, каротинидов (в микрограммах), ойлотоворность, кровяное кольцо, замершие задохлики (в процентах), вывод здорового молодняка от числа заложенных и оплодотворенных, процент слабых цыплят.

В положительных группах должны быть получены следующие минимальные показатели: оплодотворенность яиц для кур яичных линий — не менее 97, для мясных линий — не менее 94, для яиц индеек, уток и гусей — не ниже 93%; выводимость от числа оплодотворенных яиц для кур яичных линий — не менее 90, мясных линий — не менее 86%; выводимость от числа заложенных и проинкубированных яиц для кур яичных линий — 85, мясных линий — 80%. Учитывается также количество яиц, годных к инкубации (в процентах). Живая масса мясного молодняка положительных групп должна быть для 56-дневных бройлеров не менее 1,3 кг, 50-дневных утят 2,2 кг, 60-дневных гусят 3,9 кг, 120-дневных индюшат 3,9 кг.

Химический анализ комбикормов проводится в начале исследования, а в дальнейшем — при изменении исходного сырья. Определяют содержание сырого протеина, сырой клетчатки, кальция, фосфора, обменной энергии. При необходимости в опытных партиях комбикормов определяют другие показатели.

Учет расхода кормов. Рассчитывается расход на 1 кг прироста, 1 кг яичной массы и 10 штук яиц: сухих кормов (в килограммах), сырого протеина (в граммах) и обменной энергии, выраженной в энергетических кормовых единицах.

Затраты корма на 10 штук яиц и 1 кг яичной массы учитываются в конце каждого месяца в течение всего периода, яйцекладки, а на 1 кг прироста — в конце опытного периода. Расход кормов в группах положительного контроля не должен превышать: на 10 штук яиц кур яичных пород и линий 1,9 кг, на 1 кг прироста бройлеров 2,6 кг, индюшат 3,8 кг, утят — 3 кг и гусят — 3,2 кг.

8. **Сроки взвешивания.** Взвешивание взрослой птицы проводится индивидуально в начале и конце эксперимента.

Взвешивание всего поголовья молодняка проводится индивидуально в суточном возрасте и при возможном учете пола в следующие сроки (в днях): племенных цыплят 30, 90 и 150, бройлеров 28, 56, утят 20 и 50 (племенных 180), гусят 20 и 60 (племенных 210), индюшат 30, 60, 90 и 120 (племенных 180). Средняя масса одной головы исчисляется, исходя из средней массы по курочкам и петушкам.

9. **Средняя масса яиц кур в опытных группах** учитывается ежемесячно в течение 5 дней подряд в конце каждого месяца.

10. **Анатомическая разделка тушек.** Для убоя из каждой группы отбирают не менее 6 голов (3 петушка и 3 курочки). Масса и упитанность отобранной птицы должны соответствовать средним показателям всей группы. Отклонение от средней массы по группе допустимо в пределах 3%.

При разделке тушек учитывают следующие показатели: предубойную живую массу, массу непотрошенной тушки (без крови, пера, пуха), массу полупотрошенной тушки (без кишечника), массу потрошенной тушки (без головы) отделенной из второй шейной позвонка, и без ног, по предплюсневый сустав, со всеми внутренними съедобными органами), массу съедобных частей, массу всех мышц, в том числе грудных, массу несъедобных частей, в том числе костяка.

11. **Дегустация.** Оценка вкусовых качеств мяса и бульона проводится по существующим методикам по пятибалльной системе. Для дегустации отбирается не менее 3 тушек от каждой подопытной группы.

12. **Определение предубойной массы и сортности тушек мясного молодняка.** Взвешивание молодняка перед убоем проводится утром после 6-часового пребывания без корма. Сортность тушек определяется в соответствии с существующими стандартами.

13. **Экономическая эффективность применяемых в эксперименте рационов** определяется по стоимости кормов и добавок (по государственным ценам), затраченных на 1 кг прироста, 10 штук яиц и 1 кг яичной массы (по методике ВНИИТИПа).

14. **Постановка птицы на опыт и окончание опыта** оформляется соответствующим актом.

В восьмом вопросе указывается, какие наблюдения и куда будут проводиться, время определения массы и измере-

ния животных, учета кормов, взятия проб крови для анализа, биопсии кожи и др. Здесь же приводится форма «Журнала учета получаемых в опыте данных» и «Дневника опыта».

В «Журнале учета» записываются все показатели учета по опыту, которые носят систематический характер, а в «Дневник опыта» — все наблюдения о состоянии животных, погодные условия (температура воздуха, осадки, относительная влажность воздуха и др.). Страницы журнала и дневника опыта должны быть пронумерованы, прошнурованы и подписаны научным руководителем опыта.

В девятом вопросе необходимо кратко изложить, какие результаты намечаются получить в конце опыта.

В десятом вопросе методики рассчитывается смета расходов и список материалов, необходимых для проведения опыта. Первичная научная документация является основой для анализа опытных данных, выводов, обобщения полученных результатов и разработки предложений производству. По этой документации можно осуществлять контроль за своевременностью и качеством работ и учета в опыте, судить о соблюдении его методики и рабочей программы. Только при своевременном аккуратном ведении первичной научной документации может быть обеспечена преемственность в научно-исследовательской работе.

Составление рабочего плана опыта. После составления и утверждения методики опыта разрабатывают рабочий план, или рабочую программу опыта. В него включают календарные сроки выполнения всех работ, намеченных схемой опыта и учетом систематического контроля за ходом эксперимента.

Проведение опыта. Подобранных для опыта животных размещают в отдельном помещении или отгороженном (лучше наглухо) отделении общего скотного двора, свинарника, птичника и т. д.

Режим работы с подопытными животными во многом не совпадает с общим режимом фермы. В опыте животные подвергаются многим непривычным воздействиям. От работников, связанных с проведением опыта, требуется четкость и честность в выполнении всех предусмотренных методикой операций. Образцы корма, обьедков, выделений (кала, мочи, легочных газов), продуктов, а также реактивы и т. п. должны быть защищены от загрязнения. Нужны условия для точного

выполнения опытных работ, для покоя животных, ограждения опыта от случайных ошибок.

В большинстве опытов требуется индивидуальный учет кормления, продуктивности и др. Индивидуализация кормления и учета по отдельным животным в подопытных группах позволяет определить достоверность результатов, полученных на относительно небольшом поголовье, и возможность отнесения закономерностей на всю популяцию одноименных животных. Лишь в тех опытах, где предметом исследования назначено групповое содержание (при откорме свиней, выращивании молодняка), требование индивидуализации отпадает. В таких опытах поголовье животных значительно увеличивают, чтобы результаты были более достоверными.

Кормовые рационы для подопытных животных составляют с самого начала уравнительного периода в полном соответствии с задачами опыта.

В течение всего опыта ведется строгий учет кормления, продуктивности, клинических показателей и др.

Все корма перед дачей подопытным животным взвешиваются, а обьедки от каждого животного взвешиваются не менее одного раза в сутки. В учетные периоды или подпериоды обьедки учитывают после каждого кормления. Если нужно, собирают и взвешивают кал и мочу, отбирают их образцы, а также образцы кормов, обьедков, продуктов, крови и др. для лабораторных исследований.

Масса образца для анализа отбирается пропорционально массе заданного корма, обьедков, собранных экскрементов и т. д. Все это указывается подробно в методике и четко должно выдерживаться.

На учетные периоды и за 3—5 дней до них все сухие корма развешивают для каждой особи на суточные дачи в пронумерованные или надписанные мешки, кульки или пакеты из плотной бумаги.

Перед развешиванием каждый корм тщательно перемешивают и отбирают образец для его анализа. Ответственные сухие корма аккуратно складывают в сухом и прохладном помещении в удобном для скармливания порядке.

Литературное оформление научной работы Написание дипломной работы

После проведения исследований и биометрической обработки материалов необходимо написать научную работу.

Характерной чертой современных научных исследований является широкое применение точных математических методов в самых разнообразных областях знания. В последнее время математические методы, кроме биологических исследований, применяются в лингвистике, психологии и других областях.

Проникновение математических методов в науку о живой природе идет сейчас по многим путям: с одной стороны — это использование современной вычислительной техники для быстрой и эффективной обработки биологической информации, с другой — создание математических моделей, описывающих живые системы и происходящие в них процессы.

Работа над рукописью научного труда. Что касается литературного оформления научной работы, то надо писать просто, ясно, кратко и сжато. А. П. Чехову, непревзойденному мастеру коротко и лаконично писать, принадлежит известный афоризм: «Краткость — сестра таланта».

Обрабатывать и шлифовать фразы следует не в период их первоначального оформления, когда они подчас не до конца продуманы, а спустя некоторое время. Эта весьма важная сторона в формировании фразы была очень хорошо подчеркнута Ч. Дарвиным. «В былые годы, — писал он, — я долго обдумывал каждую фразу, прежде чем изложить ее на бумаге, но за последние годы я пришел к заключению, что для сокращения полезно нацарапать целые фразы как можно поспешнее, самым неряшливым образом..., а затем уже взвешивая, исправлять их. Фразы, таким образом написанные, нередко оказываются лучше тех, которые я написал бы, предвзительно обдумав».

Многие недостатки в построении фраз, в выражении мысли выступают более выукло и отчетливо только спустя некоторое время, особенно при повторной работе над рукописью.

* Дарвин Ч. Автобиография. Изд-во АН СССР, 1957.

В зависимости от содержания материалов и их целевой направленности форма научных работ может быть различной. Это: доклад на научную тему, журнальная статья, монография, брошюра, научный отчет, рецензия, реферат, аннотация, тезисы доклада, автореферат, дипломная работа, диссертация.

Каждая из таких научных работ имеет свои характерные особенности по форме и содержанию, а, следовательно, и по структуре, то есть строению в целом.

Доклад. В нем необходимо изложить:

- а) в кратких вводных замечаниях научное и практическое значение темы;
- б) сущность темы, основные научные положения;
- в) выводы и предположения.

Поскольку на изложение доклада (или научного сообщения) обычно отводится ограниченное время (10—20 минут), то содержание и строение его должны соответствовать отпущенному времени.

В докладе целесообразно выделить два-три главных положения и на обоснование их обратить основное внимание. Никогда не следует излишне мелчить и увеличивать количество рассматриваемых вопросов, так как это рассеивает внимание слушателей и нарушает стройность и впечатляющую силу доклада.

Журнальная статья. Имеет строго ограниченный объем (8—10 страниц машинописи); должна содержать минимальное количество графического материала.

В основу построения журнальной статьи может быть взята композиция научного доклада. В ней выделяются:

- а) заголовки и фамилия автора;
- б) вводные замечания;
- в) краткие данные о методике исследования;
- г) анализ собственных научных результатов и их обобщение;
- д) выводы и предположения.

В статье делаются ссылки на цитируемые литературные источники, чтобы исключить голословность и усилить аргументацию выдвинутых положений. В конце статьи приводится список использованной литературы.

Монография. Научный труд, в котором подробно и всесто-

ронне исследуется и освещается какая-либо одна проблема или тема. Объем 8—10 и более печатных листов.

Брошюра — печатное произведение небольшого объема (1—3 печатных листа), обычно издаваемое без переплета. Это одна из удобных форм публикации научно-популярного характера.

Научный отчет. Согласно ГОСТу 19600-74 включает:

титulusный лист;
список исполнителей;
реферат;
оглавление;

существо новых научных результатов;

основную часть: введение, аналитический обзор (состояние вопроса), методику исследований, содержание и результаты выполненной работы, выводы и предложения;

список литературы;

приложения (фотографии, таблицы, рентгенограммы и т. д.).
В научном отчете особо отмечается теоретическая значимость проведения работ и ценность их для народного хозяйства.

Рецензия (от лат. *recensio* — рассмотрение, обследование) — отзыв, критическая оценка научного произведения.

Реферат (от лат. *referat* — доклад) — краткое изложение в письменном виде или доложенное устно содержание какой-либо книги, материалов по научной проблеме, итогов научной конференции. Реферат является одной из начальных форм научной работы молодых ученых. «Основное назначение реферата, — как пишет А. А. Вейзе (1978), — быстрая систематическая подача актуальной научно-технической информации в свернутом виде на основе ее смысловой переработки».

Автореферат содержит краткое изложение труда, выполненного самим автором произведения и напечатанного типографским способом или на ротапринте (тираж 100 экземпляров). Обычно он пишется соискателем ученой степени кандидата или доктора наук. Объем автореферата по кандидатской диссертации 24—25 страниц машинописи, по докторской 48—50 страниц.

Аннотация — краткое изложение основного содержания книги, статьи, рукописи, дающее общее представление о теме.

Тезисы доклада. Представляются для предварительного ознакомления с основными положениями доклада. Обычно тезисы даются по нескольким пунктам (5—7) на 1,5—2 страницах машинописного текста.

Синапсис — авторское резюме с указанием нового в работе. Резюме (фр.) — краткое изложение сути доклада, статьи, краткий вывод из сказанного.

Диссертация (лат.) — научное исследование, публично защищаемое диссертантом для получения ученой степени.

Дипломная работа (проект). Рассмотрим первый вариант дипломной работы, выполненной на основе проведенного эксперимента.

Архитектоника дипломной работы

Тема, автор, руководитель и консультанты.
Введение.

1. Обзор литературы.
2. Характеристика места и условий работы.
3. Собственные исследования:
 - 3.1. Методика исследований;
 - 3.2. Результаты исследований;
 - 3.3. Анализ результатов.
4. Экономическое обоснование результатов.
5. Охрана труда.
6. Охрана природы.
7. Гражданская оборона.
8. Выводы.
9. Предложения.
10. Список использованной литературы.
11. Приложение.
12. Оглавление.

Объем дипломной работы должен составлять 50—70 страниц машинописного текста, напечатанного через два интервала, не считая списка литературы и приложения. *или рукопись*
Остановимся на содержании каждого пункта архитектуры.

На титульном листе дипломной работы в верхней его части указываются наименование министерства, института и кафедры, ниже — фамилия и инициалы дипломника. В центре листа ставится тема дипломной работы, немного ниже, в правой стороне листа — руководитель и консультанты, а внизу листа — город и год написания (см. образец).

Образец оформления титульного листа.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА СССР

**КУБАНСКИЙ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЙ ИНСТИТУТ**

Кафедра кормления сельскохозяйственных животных

Г. П. КРАСНОКУТСКАЯ

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МУКИ ИЗ ОТХОДОВ МАСЛОСЕМЯН
ПОДСОЛНЕЧНИКА
ПРИ КОРМЛЕНИИ ДОИЛЬНЫХ КОРОВ**

Дипломная работа

**Руководитель — доктор сельскохозяйственных наук
профессор П. И. ВИКТОРОВ.**

Консультанты:

**по экономике и организации — кандидат экономических
наук доцент А. Л. РИЗГЛАЕВ,**

по охране труда — ассистент В. А. ВОРОБЬЕВ,

по гражданской обороне — доцент Н. П. КОЗИН.

**Краснодар
1983**

Во введении дипломник излагает основные решения партии и правительства по животноводству, кратко отмечает научное и практическое значение проведенных исследований. Объем — 3% текста рукописи.

1. Обзор литературы по исследуемому вопросу. Кратко осветить историю вопроса, обосновать необходимость исследования, которое проводил автор.

Этот раздел следует строить по принципу постепенного суживания диапазона рассматриваемых задач: от общих данных — к теме исследования. В конце обзора на основании изученного материала необходимо сформулировать задачи, которые должны быть решены в дипломной работе (проекте). Объем 12—15% текста рукописи.

2. Характеристика места и условий работы (8% текста рукописи):

а) охарактеризовать хозяйство, где проводится опыт: анализ хозяйственной деятельности; данные площадей и урожай; валовая и товарная продукция; землепользование; растениеводство и кормовая база; поголовье скота; количество и состояние техники; денежные доходы;

б) охарактеризовать климатические, почвенные и погодные условия в годы проведения опыта.

3. Специальная часть (в пределах 50—60% текста рукописи):

3.1. Методика исследования: рабочий план опыта, приемы и методы исследования, статистические данные по воспроизводству животных, породному составу, продуктивности за предыдущие годы, даты отелов, осеменений, продолжительность сухостойного периода, анализ схемы зёрнового конвейера, состояния пастбищ, районы, биохимические исследования крови; устанавливается характер заболеваний и т. д. Соответствующая методика исследования разрабатывается для других отраслей (птицеводства, свиноводства, овцеводства и т. д.).

3.2. Результаты эксперимента: детально описывается полученный в опыте материал. Данные опыта сопоставляются с данными других авторов. В этом разделе приводятся таблицы, диаграммы, фотографии, препараты.

Наиболее употребляемыми в научной рукописи являются форматные (на полную страницу) и полуформатные (на полстраницы) таблицы. Общая структура таблицы приведена в следующей схеме:

на, рациональному использованию и воспроизводству природных ресурсов (5—6% текста рукописи).

7. Гражданская оборона. Описывается применительно к хозяйству, ферме (6—7% текста рукописи).

8.—9. Выводы. Предложения по результатам исследований излагаются в виде отдельных пунктов.

10. Сначала приводят произведение классиков марксизма-ленинизма. Затем помещают остальную литературу в алфавитном порядке.

Пример:

1. ОВСЯННИКОВ А. И. Основы опытного дела в животноводстве. М., «Колос», 1976, 304 с.

2. РЯТСЕН Э. Свекла и рыбные отходы в районах супоросных уток. «Свиноводство», 1967, № 6, с. 12—14.

11. В конце дипломной работы могут быть помещены приложения — таблицы исходных данных, обработанные биометрически.

12. Оглавление (содержание).

Если дипломная работа (проект) посвящена изучению состояния и перспективы развития отрасли, анализу племенной работы и ее улучшения, то на подобные темы в основу построения дипломной работы (проекта) может быть положена приведенная ниже схема.

Архитектоника дипломной работы (проекта)

Тема, автор, научный руководитель и консультанты.

Введение.

1. Обзор литературы и краткая характеристика хозяйства в целом.

2. Состояние изучаемой отрасли (племенной работы) в хозяйстве.

3. Перспективы развития отрасли (племенной работы).

4. Экономическая эффективность развития отрасли.

5. Охрана труда.

6. Охрана природы.

7. Гражданская оборона.

8. Выводы.

9. Предложения.

10. Использованная литература.

11. Приложение.

12. Оглавление.

Остановимся кратко на содержании каждого пункта приведенной архитектоники.

Типульный лист дипломной работы оформляется так же, как и в первом варианте.

Во введении кратко сообщается состояние изучаемого вопроса и освещаются цели и задачи исследования. Объем — 3% текста.

1. В обзоре литературы и краткой характеристике хозяйства в целом приводятся как натуральные, так и денежные показатели. Объем — 20%, текста рукописи.

2. Состояние изучаемой отрасли в хозяйстве. Используются годовые отчеты хозяйства и данные производственного учета в бригадах и на фермах, бонитировочные ведомости, и отбывающие полученные данные, дипломник характеризует состояние отрасли за последние пять лет. Объем 20—23% рукописи.

3. Изучив состояние отрасли и, зная требования государства, намечает обособленные перспективы развития отрасли на ближайшие 3—5 лет и те мероприятия, которые обеспечат достижение намеченных рубежей. Объем — 22—25%.

4. Экономическая эффективность развития отрасли. В этом разделе даются данные по себестоимости продукции и рентабельности отрасли. Объем — 10% рукописи.

Остальные вопросы архитектоники оформляются так же, как и в первом варианте. Общий объем дипломной работы должен быть не более 50—70 страниц машинописного текста. Дипломная работа сдается в деканат в рукописном виде.

Защита дипломной работы. После того, как дипломная работа написана и проверена руководителем, получен отзыв руководителя, заключение заведующего кафедрой и рецензия специалиста производства или преподавателя, не работающего на кафедре, ее сдают в деканат факультета. Защита дипломной работы производится на заседании Государственной экзаменационной комиссии (ГЭК) в институте или на выездном заседании ГЭК в хозяйстве, где выполнялась работа. На зооинженерном факультете уже много лет практикуется защита дипломных работ на выездных заседаниях ГЭК. Так, например, в семсовхозе «Кубань» защищал работу студент Н. Чич; в колхозе «Советская Россия» Павловского района — студенты Н. Т. Степаненко, А. Г. Аскольский, В. К. Пахомов; в птицевхозе «Выселковский» — студенты Н. Ф. Дубовик, М. И. Томилова и Т. И. Микрюкова. Защита непосредственно в хозяйстве на выездном заседании ГЭК повышает ответственность дипломников, помогает улучшить качество дип-

ческая по своему характеру лекция. Она открывает новые пути перед умственным взором слушателя и помогает ему в практической работе.

Лекционная пропаганда научных знаний является важным средством коммунистического воспитания трудящихся.

Как одна из форм распространения научных знаний, лекции по вопросам животноводства направлены прежде всего, на выполнение общих задач лекционной пропаганды, т. е. на пропаганду научных знаний, на повышение культурного уровня трудящихся, на борьбу за выполнение задач, поставленных перед животноводами.

Основным содержанием научно-просветительной пропаганды должно быть материалистическое объяснение явлений природы, разъяснение достижений науки, техники и культуры.

Основой зоотехнической науки является естествознание. Поэтому лекции способствуют распространению естественно-научных знаний.

Лекционная пропаганда зоотехнических знаний имеет и свои особые цели, вытекающие из задач, поставленных перед животноводами Продовольственной программой СССР на период до 1990 года.

Независимо от места и времени выступления лектора, от состава слушателей, все лекции по вопросам животноводства должны отвечать основным требованиям, предъявляемым к лекциям, и иметь общие методические основы.

Какие же основные требования к содержанию лекций по вопросам животноводства?

Во-первых, высокий идейно-политический и научный уровень лекций.

Лекционная пропаганда сельскохозяйственных знаний есть одна из форм коммунистического воспитания колхозников, рабочих совхозов и всех трудящихся сельского хозяйства.

Второе требование к содержанию лекций на сельскохозяйственных темы, это — конкретность и действенность лекционной пропаганды.

Лекционная пропаганда преследует цель мобилизовать работников животноводства на выполнение ближайших задач, поставленных партией и правительством. Эти задачи в каждый период, в каждом колхозе и совхозе имеют вполне конкретное выражение. Поэтому было бы недостаточным ограничиться в лекции общими фразами и призывами о повыше-

ломных работ и оказывает более действенную помощь колхозам и совхозам по тем вопросам, которые являются темами дипломных работ.

В порядке подготовки к защите дипломник должен написать доклад и изготовить наглядные пособия (таблицы, графики, диаграммы, фотографии, натуральные экспонаты и др.).

Поскольку на изложение доклада при защите дипломника обычно отводится 15—20 минут, то содержание и строение его должны быть хорошо соразмерны во времени. Доклад строится по следующей схеме:

1. Вводная часть доклада — кратко излагается научное и практическое значение темы дипломной работы. Объем — 1—2 страницы машинописного текста.

2. Сущность темы, основные результаты опыта, в том числе и таблицы. Объем — 7—8 страниц.

3. Выводы и предложения. Объем — 1—2 страницы.

Общий объем доклада — не более 8—10 страниц машинописного текста, включая и таблицы.

Для наглядной иллюстрации докладаваемого материала дипломник должен изготовить 3—4 таблицы, графики, диаграммы.

Дипломнику необходимо иметь в виду, что наибольшую впечатляющую силу имеют доклады, излагаемые устно, когда докладчик почти не прибегает к письменному тексту.

При такой форме изложения между докладчиком (дипломником), членами ГЭК и всеми слушателями устанавливается наиболее тесный контакт. По окончании доклада дипломник отвечает на вопросы, заданные членами ГЭК и всеми присутствующими на защите. Затем выступает руководитель и читается рецензия, после этого приступают к обсуждению дипломной работы. Оценка дипломной работы производится на закрытом заседании Государственной экзаменационной комиссии.

ТЕМА 6.

Методика подготовки и чтения лекции по вопросам животноводства

Не надо доказывать, какое большое удовлетворение дает насыщенная мыслями, свежая по содержанию и форме, твор-

нии урожайности, продуктивности животноводства, укрепления дисциплины и т. д.

Отличительные черты лекции по вопросам животноводства вытекают из особенностей производства продуктов животноводства, которые состоят в размещении этого вида производства на огромной территории с разными климатическими и почвенными условиями и в сезонности отдельных работ.

Технология производства в какой-либо отрасли обрабатывающей промышленности, например, текстильной, мало изменяется в зависимости от места расположения предприятия. Иное дело в сельском хозяйстве, где земля является средством производства, а климат — условия его развития.

Система зоотехнических мероприятий, пригодная в одном климатическом поясе, будет непригодной для другого.

При одних и тех же научных основах летнего кормления и содержания скота в районах Северного Казахстана, с одной стороны, и степных районах Кубани, с другой, они будут по-разному решаться.

Теоретическое применение тех или иных выводов науки к данному хозяйству требует от лектора по вопросам животноводства предварительного ознакомления с колхозом или совхозом, его успехами и недостатками, с уровнем зоотехнического опыта передовиков. Только в результате такого ознакомления можно правильно применить научные положения к той или другой отрасли хозяйства и дать критическую оценку практической деятельности хозяйства по этой отрасли.

Конкретизация содержания лекций применительно к местным условиям должна быть дополнена учетом периода сельскохозяйственных работ. Например, летнее содержание скота, silosование кормов, кормление скота в зимний период и т. д.

Заостряя внимание слушателей на ближайших задачах в той или иной отрасли сельского хозяйства, лектор значительно повышает действенность своего выступления. Однако не следует превращать лекцию в доклад об очередных задачах колхоза и снижать ее научно-познавательное значение.

Направленность лекций на выполнение конкретных местных задач, ее творческий характер, т. е. применение общих теоретических положений к конкретным условиям хозяйства, к периоду сельскохозяйственных работ составляет отличитель-

ную черту лекционной пропаганды по вопросам животноводства.

Умело сочетать теорию с практикой, книжные знания с жизнью, постоянно изучать то, что происходит в действительности, своими выступлениями добиваться новых успехов в повышении продуктивности животноводства — ~~вот что требует вынужденной продуктивности животноводства~~ — вот что требуется сейчас от лекции.

Эффективность лекционной пропаганды определяется не только ее научным содержанием, доходчивостью формы, но и знанием особенностей психологии слушателей.

Любимцу Фейербаху принадлежит интересная мысль: «Остроумие писателя состоит в том, что он предполагает ум в своем читателе». Это полностью можно отнести и к лектору.

«Предполагать ум» в своих слушателях — значит относиться к ним с уважением, не обременять их старыми, избитыми истинами, шаблонными фразами, стандартными примерами. Лектор обязан нести своим слушателям знания, живую, творческую мысль.

Подготовка лекции. Качество лекции в свете указанных выше требований во многом зависит от тщательной подготовки ее. Эта подготовка включает:

- 1) выбор темы, определение основной идеи и цели лекции;
- 2) работу над литературой, собрание и отбор материала;
- 3) составление плана и конспекта лекции;
- 4) составление текста лекции и его рецензирование;

Рассмотрим эти вопросы каждый в отдельности. Выбор темы. По тематической направленности все лекции можно объединить в следующие группы:

1. Народнохозяйственные и экономические;
2. Общетеоретические (агробиологические);
3. Агротехнические и зоотехнические;
4. Энерго-технические.

Мы рассмотрим наиболее обширную тематику лекций по зоотехнии (третья группа). Тематика лекций по вопросам животноводства может быть разделена на следующие циклы:

1. Лекции по организации кормовой базы.

2. Лекции на общезоотехнические темы

3. Лекции по отдельным отраслям животноводства

4. Лекции по отдельным зоотехническим мероприятиям

5. Лекции по пропаганде передового опыта

О кормовых севооборотах, зеле- ном конвейере, возделывании кормовых культур, силосовании, заготовке, хранении кормов, при- готовлении монокормов и т. д.

Например: «Повышение продуктив- ности сельскохозяйственных жи- вотных», «Достижение науки и передового опыта в животновод- стве».

Задачей этих лекций является оз- накомление слушателей с очерде- нными мероприятиями, проводи- мыми партией и правительством по развитию данной отрасли.

Эти лекции посвящены отдельным зоотехническим методам, отно- сящимся к нескольким видам жи- вотных. Например: «Направлен- ное выращивание молодняка», «Откорм свиней».

В качестве лекторов могут высту- пать передовики, мастера живот- новодства.

Темы лекций по животноводству должны соответствовать специализации и направлению этой отрасли. Необходимо учи- тывать сезонный характер сельскохозяйственных работ. Лек- ции о силосовании кормов можно читать весной, до посева силосных культур, и летом (до закладки силоса). Осенью по- лезно ознакомить животноводов с подготовкой животных к стойловому периоду, с зимним кормлением скота. Лекции о сохранении и выращивании молодняка следует приурочивать к периоду массовых отелов, опоросов и т. д.

Таким образом, при выборе темы надо учитывать ее на- правленность, соответствие специализации и природным ус- ловиям района, время чтения лекции, запросы слушателей.

Кроме общих задач, относящихся к целому разделу сель- скохозяйственной тематики и изложенных выше, каждая лек- ция имеет свою цель.

Приступая к подготовке очередной лекции, лектор, прежде всего определяет эту цель. Название темы должно кратко вы- ражать основное содержание.

Вслед за определением темы лекции и уточнением форму-

лировки намечаются основные вопросы или составляется при- близительный набросок плана лекции.

Это необходимо сделать, чтобы определить, по каким воп- росам надо подобрать литературу и другие материалы для под- готовки лекции.

Предварительный план позволяет также устоявить объем лекции. В начале подготовки он может быть несколько больше, чем необходимо. В дальнейшем его можно сократить.

При разработке каждой новой темы лекции всегда лектор ставит перед собой вопросы: а) для кого будет читаться лек- ция; б) какую практическую задачу лектор должен помочь ре- шить людям; в) как эту практическую задачу лучше всего связать с основными идеями лекции.

Собираение, изучение и отбор материала. Качество лекции, ее идейно-политическая направленность зависят от лектора.

Систематическое повышение своего идейно-теоретического уровня и пополнения специальных знаний — непрерывное ус- ловие успешной работы каждого специалиста и, в том числе, зоотехника, зооинженера.

Сформулировав тему и определив направление лекции, со- бирают фактический материал по колхозам и совхозам. Ко- гда литература и весь материал к лекции подобраны, присту- пают к изучению их.

Умение читать книгу и усваивать прочитанное имеет реша- ющее значение в подготовке к лекции.

При чтении книг из личной библиотеки можно подчерки- вать или отмечать нужные места. Если же книга библиотеч- ная, подчеркивать и делать пометки нельзя, необходимо все важное выписывать. В процессе конспектирования лучше за- крепляется в памяти содержание книги. Правильное состав- ление конспекта книги достигается опытом.

Трудно предложить единую методику конспектирования, да в этом и нет необходимости. Однако следует иметь в виду, что конспект есть краткое изложение прочитанного и не должен быть слишком большим, так как пользоваться обширным кон- спектом труднее чем самой книгой. Опытом установлено пра- вило—не приступать к конспектированию пока не будет про- читана вся книга. Лишь при вторичном чтении делают выписки.

Различают две формы конспектирования:

1. Так называемый свободный конспект, когда основное со- держание прочитанного записывают своими словами, и

2. Дословную запись отдельных, наиболее важных мест из книги.

Основной формой считается первая. Она побуждает хорошо продумывать прочитанное и выразить его своими словами в краткой форме. При конспектировании необходимо сочетать в себе формы. Те места, которые предполагаются использовать в виде цитат, необходимо тщательно выписывать с указанием автора книги, ее названия, года издания и страницы. Такой метод работы можно применять и при чтении журналов. Газетные корреспонденции лучше вырезать и делать из них подборки по различным вопросам. Небольшие по размеру вырезки можно наклеивать на чистые листы бумаги.

Факты, известные лектору из жизни, записывать, группируя их по темам и отдельным вопросам. В итоге всей работы лектор собирает значительно больше материала, чем требуется ему для лекции.

Надо отобрать из всего собранного такие факты, примеры из практики или из опыта передовиков, или научных учреждений, которые бы в данной аудитории наиболее ярко и убедительно доказывали последовательно все основные теоретические положения, выдвинутые в лекции.

При изучении материала происходит дальнейшее углубленное изучение его. Лектор выясняет все непонятные слова, знакомится с упоминаемыми научными учреждениями и сельскохозяйственными предприятиями, деятелями науки или передовиками сельского хозяйства.

Видное место в подготовке материала занимают наглядные пособия. Изготовление их требует от лектора большой изобретательности и должно быть начато заблаговременно.

Все наглядные пособия, применяющиеся в лекциях по сельскому хозяйству, можно подразделить на следующие группы:

1. Графические наглядные пособия (таблицы, диаграммы, плакаты, чертежи, рисунки, карты и т. д.).
2. Модели, муляжи и другие виды объемных изображений предметов, животных, растений или их частей.
3. Натуральные экспонаты.
4. Научно-технические кинофильмы и диапозитивы.

План, тезисы, и конспект лекции. В результате изучения материала уже нетрудно окончательно разработать план лекции (т. е. уточнить и развернуть тот предварительный набросок, который был вначале).

В тексте лекции основные вопросы, составляющие план, выделяются в виде заголовков.

В лекции различают три части: введение, основное содержание и заключение.

Архитектоника лекции: а) введение — раскрыть перед слушателями значение данной темы в современных условиях и привлечь внимание слушателей к лекции;

б) основное содержание — развиваются те или иные научные положения, приводятся доказательства их. Эту часть обычно делят на разделы, соответствующие главным вопросам темы; в) заключение — итог всего сказанного и конкретные задачи слушателей.

Не следует увлекаться количеством разделов, т. к. это может привести к сильному увеличению объема лекции и к бедному, поверхностному освещению основных вопросов. Это имеет особенно большое значение для лекций на широкие темы, например, «Как повысить продуктивность сельскохозяйственных животных», «Племенная работа на животноводческих фермах» и др.

Вторым неизменным требованием к плану будет соблюдение определенной последовательности разделов основной части лекции, которая бы обеспечивала логическую связь при изложении.

План лекции может иметь разную степень детализации. Самые короткие планы включают перечень лишь главных вопросов.

Каждая лекция имеет основную идею и цель; что должно отразиться в плане.

Имея подробный план, лектор готовит наглядные пособия. Правильно составленный план — необходимое условие работы лектора.

Дальнейшим, но не обязательным этапом подготовки лекции, может быть составление тезисов.

Тезисы есть краткое изложение основных вопросов плана. Однако тезисы не могут заменить конспект, а тем более текст, так как они не содержат или мало содержат фактического материала. Конспект, так же как и тезисы, не является обязательным, но он помогает в составлении текста.

Конспект представляет собой план, дополненный фактическим материалом, т. е. цитрами из практики, опытными данными, цитатами и т. д.

Составление плана и конспекта лекции предшествует написанию полного ее текста.

Письменное изложение лекции позволяет более глубоко продумать каждый вопрос, наиболее правильно и ясно сформулировать то или иное положение, доказательство или вывод. Всем работающим над письменным оформлением лекции известно, что иногда вопрос, казавшийся ранее достаточно ясным, вдруг оказывается далеко не таким ясным и для лучшего понимания его приходится обращаться дополнительно к литературе или более сведущему в этом вопросе консультанту. Текст пишется в той последовательности, которая определена планом.

До его написания важно правильно определить общий объем лекции и соотношение между разделами.

При нормальном, неторопливом темпе речи на изложение одной страницы текста требуется 2,5—3 минуты, следовательно, за 90 минут можно прочитать 30—36 страниц. Учитывая, что лектор произносит речь свободно, лишь время от времени пользуется текстом, общий объем его необходимо уменьшить до 25—30 страниц.

Установление объемов отдельных разделов зависит от важности той или иной его части.

После установления примерного объема каждого раздела лекции можно приступить к написанию текста.

Введение многие авторы начинают с сообщения плана или какого-либо общеизвестного факта, взятого из жизни, или из личной практики или из газет.

Можно начать введение к лекции отрывком из художественной литературы. В. В. Докучаев одну из своих лекций начал так: «Сегодня я буду беседовать с вами... Затрудняюсь назвать предмет нашей беседы, так он хорош. Я буду беседовать с вами о царе почв, о главном основном богатстве России, стоящем неизмеримо выше богатств Урала, Кавказа, богатств Сибири — все это ничто в сравнении с ним: нет тех цифр, какими можно было бы оценить силу и мощь царя почв, нашего русского чернозема». С первых слов лектор знакомит слушателей с предметом лекции.

Или в лекции по вопросам повышения молочной продуктивности коров.

* Докучаев В. В. Избр. соч. т. III. Сельхозгиз. 1949, с. 358.

Знаете ли вы, что... блявал, или голубой кит, — самый крупный кит и самое гигантское морское млекопитающее животное, достигающее 33 м в длину и массы 120 т? Масса его сердца 600—700 кг, а печень — 1000 кг.

...у блявала около 8000 л крови. Длина кишечника — более 4 км, а объем желудка — до 3000 м³.

...мышечная энергия животного исчисляется, примерно, в 1700 л. с. Нередки случаи, когда голубой кит тащил за собой судно водоизмещением 300—500 тонн со скоростью 14 км/час даже тогда, когда машина работала полным ходом назад. Большого внимания требует изложение основной части лекции; здесь важно правильно организовать материал, расчленив его на части, соответствующие пунктам плана.

Вывод в конце каждого раздела должен вытекать из всего содержания этой части лекции.

При изложении каждого раздела лектор вводит различные понятия, специальные термины и т. д. (премикс, гранулы, транквилизаторы, лактация, запуск, рацион, зеленый конвейер). Необходимо подробно объяснять новые понятия. Объяснение понятий можно давать двумя методами.

Первый метод состоит в том, что сразу дают готовое определение.

Например, зеленый конвейер — это система бесперебойного снабжения животных зелеными кормами в течение лета. Затем приводится схема зеленого конвейера.

Такой метод, когда вначале дают общее понятие, а потом переходят к конкретным фактам, примерам, случаям, называется дедуктивным.

Второй способ изложения, когда идут от частного к общему от конкретного к абстрактному, называется индуктивным. Преимущество его состоит в том, что он активизирует слушателей, побуждает их к творческому мышлению, к самостоятельным выводам и заключениям. В лекционной пропаганде по сельскому хозяйству широко используются оба метода.

В сельскохозяйственной тематике имеются такие лекции, в которых приходится излагать одни и те же вопросы, но притом несколько раз в разных видах животных.

Чтобы дать целостное представление о методах получения высокой продуктивности нескольких видов животных, рекомендуется сначала дать общую характеристику животных и изложить общие зоотехнические мероприятия, а затем перейти к

тонация, может придать лекции ясность и выразительность, если правильно пользоваться этим средством.

Прежде всего надо выработать нормальный, неторопливый темп речи. Скорговорка, нечеткое произношение слов или окончаний быстро утомляют слушателей, лишают их возможности записать основные мысли лектора.

Темп речи не может быть одинаков от начала до конца лекции. Он изменяется в зависимости от содержания, от важности того или иного положения, примера или факта. Все наиболее важное произносится медленно. Иногда отдельные фразы полезно повторить.

Из учения о физиологии высшей нервной деятельности известно, что однообразные или монотонные раздражители неизбежно вызывают разлитое торможение в коре больших полушарий головного мозга. Человек в таких случаях засыпает. Или же, если это невозможно, а человек не в силах сопротивляться нарастающему торможению, он начинает скучать. По определению П. П. Павлова, «скука есть сон с открытыми глазами».

Перед началом лекции полезно сделать паузу, пока не усатановится в аудитории тишина.

Убедительность речи снижается иногда потому, что лектор говорит назидательным, поучающим тоном. Этого нельзя допускать.

Об использовании наглядных пособий. Если образность, яркость и выразительность речи достигается повышением культуры языка, то наглядность — применением разнообразных пособий и демонстраций опытов. Наглядные пособия должны подкреплять высказанное лектором положение или вывод.

Поведение лектора во время выступления. Внешний вид лектора, его поведение во время лекции в немалой степени влияют на успех лекции.

Вид лектора не должен привлекать внимание слушателей: каким-либо деталям костюма, к прическе и т. д. Тогда внимание слушателей полностью будет направлено на то, что говорит лектор. Точно также не следует отвлекать внимание слушателей излишними жестами и движениями.

Неподвижность и скованность лектора приводят к потере живости, яркости и выразительности речи.

описанию отдельных пород животных и приемов повышения продуктивности.

Таким образом, здесь мы имеем переход от общего к частному, т. е. применяем дедуктивный метод изложения.

В тексте лекции необходимо сделать ссылки на таблицы, диаграммы, рисунки, слайды, натуральные экспонаты, которые демонстрируются во время выступления.

В заключительной части текста подводятся краткие итоги всему, что сказано в лекции, для того, чтобы помочь слушателям лучше запомнить их. Здесь не следует бояться повторения того, о чем более подробно излагалось в основной части. Итоги или выводы даются в краткой форме, без доказательств, которые уже были даны.

В заключение ставятся также практические задачи перед слушателями.

Необходимо стремиться к тому, чтобы по форме изложения текст возможно больше приближался к разговорной речи. Основная форма изложения — повествование или рассказ. Часто применяется вопросительная форма, когда лектор обращается к слушателям с вопросом или рядом последовательных вопросов.

В подготовке к лекции нельзя упустить и организационные мероприятия. Лектор не может устраниваться от проверки того, как подготовлено помещение, как оповещено население о времени, месте и теме лекции. Если здесь обнаруживаются недочеты, следует принять участие в завершении всех организационных, подготовительных мероприятий.

Только после этого можно считать подготовку к лекции законченной. Проведенная одновременно со всей ответственностью подготовка во многом решает успех лекции. Однако реализуется этот успех только в процессе публичного выступления перед аудиторией.

Во время выступления лектору необходимо следить за своей речью. Особенно внимательно приходится следить за силой голоса. Своим голосом лектор выражает не только мысли, но и чувства, свое отношение к тем явлениям, событиям и фактам, о которых он рассказывает.

Лектор должен воздействовать на слушателей не только глубоким содержанием лекции, но и жестом, взглядом, голосом, вопросом к аудитории, ответом на реплику слушателя.

Темп, или быстрота произношения слов, так же как и ин-

Свой взгляд во время выступления лектор обращает на аудиторию, за исключением тех случаев, когда демонстрирует наглядные пособия или опыты.

Неправильно поступают лекторы, когда устремляют свой взгляд в пол или вверх голов слушателей. Взаимная зрительная связь лектора со слушателями обеспечивает контакт и взаимопонимание между ними. Необходимо, чтобы лектор овладел вниманием слушателей. Постоянный зрительный контакт лектора с аудиторией неременное условие взаимного понимания и самоконтроля над собой, повышающее доходчивость лекции.

Ответы на вопросы. Обычно лекция вызывает много вопросов слушателей, на которые лектор должен дать ответ. Ответы на вопросы слушателей нередко являются более трудным делом, чем чтение самой лекции. Если лектор не в состоянии дать конкретный ответ на вопрос, поставленный слушателем, то в таком случае М. И. Калинин советовал прямо сказать слушателю: «Вопрос интересный и важный, я бы на него с удовольствием ответил, но сейчас к нему не подготовлен, он мною не продуман, затрудняюсь, как на него ответить. Я выясню, посоветуюсь с товарищами и тогда вам отвечу». Ответы на вопросы можно провести в форме беседы со слушателями. Вопросы слушателей и беседы с ними помогают выяснить лектору недостатки его выступления, а также наметить новые темы лекций и циклов.

Если вы обещали ответить на некоторые вопросы позднее, то это обещание должно быть выполнено устно или письменно. Учитывая опыт первого выступления, лектор может дальше совершенствовать лекцию. Он накапливает новый материал и заменяет старый, обновляет тем самым текст лекции.

Каждый специалист сельского хозяйства должен вести лекционную пропаганду сельскохозяйственных знаний среди сельского населения.

Работа лектора является важным средством распространения сельскохозяйственных знаний и способствует успешному выполнению больших задач, поставленных Продовольственной программой СССР на период до 1990 года.

* Сб. «О коммунистическом воспитании», Молодая гвардия, 1947, стр. 122.

ЛИТЕРАТУРА

1. Брежнев Л. И. Отчетный доклад ЦК КПСС XXVI съезду КПСС и очередные задачи партии в области внутренней и внешней политики. «Правда» от 24 февраля 1981 г.
2. Брежнев Л. И. О Продовольственной программе СССР на период до 1990 г. и мерах по ее реализации. Доклад на майском Пленуме ЦК КПСС. «Правда» от 24 мая 1982 г.
3. Основные направления экономического и социального развития СССР на 1981—1985 г.г., «Правда» от 5 марта 1981 г.
4. «Продовольственная программа СССР на период до 1990 года».
5. Постановление ЦК КПСС и СМ СССР «О мерах по дальнейшему повышению эффективности сельскохозяйственной науки и укреплению ее связи с производством», «Правда» от 10 сентября 1976 г.
6. Вейзе А. А. Реферирование текста. Изд-во БГУ. Минск, 1978, 126 с.
7. Вопросы методики научных исследований. Труды КСХИ. Вып. 15 (43), 1967.
8. Деборин Г. Составление конспекта. М., 1956.
9. Добров Г. М. Наука о науке. «Наукова думка», Киев, 1963, 272 с.
10. Ефимов А. И. О культуре публичной речи. «Знание», М., 1956.
11. Зворыкин А. А. Наука, техника, производство. М., 1965.
12. Изучение пищеварения у жвачных. (Методические указания). Воронеж, 1975.
13. Кедьш М. В. Советская наука и строительство коммунизма. «Вестник АН СССР», 1961, № 7.
14. Константинов П. Н. Основы сельскохозяйственного опытного дела. М., «Мысль», 1952.
15. Колпаков И. А. Методика постановки производственных опытов. М., «Колос», 1967.
16. Кузин А. М. О роли метода исследования в современной биологии. М., «Знание», 1966.
17. Левин В. М. Охота за мыслью. М., «Молодая гвардия», 1967.
18. Лобашев М. Е. Очерки по истории русского животноводства. М., Изд-во АН СССР, 1954, 342 с.
19. Люди русской науки. Т. I—II. М., 1948.
20. Методика исследований в животноводстве. Киев, «Урожай», 1965.
21. Методики исследований по физиологии и биохимии сельскохозяйственных животных. Киев, «Урожай», 1968.
22. Методики преподавания и научных исследований по зоотехнии. Труды КСХИ. Вып. 35 (63), 1970.
23. Методы научных исследований в животноводстве. М., «Колос», 1975.
24. Методологические проблемы науки. М., 1964.
25. Новые методы и модификации биохимических исследований в животноводстве. М., «Колос», 1970, 266 с.

26. Овсянников А. И. Основы опытного дела в животноводстве. М., «Колос», 1976.
27. Попов И. С. Методика зоотехнических опытов. Избр. труды. М., «Колос», 1966.
28. Приходько П. Т. Тропой науки. М., «Наука», 1965.
29. Примаковский А. П. О культуре чтения. М., 1969.
30. Регирер Е. И. О профессии исследователя в точных науках. М., «Наука», 1966.
31. Родионов С. Как подготовить и прочитать лекцию. М., 1951.
32. Смирнов Н. П. Записки зоотехника-селекционера. М., 1961.
33. Фролов И. Т. Очерки методологии биологического исследования. М., «Мысль», 1965.
34. Шик Л. В. Методика подготовки и чтения лекции. М., 1946.

СО Д Е Р Ж А Н И Е

Предисловие	3
Тема 1. Краткая история сельскохозяйственного опытного дела в СССР. Структура процесса исследования	5
Тема 2. Научное творчество и его характерные особенности	20
Тема 3. Основные методы постановки зоотехнических опытов	36
Тема 4. Составление методики и рабочего плана проведения опыта	62
Тема 5. Литературное оформление научной работы. Написание дипломной работы	72
Тема 6. Методика подготовки и чтения лекции по вопросам животноводства	82
Литература	95

Профессор Павел Иванович ВИКТОРОВ.

Методика опытного дела в животноводстве

Редактор В. А. Зенюк
Технический редактор А. А. Аулов.

Сдано в набор 5. 12. 1983 г. Подписано в печать 1. 11. 1983 г.
МА-06705. Высокая печать. А-5. Усл. печ. л. 57,42. Заказ 22388. *н.ч.р. 1.5.75*

Тираж 1000, Цена 15750и.

Тбилисская типография Кротогкинского полиграфобъединения
352340, ст. Тбилисская, Ул. Красная, 24.