МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ,
НАУКИ И КАДРОВОЙ ПОЛИТИКИ

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ОРДЕНОВ ОКТЯБРЬСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ
И ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ И ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ТРУДОВЫХ ОТНОШЕНИЙ ОБЛАДАТЕЛЕЙ ДИПЛОМОВ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ «ЗООТЕХНИЯ»

Монография

Горки
Белорусская государственная
сельскохозяйственная академия
2026

УДК 004.8:636

Научно-образовательная и производственная трансформация трудовых отношений обладателей дипломов по специальности «Зоотехния» / А. В. Соляник, В. В. Соляник, В. А. Соляник [и др.]. – Горки : Белорус. гос. с.-х. акад., 2026. – 312 с. – ISBN 978-985-882-868-4.

В монографии представлено мотивированное обоснование научно-образовательной и производственной трансформации в трудовых отношениях обладателей дипломов по специальности «Зоотехния», владеющих вопросами зоогигиены и экологии функционирования животноводческих объектов (ферм, комплексов, фабрик и др.). Обоснована персональная ответственность работников, несмотря на должности, которые они занимают в конкретных структурах и организациях.

Для научных работников, преподавателей, аспирантов и студентов зооинженерных факультетов, руководителей и специалистов, занимающихся вопросами агропромышленного комплекса.

Табл. 36. Ил. 10. Библиогр.: 239 назв.

Печатается по решению Научно-технического совета
Белорусской государственной сельскохозяйственной академии.
Протокол № 6 от 17 июня 2026 г.

Рецензенты:
доктор сельскохозяйственных наук, профессор И. С. Серяков;
доктор сельскохозяйственных наук, профессор А. А. Хоченков

ISBN 978-985-882-868-4

© Соляник А. В., Соляник В. В.,
Соляник В. А., Соляник Т. В.,
Соляник А. А., Соляник С. В.,
Соляник А. Н.
© Белорусская государственная
сельскохозяйственная академия, 2026

ВВЕДЕНИЕ

В последнее пятнадцатилетие у нас скопились фактические данные, позволяющие в монографическом исследовании предоставить мотивированное обоснование научно-образовательной и производственной трансформации в трудовых отношениях обладателей дипломов по специальности «Зоотехния».

Развитие науки за рубежом в последнее время имеет некоторые особенности. Первая особенность заключается в том, что в странах дальнего зарубежья к проведению научных исследований в вузах привлекают не только студентов, но и всех желающих вне зависимости от образования и уровня доходов. Так, для проведения биологических, инженерно-генетических опытов и экспериментов в научные лаборатории, имеющие хорошее приборно-техническое оснащение, приходят работники банков, преподаватели небиологических дисциплин, всевозможные менеджеры и др. Они решают задачи, которые им ставят ученые-профессионалы. Появилась тенденция к проведению большого количества всевозможных экспериментов с низкой себестоимостью выполняемых работ, чтобы профессионалы, оценив их результаты, выдвинули новую гипотезу или теорию, которую подтверждают или опровергают очередной серией экспериментов.

Вторая особенность – внедрение всевозможных индексов цитирования. В результате за последние 25 лет количество авторов в расчете на одну статью значительно увеличилось. Если раньше количество соавторов у основного автора было 2–3, то сейчас эта цифра колеблется от 10–13 и более. Цель такого многосоавторства – получение грантов на проведение исследований. И неважно, что реальное число тех, кто писал статью и выполнял для нее исследования, не превышает двух человек. Главное – в обосновании на получение гранта указать, что конкретный автор имеет индекс цитирования выше, чем его конкурент.

Современная наука состоит из десятков отраслей и сотен специальностей. Поэтому места ученых-профессионалов в конкретной специальности и отрасли науки в век информационных технологий стали «заменять» исследователи-самоучки, которые проводят свои эксперименты исключительно на междисциплинарной, а в последнее время – на межотраслевой основе.

Чем отличается гигиена человека от гигиены животных? На наш взгляд, гигиена животных является больше бизнес-процессом, чем профилактической медициной. Для животных нет смысла создавать стерильные условия, если затраты на эти условия превышают стои-

мость самого животного. В отличие от человека, животное имеет реальную денежную стоимость, которая выплачивается при поступлении животного на убой.

Нас как зооинженеров, ученых-зоогигиенистов всегда волновали вопросы условий содержания животных и такой индикативный показатель, как качество микроклимата в животноводческих помещениях, его влияние на продуктивность животных, естественную резистентность их организма и др.

В настоящее время нормативный воздухообмен, которым пользуются все проектировщики климатических систем, не связан с физиологией человека. Следовательно, существует серьезная проблема с синдромом больного здания, так как неправильно заданное нормативное значение и приводит к этому синдрому, а также к огромному букету неинфекционных заболеваний. Ведь воздухообмен в помещении является обычным законом разбавления. Без воздухообмена помещение напоминает плотно закупоренную стеклянную банку, в которой человека неизбежно ожидает летальный исход.

Кратко перечисленные выше проблемы, по сути, «заставили» нас написать данную монографию.

1. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА И ОСОБЕННОСТИ ФИНАНСИРОВАНИЯ НАУКИ

1.1. Общепризнанные суждения о науке и научной деятельности

На протяжении нескольких столетий о науке рассуждают как о чем-то цельном. При этом на второй план уходят такие понятия, как практическая деятельность, специалист в какой-либо области знаний и др. Получается, что наука – это творчество отдельных ученых-профессионалов в интересных для них сферах познания и за этот интерес они получают не столько моральное, сколько материальное вознаграждение.

Многие профессиональные ученые дают этому термину различные определения, опять же исходя из «монолитности» науки, т. е. без деления на отрасли науки (несколько десятков), а тем более на группы специальностей и специальности (несколько сотен), хотя наука, как пазл, представляет собой комплекс порой искусственно собранных словосочетаний: научные отрасли (естественные, общественные, социальные и т. д.); фундаментальные, прикладные и др.

Рассмотрим значения термина «наука», которые даются в различных словарях.

Наука (наука) – укр. наука, блр. навука от др.-русск. укъ – «учение», учити.

Наука – сфера человеческой деятельности, функцией которой является выработка и теоретическая систематизация объективных знаний о действительности; одна из форм общественного сознания. В ходе исторического развития наука превращается в производительную силу общества и важнейший социальный институт.

Понятие «наука» включает в себя как деятельность по получению нового знания, так и результат этой деятельности – сумму полученных к данному моменту научных знаний, образующих в совокупности научную картину мира. Термин «наука» употребляется также для обозначения отдельных отраслей научного знания.

Наука, на′ука, -и, ж.

1. Система знаний о закономерностях развития природы, общества и мышления, а также отдельная отрасль таких знаний. Общественные науки. Естественные науки. Гуманитарные науки.

2. То, что поучает, дает опыт, урок (в 3 знач.) (разг.).

Прил. научный, -ая, -ое (к 1 знач.). Научные теории. Научное общество (добровольная организация лиц, ведущих исследовательскую работу). Научная фантастика (художественные жанры, в которых развиваются авторские представления о будущем науки, будущих научных открытиях).

Наука – область культуры, связанная со специализированной деятельностью по созданию системы знания о природе, обществе и человеке. Современное научное знание представлено совокупностью естественных, общественных и гуманитарных дисциплин. Каждая из них

объективирует определенный сегмент жизненного мира, говорит о нем присущими ей способами

Наука, ж. – учение, выучка, обучение.

Наука, ж.

1. Исторически сложившаяся и непрерывно развивающаяся система знаний о закономерностях развития природы, общества и мышления и о способах их планомерного воздействия на окружающий мир.

2. Отдельная область, раздел каких-либо знаний; направление в какой-либо области знаний, названное по имени его основателя.

3. Разг. Навыки, знания, полученные человеком.

4. Разг. То, что поучает, дает жизненный опыт; урок.

Наука – сфера человеческой деятельности, функция которой – выработка и теоретическая систематизация объективных знаний о действительности; одна из форм общественного сознания; включает как деятельность по получению нового знания, так и ее результат – сумму знаний, лежащих в основе научной картины мира; обозначение отдельных отраслей научного знания. Непосредственные цели – описание, объяснение и предсказание процессов и явлений действительности, составляющих предмет ее изучения, на основе открываемых ею законов. Система наук условно делится на естественные, общественные, гуманитарные и технические науки.

Приведем определения ученых о своей деятельности [66, 84, 113]:

Наука – это форма духовной деятельности людей, направленная на производство знаний о природе, обществе и самом познании, имеющая непосредственной целью постижение истины и открытие объективных законов на основе обобщения реальных фактов и их взаимосвязи. Наука существовала не во все времена и не у всех народов.

Наука – это процесс творческой деятельности по получению нового знания и результат этой деятельности в виде целостной системы знаний, сформулированных на основе определенных принципов. Наука является социокультурной деятельностью, своеобразным общественным явлением. Основное задание науки – выявление объективных законов действительности, а ее главная цель – истинное знание.

Наука – это специфическая деятельность людей, главной целью которой является получение знаний о реальности. Знание – главный продукт научной деятельности, но не единственный. К продуктам науки можно отнести и научный стиль рациональности, который распространяется во все сферы деятельности людей, и различные приборы, установки, методики, применяемые за пределами науки, прежде всего в производстве. Научная деятельность является и источником нравственных ценностей.

Наука – это сфера высокоспециализированной деятельности человека, целью которой является выработка и теоретическая систематизация объективных знаний о действительности, а также результаты этой деятельности. Это вид познавательной деятельности, направленной на получение системно-организованных и обоснованных знаний о природе, обществе и мышлении.

Наука – совокупность знаний, упорядоченная связь истинных суждений, предположений и проблем, относящихся к действительности в целом и отдельным областям или сторонам ее.

Обобщая основные признаки науки в целое и делая упор на социальную сторону, можно опереться на следующее определение науки.

Наука – это особый вид социальной деятельности и ее организации, целью которых является отражение реальности в системе достоверного (истинного) знания, выраженное в знаковых формах естественных и искусственных языков.

Наука – это особая система и специфическая форма деятельности открытого комплекса переменных (компонентов), органично взаимодействующих между собой.

Комплекс включает три компонента:

- предметно-логический – это формально-логическая часть или собственно методология науки и научного исследования;
- социально-научный – это социология науки;
- личностно-психологический – психология науки.

Наука как единственная система знаний делится на определенные отрасли (отдельные науки) [113].

По предмету и методу познания различают:

- науки о природе – естественные;
- науки об обществе – общественные;
- технические науки.

Своеобразной наукой является современная математика.

По соотношению с практикой выделяют:

- фундаментальные науки (которые не имеют прямой практической ориентации);
- прикладные науки (нацеленные на непосредственное практическое использование научных результатов).

Любая научная познавательная деятельность предусматривает взаимодействие субъекта (ученый, научный коллектив) и объекта науки (предметная область, которая изучается), в процессе которого используется определенная система методов, приемов исследования и языка данной науки (знаки, символы, формулы и т. д.).

Хотя научная деятельность имеет особую специфику, в ней применяются приемы рассуждений, используемые людьми в других сферах деятельности, в повседневной жизни. Для любого вида человеческой деятельности характерны приемы рассуждений, которые применяются и в науке, а именно: индукция и дедукция, анализ и синтез, абстрагирование и обобщение, идеализация, аналогия, описание, объяснение, пророчество, гипотеза, подтверждение, опровержение и др.

Основными методами получения эмпирического знания в науке являются наблюдение и эксперимент.

Наблюдение – это такой метод получения эмпирического знания, при котором главное – не вносить при исследовании самим процессом наблюдения какие-либо изменения в исследуемую реальность.

В отличие от наблюдения, в рамках эксперимента исследуемое явление изучается в специально созданных особенные условиях.

Наука в современном понимании начала складываться с XVI–XVII вв. В ходе исторического развития ее влияние вышло за рамки развития техники и технологии. Наука превратилась в важнейший социальный, гуманитарный институт, оказывающий значительное влияние на все сферы общества и культуру.

Объем научной деятельности с XVII в. удваивается примерно каждые 10–15 лет (рост открытий, научной информации, числа научных работников) [90].

Если взять за основу данную прогрессию с одной поправкой, что удвоение происходит раз в 25 лет, и наложить ее на нашу страну, то можно получить тренды, приведенные в табл. 1.1.

Таблица 1.1. **Объем научной деятельности по годам**

Год	Объем научной деятельности в год		
	Количество открытий	Объем научной информации, монографий	Количество научных работников, чел.
1800	0,01	0,2	25
1825	0,02	0,4	50
1850	0,04	0,8	100
1875	0,08	1,6	200
1900	0,16	3,2	400
1925	0,32	6,4	800
1950	0,64	12,8	1 600
1975	1,28	25,6	3 200
2000	2,56	51,2	6 400
2025	5,12	102,4	12 800
2050	10,24	204,8	25 600

В развитии науки чередуются экстенсивные и революционные периоды – научные революции, приводящие к изменению ее структуры, принципов познания, категорий и методов, а также форм ее организации. Для науки характерно диалектическое сочетание процессов ее дифференциации и интеграции, развития фундаментальных и прикладных исследований.

Наука в широком смысле включает в себя все условия и компоненты соответствующей деятельности:

- разделение и кооперацию научного труда;
- научные учреждения, экспериментальное и лабораторное оборудование;
- методы научно-исследовательской работы;
- понятийный и категориальный аппарат;
- систему научной информации;
- всю сумму накопленных ранее научных знаний.

Совокупность занимающихся наукой людей составляет научное сообщество. Научное сообщество представляет собой сложную самоорганизующуюся систему, в которой действуют:

- государственные институты;
- общественные организации;
- неформальные группы.

Отличительной чертой этого сообщества является повышенная степень признания авторитета, достигнутого научными успехами, и сниженный уровень признания авторитета властного, что порой приводит к конфликту государства и научного сообщества. Также следует отметить более высокую, чем в других социальных сферах, эффективность неформальных групп и особенно отдельных личностей. Важнейшими функциями научного сообщества являются признание или отрицание новых идей и теорий, обеспечивающие развитие научного знания, а также поддержка системы образования и подготовки новых научных кадров.

В научном сообществе существует довольно большое количество научных организаций. Активную роль в развитии науки играют добровольные научные общества, основной задачей которых является обмен научной информацией, в том числе в ходе проводимых конференций и благодаря публикациям в периодических изданиях, выпускаемых обществом. Членство в научных обществах является добровольным, часто свободным и может требовать членских взносов. Государство может оказывать этим обществам различную поддержку, а общество может высказывать согласованную позицию властям. В некоторых случаях деятельность добровольных обществ охватывает и более широкие вопросы, например, стандартизации. Международные научные союзы допускают как коллективное, так индивидуальное членство. Национальные академии наук в некоторых странах Европы исторически выросли из национальных научных обществ.

Ученый – представитель науки, осуществляющий осмысленную деятельность по формированию научной картины мира, чья научная деятельность и квалификация в той или иной форме получили признание со стороны научного сообщества. Основной формальный признак признания квалификации – публикация материалов исследований в авторитетных научных изданиях и доклады на авторитетных научных конференциях. Однако даже среди авторитетных изданий и конференций существует понимаемая не вполне однозначно система приоритетов. Как правило, наибольшим приоритетом пользуются международные издания и конференции, и признание на международном уровне выше национального. Авторитет и признание квалификации ученого связаны с его известностью в узких кругах специалистов. Существуют попытки выстроить рейтинги по числу ссылок на работы данного ученого в работах других ученых.

В научном сообществе высоко ценится педагогическая работа. Право читать лекции в престижном учебном заведении является признанием уровня и квалификации ученого. Высоко также ценится создание научной школы, т. е. подготовка нескольких ученых, развивающих идеи учителя.

Принадлежность к профессиональной науке и уровень квалификации ученого могут формально определяться местными и национальными квалификационными комиссиями (совет по защите диссертаций, аттестационная комиссия, ВАК). В СССР и постсоветских странах квалифи-

кация ученого формально подтверждается ученой степенью (кандидат или доктор наук) и ученым званием (доцент или профессор).

Наши коллеги из западных стран настолько привыкли к собственной системе присвоения ученых степеней, что чаще всего просто не затрудняются объяснениями, что означают их научные титулы.

В западно-европейских странах в высших учебных заведениях не готовят специалистов для конкретной отрасли народного хозяйства. В их вузах вообще никогда не было профессионального образования в нашем понимании, т. е. выпускник не приходил на работу на завод, цех, ферму или поле и не осуществлял управленческие функции. В странах дальнего зарубежья обучали и продолжают обучать не по проблеме, а по предмету, «затачивая» компетенции, которые бакалавры и магистры могут проявить лишь в теоретическом, а не в практическом плане.

Высшая ступень для ученого – членство в Академии наук. Как ранее в СССР, так и в настоящее время существуют две ступени членства: первая – член-корреспондент Академии и высшая – академик. Академии – самоорганизующиеся научные сообщества, академиков и членов-корреспондентов выбирают на собраниях. Кандидатов выдвигают вузы или НИИ. При этом выборы всегда происходят на многоальтернативной основе.

За научные достижения ученым присуждаются научные премии и медали.

Если от фундаментальных естественных наук перейти к прикладным сельскохозяйственным, то сразу становится заметным игнорирование «большими учеными» работ «ученых-прикладников», несмотря на то, что последние также могут делать фундаментальные открытия. Например, в свиноводстве технология товарного производства была предложена более полутысячи лет назад. О том, что применяемая до настоящего времени технология товарного свиноводства является неэффективной, свидетельствует теоретическое обоснование и практическое применение саморазвивающейся видосоответствующей технологии (СВ-технологии) производства товарной свинины [182].

В лексиконе ученых есть определенный перечень важных понятий [9].

1. ***Теория*** (от греч. θεωρία (*theoria*) – рассмотрение, наблюдение, исследование) – это сложное многоаспектное явление, которое включает: обобщение опыта, общественной практики, отражающее объективные закономерности развития природы и общества, совокупность обобщенных положений, образующих какую-либо науку или ее раздел. Теория – система знаний, обладающая предсказательной силой в отношении какого-либо явления. Теории формулируются, разрабатываются и проверяются в соответствии с научным методом.

Стандартный метод проверки теорий – прямая экспериментальная проверка («эксперимент – критерий истины»). Однако часто теорию нельзя проверить прямым экспериментом (например, теорию о возникновении жизни на Земле), либо такая проверка слишком сложна или затратна (макроэкономические и социальные теории), и поэтому теории

часто проверяются не прямым экспериментом, а по наличию предсказательной силы, т. е. если из нее следуют неизвестные (незамеченные ранее) события и при пристальном наблюдении эти события обнаруживаются, то предсказательная сила присутствует.

2. ***Научный метод*** (от греч. *methodos*) – это упорядоченный способ познания, исследования явлений природы и общественной жизни, приводящий к истине:

а) *теоретический научный метод:*
- теории;
- гипотезы;
- научные законы;
- научное моделирование.

б) *эмпирический научный метод:*
- эксперименты;
- научные исследования;
- наблюдения;
- измерения;

в) *истина и предубеждение;*

г) *критика научного метода:*
- явление парадигмы;
- утонченный фальсификационизм;
- знание и неявное знание;
- гносеологический анархизм;
- открытия без применения научного метода.

Предметный и объективный способ рассмотрения мира отличает науку от иных способов познания, таких как обыденное, художественное, религиозное, мифологическое, философское постижение мира. Например, в искусстве отражение действительности происходит как сумма субъективного и объективного, когда любое воспроизведение реальности предполагает эмоциональную оценку или реакцию.

Представления о науке и научном методе – методология науки – со временем менялись.

Научный метод – совокупность основных способов получения новых знаний и методов решения задач в рамках любой науки. Метод включает в себя способы исследования феноменов, систематизацию, корректировку новых и полученных ранее знаний. Умозаключения и выводы делаются с помощью правил и принципов рассуждения на основе эмпирических (наблюдаемых и измеряемых) данных об объекте. Базой получения данных являются наблюдения и эксперименты. Для объяснения наблюдаемых фактов выдвигаются гипотезы и строятся теории, на основании которых формулируются выводы и предположения. Полученные прогнозы проверяются экспериментом или сбором новых фактов.

Важной стороной научного метода, его неотъемлемой частью для любой науки является требование объективности, исключающее субъективное толкование результатов. Не должны приниматься на веру какие-либо утверждения, даже если они исходят от авторитетных ученых. Для обеспечения независимой проверки проводится документирование наблюдений, обеспечивается доступность для других ученых

всех исходных данных, методик и результатов исследований. Это позволяет не только получить дополнительное подтверждение путем воспроизведения экспериментов, но и критически оценить степень адекватности (валидности) экспериментов и результатов по отношению к проверяемой теории.

3. ***Закон*** – вербальное и (или) математически сформулированное утверждение, которое описывает соотношения, связи между различными научными понятиями, предложенное в качестве объяснения фактов и признанное на данном этапе научным сообществом согласующимся с экспериментальными данными. Непроверенное научное утверждение называют гипотезой.

4. ***Гипотеза*** (от греч. ὑπόθεσις (*hypothesis*) – основание, предположение) – это научное предположение, выдвигаемое для объяснения какого-либо явления и требующее проверки на опыте, а также теоретического обоснования для того, чтобы стать достоверной научной теорией. Гипотеза – недоказанное утверждение, предположение или догадка.

Как правило, гипотеза высказывается на основе ряда подтверждающих ее наблюдений (примеров) и поэтому выглядит правдоподобно. Гипотезу впоследствии или доказывают, превращая ее в установленный факт (теорема, теория), или же опровергают (например, указывая контрпример), переводя в разряд ложных утверждений.

Недоказанная и неопровергнутая гипотеза называется открытой проблемой.

5. ***Моделирование*** – это изучение объекта посредством моделей с переносом полученных знаний на оригинал. Предметное моделирование – создание моделей уменьшенных копий с определенными дублирующими оригинальными свойствами. Мысленное моделирование – с использованием мысленных образов. Знаковое или символическое – с использованием формул, чертежей. Компьютерное – компьютер является и средством, и объектом изучения, моделью является компьютерная программа.

6. ***Наблюдение*** – это в общем и целом целенаправленное восприятие, обусловленное задачей деятельности, а в частности в науке – восприятие информации на приборах, обладающее признаками объективности и контролируемости за счет повторного наблюдения либо применения иных методов исследования (например, эксперимента).

Наблюдение – целенаправленный процесс восприятия предметов действительности, результаты которого фиксируются в описании. Для получения значимых результатов необходимо многократное наблюдение. Виды наблюдения:

- непосредственное наблюдение, которое осуществляется без применения технических средств;
- опосредованное наблюдение – с использованием технических устройств.

7. ***Эксперимент*** (от лат. *experimentum* – проба, опыт) в научном методе – это поставленный опыт, изучение явления в точно учитываемых условиях, позволяющих следить за ходом явления и многократно

воспроизводить его при повторении этих условий. Таким образом, эксперимент – набор действий и наблюдений, выполняемых для проверки (истинности или ложности) гипотезы или научного исследования причинных связей между феноменами. Эксперимент является краеугольным камнем эмпирического подхода к знанию. Критерий Поппера выдвигает в качестве главного отличия научной теории от псевдонаучной возможность постановки эксперимента, прежде всего такого, который может дать опровергающий эту теорию результат. Одно из главных требований, предъявляемых к эксперименту, – его воспроизводимость.

Эксперимент состоит из следующих этапов:

- сбор информации;
- наблюдение явления;
- анализ;
- выработка гипотезы, чтобы объяснить явление;
- разработка теории, объясняющей феномен, основанный на предположениях, в более широком плане.

8. ***Научное исследование*** – процесс изучения, эксперимента, концептуализации и проверки теории, связанный с получением научных знаний. Виды научных исследований:

- фундаментальное исследование, предпринятое главным образом, чтобы производить новые знания независимо от перспектив применения;
- прикладное исследование, направленное преимущественно на применение новых знаний для достижения практических целей, решения конкретных задач;
- поисковое исследование, направленное на определение перспективности работы над темой, поиск путей решения научных задач;
- разработка – научное исследование, внедряющее в практику результаты конкретных фундаментальных и прикладных исследований.

Исследование (буквально «следование изнутри») в предельно широком смысле – поиск новых знаний или систематическое расследование с целью установления фактов. В более узком смысле исследование – научный метод (процесс) изучения чего-либо.

Научное исследование, основанное на применении научного метода, представляет научную информацию и теории для объяснения природы и свойств окружающего мира. Такое исследование может иметь практическое применение. Финансирование играет важную роль в научных исследованиях. Научные исследования могут финансироваться:

- государством;
- некоммерческими организациями;
- коммерческими компаниями;
- частными лицами.

Научные исследования могут быть классифицированы согласно их академическому и прикладному характеру.

1. Процедурные характеристики исследовательской методологии.

1.1. Естественные дисциплины. В естествознании преобладает следующий алгоритм исследования:

- наблюдение явления;

- теоретический анализ в мировоззренческом и методологическом аспекте и поиск возможной концепции;

- построение (выбор) гипотезы;

- проектирование (разработка) метода и методик;

- обеспечение эксперимента, наглядно или однозначно дающего оценку:

а) надежности гипотезы по критериям сортировки (краевые условия надежности воспроизведения явления);

б) критериев реализуемости явления;

в) конечного результата хода (динамики процесса);

г) результата завершения процесса самого явления.

1.2. Дисциплины социально-гуманитарного цикла. В общественных науках прикладное исследование обычно выглядит следующим образом:

- постановка проблемы, определение целей и задач исследования, планирование исследования;

- теоретическая часть: концептуальная модель исследования, описание понятий и категорий, взаимосвязей между ними;

- методологическая часть: исследовательский подход, описание методов сбора и методов анализа данных;

- практическая часть: результаты сбора данных, их анализ и представление результатов;

- выводы и рекомендации по результатам исследования.

2. Исследование в контексте научной методологии.

Анализ процедуры исследования и данных хода и результата по критериям надежности относят к подтверждению или отбраковке проверяемой гипотезы. Научный метод ставит опытные исследования (спланированный эксперимент или серия, группа экспериментов) выше теоретических суждений, не подтвержденных опытом (фактографически). Некоторые заявления и исторические сведения не поддаются проверке опытом и относятся к мифам (в истории) или мифологемам (не проверяемым опытным путем гипотезам).

Научные исследования (наблюдения естественного хода процессов и явлений, опытная, экспериментальная проверка) дают основания для подтверждения гипотезы и формирования на основе знаний, полученных опытным путем, теории в данном направлении и по конкретным механизмам явлений природы.

Различают следующие основные типы науки [31]:

1) большая наука, которая касается важных проектов государственного значения, типа ядерного оружия или космоса. Это секретная наука, и о ней речь не пойдет;

2) фундаментальная наука, которая исследует законы природы. Она непредсказуема и не имеет прямых практических целей, но именно в ее недрах, часто неожиданно, рождаются важнейшие практически важные инновационные области;

3) фундаментальная социально-ориентированная (поисковая) наука, которая исходно направлена на решение практически важных задач, но тоже непредсказуема, ибо проекты носят оригинальный характер и могут

не дать ожидаемого результата. Это сближает ее с фундаментальной наукой. По-видимому, ориентированная наука и поисковая наука (никто пока не дал определения последней) – это одно и то же;

4) прикладная наука, которая в значительной мере повторяет уже сделанное, возможно, с некоторыми, иногда существенными, улучшениями и в любом случае должна привести к успеху и внедрению в практику. Она, в частности, лежит в основе замещения импорта.

Три последних типа науки относятся к открытой науке, и речь всегда идет о них. При этом авторы в основном опираются на свой опыт в конкретной области. Возможно, в других областях существуют свои особенности, которые требуют внесения поправок.

С расширением научного кругозора человечества увеличивается и количество наук (считается, что в настоящее время существует около 50 тыс. наук, специализирующихся в разных направлениях исследования) [66].

На наш взгляд, наук все же больше чем 50 тыс. Ведь, если взять за основу Общегосударственные классификаторы (перечень видов экономической деятельности [154], профессий рабочих и должностей служащих [148], а также специальностей, по которым получают высшее образование), то можно сказать, что только в Беларуси их насчитывается более 1,5 тыс. И если представить, что по каждой специальности преподается 30–40 самостоятельных, узкоспециализированных, так называемых академических дисциплин, то только в нашей стране «преодолена планка» в 60 тыс. наук, а в целом на планете, вероятно, насчитывается почти 100 тыс. наук.

Большинство наук обычно является предметом изучения в учебных заведениях разного уровня. Отрасль знаний или область изучения, которая преподается или исследуется в высших учебных заведениях, называется *академической дисциплиной.* Эти дисциплины определяются и признаются [148]:

- научными журналами, в которых публикуются результаты исследований;
- научными сообществами, кафедрами или факультетами, к которым принадлежат специалисты в этой области.

Та или иная область изучения обычно имеет несколько поддисциплин и отраслей, и нередко границы, проведенные между ними, достаточно условны и неоднозначны [194].

Современное высшее образование представляет собой целостную, открытую систему, интегрированную в науку как систему знаний, сферу деятельности и социальный институт. Будущее высшего образования во многом связано и определяется степенью интеграции в науку, с одной стороны, и рефлексией этой интеграции – с другой. Интеграция постсоветских стран в мировое образовательное пространство, в так называемый Болонский процесс, предполагает подготовку специалистов, владеющих не только современными технологиями, но и методами самостоятельного научного поиска. Этой цели способствует развитие магистратуры, выступающей в настоящее время ключевым звеном в цепи подготовки научных кадров [97].

В Республике Беларусь основу вычислительной зоотехнии и зоогигиены составляют вузовские дисциплины, преподаваемые на I и II ступенях высшего образования на зооинженерных (биотехнологических) факультетах сельскохозяйственных вузов (табл. 1.2).

Таблица 1.2. **Дисциплины, преподаваемые на зооинженерных (биотехнологических) факультетах сельскохозяйственных вузов**

Название дисциплины	Содержание
I ступень высшего образования [123]	
Высшая математика	*Модуль I.* Элементы высшей математики. Элементы аналитической геометрии. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функций одной и нескольких переменных. Интегральное исчисление, его простейшие приложения. Дифференциальные уравнения
	Модуль II. Теория вероятностей и математическая статистика. Математические основы теории вероятностей, модели случайных процессов, проверки гипотез, статистические методы обработки экспериментальных данных
Информатика	*Модуль I.* Операционная система. Интерфейс пользователя. Организация файловой системы. Приложения операционной системы. Текстовый редактор. Работа с деловыми документами; редактирование, стилевое форматирование текстов, проверка правописания, работа с таблицами и графикой
	Модуль II. Электронный табличный процессор. Ввод и редактирование данных, работа с функциями и формулами. Построение и редактирование диаграмм и графиков. Статистический анализ данных, инженерные функции. Работа с базами данных: сортировка, фильтрация данных, подведение итогов. Обмен данными между приложениями: связывание и внедрение. Использование электронных таблиц для решения зоотехнических задач
Автоматизация технических расчетов в животноводстве	
Компьютеризация зоотехнического и племенного учета	
II ступень высшего образования [140, 185]	
Основы информационных технологий	1. Современные информационные технологии
	2. Основные программные средства информационных технологий
	3. Сетевые технологии и Интернет
	4. Системы управления базами данных
	5. Защита информации
	6. Математическое моделирование и численные методы
	7. Методы оптимизации и системы поддержки принятия решений

Таким образом, вычислительная зоотехния (зоогигиена, зооэкология, ветеринария) – это междисциплинарный подход, использующий достижения информатики (и вычислительной техники), прикладной математики и статистики для решения проблем, поставляемых природобиоресурсным объектом – дикими и домашними животными. Вычислительные подразделы зоотехнии (зоогигиены, ветеринарии, зооэкологии), широко использующие структурно-технологическое моделирование и имитаци-

онные методы, пытаются пролить свет на динамические производственно-технологические процессы, связанные:

- с разведением, кормлением, содержанием и лечением животных;
- экономико-финансовой эффективностью этих процессов;
- экологическими проблемами функционирования животноводства.

В Российской Федерации, согласно основной образовательной магистерской программе высшего профессионального образования по специальности 111100 Зоотехния [137], общенаучный цикл включает такую дисциплину, как «Информационные технологии в зоотехнии», которая, в свою очередь, подразделяется на дисциплины, приведенные в табл. 1.3.

Таблица 1.3. **Дисциплины, входящие в общенаучный цикл по специальности «Зоотехния»**

Название дисциплины	Содержание
Математические методы в биологии	История развития математических методов. Основы теории вероятностей. Распределение случайных величин. Статистические данные. Генеральная совокупность и выборка. Дескриптивные и графические методы анализа данных. Проверка статистических гипотез. Анализ вариационных рядов. Использование параметрических и непараметрических методов анализа. Однофакторный и многофакторный дисперсионный анализ. Корреляционный анализ. Планирование исследований. Динамические модели в биологии. Классификация моделей биологических систем. Модели роста отдельной популяции
Информационные технологии в науке и производстве	Аппаратные и программные средства в новых информационных технологиях. Технические средства информационных технологий. Пути развития информационных систем. Использование прикладных программ. Базы данных; примеры баз данных учебно-методического назначения. Экспертные системы; примеры экспертных систем соответствующей научной области. Локальные и глобальные компьютерные сети, телекоммуникации
Информационные технологии в зоотехнии	Проблемы информатизации в зоотехнии и пути ее решения. Информационные технологии в молочном и мясном скотоводстве. Информационные технологии в свиноводстве и овцеводстве. Информационные технологии в пчеловодстве, рыбоводстве, коневодстве

В 2010 г. возглавляемая Д. А. Медведевым комиссия по модернизации экономики приняла решение о повсеместном применении компьютерных технологий. В России нет программных продуктов для того, чтобы заниматься суперкомпьютерными технологиями. В вузах необходимо готовить пользователей – тех, кто мог бы информационные технологии применять в промышленности, в сельском хозяйстве и т. д. Да, покупают программы конструирования, построения электронных моделей, а дальше-то – хвост увяз. Ведь в настоящее время, по сути, в стране полная информационная безграмотность. Мы не добьемся успеха, если будем приглашать на большие оклады людей из-за рубежа, чтобы они решали наши проблемы. Такие специалисты должны принимать участие в конкретных проектах в нашей стране [62].

В Государственной программе развития аграрного бизнеса в Республике Беларусь на 2016–2020 гг. [129] под животноводство определено 3 подпрограммы из 11:

- подпрограмма 3 «Развитие животноводства, переработки и реализации продукции животноводства»;
- подпрограмма 4 «Развитие племенного дела в животноводстве»;
- подпрограмма 5 «Развитие рыбохозяйственной деятельности».

При этом в Государственной программе имеется самостоятельная подпрограмма 6 «Техническое переоснащение и информатизация агропромышленного комплекса», в которой используется термин «информатизация». В данной программе предусмотрены следующие мероприятия:

1. Обновление и дооснащение парка сельскохозяйственной техники в сельскохозяйственных организациях.
2. Техническое обслуживание и ремонт тракторов, сельскохозяйственной техники, машин и оборудования, включая оборудование животноводческих ферм и комплексов, погашение задолженности по лизинговым платежам перед республиканским объединением «Белагросервис».
3. Обеспечение переоснащения материально-технической базы исполнителей мероприятий подпрограммы 6 «Техническое переоснащение и информатизация агропромышленного комплекса».
4. Разработка, внедрение и сопровождение информационных технологий в агропромышленном комплексе.
5. Предоставление услуг по ремонту тракторов, сельскохозяйственных машин и оборудования.
6. Финансовый лизинг.
7. Другие работы (услуги) по производству сельскохозяйственной продукции согласно отраслевым регламентам, типовым нормам и нормативам.
8. Информационное и маркетинговое обеспечение в агропромышленном комплексе.
9. Оказание консультационных услуг субъектам, осуществляющим деятельность в области агропромышленного производства.
10. Информационное обеспечение при реализации государственной аграрной политики.

Как видно из перечня мероприятий, вопросы, решаемые в рамках подп. 4, 6–10, отнесены в целом к сельскому хозяйству (агропромышленному комплексу) без выделения животноводства или земледелия, а следовательно, не относятся ни к зоотехнии, ни к агрономии.

Магистратура для таких остродефицитных специальностей, какими являются агрономия и зоотехния, открыта несколько лет назад, после вступления в силу Кодекса Республики об образовании. По неизвестным причинам к тематике и выходной научной продукции в виде магистерской диссертации предъявляются требования как к диссертациям на соискание ученой степени кандидата (доктора) наук. Однако такая ситуация является неприемлемой с точки зрения образовательного процесса на I и II ступенях высшего образования. При этом для соис-

кателей ученой степени в сельскохозяйственной отрасли науки почему-то требуется решение биологических задач и поиск новых знаний именно в биологии производства сельскохозяйственной продукции. С точки зрения требований магистерской диссертации [129] необходимо именно наличие в работе основ сельскохозяйственной отрасли науки и технологических решений, реализация которых позволит получить прибыль от агробизнеса.

1.2. Оценка качества научной продукции исследователя

Каждый ученый, каким бы уникальным и оригинальным по своим идеям он ни был, является членом сообщества, группы, школы, научного микросоциума и научного макросоциума. Каждое его личное достижение, точнее декларируемая им претензия на полученное новое знание находится под контролем и оценкой членов сообщества. Это создает одну из главных психологических коллизий научного творчества.

Непременным условием выполнения социальной миссии ученого является добыча такого знания, которое до него не было записано в памяти науки. Только при этом он может претендовать на права и привилегии, которые общество предоставляет ученым. Индивидуальное, личное достижение не имеет значения до тех пор, пока не пройдет этап социальной апробации. Это означает получение согласия ученого сообщества на его притязание, что он первым добыл знание, достойное быть оцененным как научная истина вне зависимости от его «размера». Формальное выражение согласия, т. е. оповещение о приоритете и новизне полученного знания носит договорный, в той или иной мере субъективный характер. Это происходит потому, что не всегда просто установить точную дату появления нового знания – ведь оно может быть опубликовано в силу специфики исследования в нескольких источниках. Кроме того, факт получения нового знания может быть зафиксирован в источнике, мало доступном, и поэтому будет некоторое время оставаться неизвестным большинству членов научного сообщества. В силу этого автором открытия считается другой ученый, получивший аналогичный результат позже, но с помощью хорошо известного журнала. Восстановление истины, если оно произойдет вообще, часто утрачивает психологизм приоритета как для открывшего субъекта, так и для всего научного сообщества, сохраняясь в роли простого исторического факта. Формы оповещения в современной науке не блещут разнообразием. Это, прежде всего, присуждение премий, например, Нобелевской; реже – заключение экспертов в данной области знания о приоритетности и истинности, как, например, в случае доказательства теоремы Ферма [207].

Самая же простая и неспецифическая форма оповещения – это наличие ссылок на труд или труды автора. В свою очередь, у ученого нет иного способа определить новизну собственного вклада, как сопоставить его с вкладами других. Поэтому, публикуя результаты исследования, ученым приходится включать в свой текст сведения о том, что было сде-

лано другими, отсылать читателя к чужим работам, прилагая список использованной литературы, а не просто излагать установленные им самим факты и теоретические данные. Таким образом, в научном тексте наряду с информацией об исследованных объектах представлена информация о людях, изучение трудов и взглядов которых сформировало собственное видение ученого. Ученый ведет себя определенным образом по отношению к изучаемым объектам (наблюдая, экспериментируя, вычисляя) и другим индивидам, занятым сходной деятельностью. Фиксация его отношения к этим другим членам сообщества проявляется в его особом поведении в научном мире, которое может быть условно названо *цитат-поведением*.

Под цитат-поведением следует понимать деятельность ученых по использованию в своих публикациях научных ссылок. Поскольку добывание научной истины является делом коллективного разума, то мысли и тексты любого отдельного ученого всегда предельно насыщены цитатами безотносительно к тому, взяты они в кавычки, соединены с чьим-либо именем или безымянны. В отношении же определенных авторов отдельный ученый считает необходимым выразить свое отношение к ним официально в виде ссылок. Поэтому в текстах научная информация о предметах и явлениях переплетается с информацией о мнениях других по поводу этих предметов и явлений. В широком смысле и добывание сведений о самих объектах, и добывание сведений о мнениях других по их поводу является *информационной деятельностью*. Она столь же древняя, как сама наука. Чтобы успешно выполнить свою главную социальную роль (производство нового знания), ученый обязательно должен быть информирован о том, что уже известно. В противном случае он может оказаться в положении открывателя уже установленных истин.

Использование компьютера радикально изменило ситуацию. Бесстрастно и безразлично к чьим-либо интересам он выдает числа, которые фиксируют количество журналов, публикаций (притом по разным странам), частоту, с которой те или иные авторы упоминаются по всему фронту исследований, каким он развернут в отобранных для обработки журналах. В сетях цитирования сразу же обнаружились «звезды» – ученые, получающие сравнительно с другими наибольшее количество ссылок. По данным Института научной информации, мировой массив статей, попадающих в сети цитирования на конец XX в., распределялся следующим образом: около 70 % статей цитировалось 1 раз в год, 24 % статей – 2–4 раза, около 5 % статей – от 5 до 9 раз, менее 1 % статей – свыше 10 раз в год.

До применения индекса цитирования весомость вклада ученого оценивалась научным сообществом по содержательным качественным критериям. Механизм оценки был неизвестен или произволен, но все признавали, что вклад, скажем, Дарвина или Павлова превышает многие другие. Теперь сухие числа выстраивались в новый ряд, и место в нем определялось вниманием, которое уделили цитируемому исследователю его коллеги. Удостоить внимания – значит не быть безразлич-

ным к данной публикации и ее автору, признать их причастными к собственному труду и в этом смысле оказать на него влияние. Исходя из предположения, что чем большее число лиц испытывает это влияние, тем крупнее роль цитируемого автора в науке как форме коллективного творчества, показания компьютера стали принимать за свободные от субъективных пристрастий свидетельства «веса» ученого в научном мире.

Для понимания сложности оценок научного труда ученого следует обратить внимание на одно небольшое, но качественно принципиальное обстоятельство. На вопрос, кого чаще цитируют, компьютер выдал следующий ответ: кто есть кто в науке. Разночтение смысла вопроса и ответа на него неизбежно затрагивает притязания и интересы ученых в современной большой науке. Ведь труд отдельных ученых прямо зависит от ограниченных финансовых и кадровых ресурсов, выделяемых обществом на занятия наукой в виде грантов или непосредственного государственного субсидирования. Реальностью является отсутствие объективных критериев оценки потенциала ученого и результата его труда, которые дали бы ему основания претендовать на часть этих ресурсов. В силу этого вокруг индекса цитирования закономерно бушуют страсти.

Разумеется, исследователю лестно найти себя в списке обильно цитируемых ученых, к тому же в престижных изданиях, но следует, прежде всего, уточнить, что хотят выяснить подсчетом ссылок: вклад ученого или воздействие конкретной работы на ход исследований, актуальность тематики или научный уровень работы, авторитет и влияние конкретного ученого и научной школы, которую он представляет, активность и коммуникабельность автора? Компьютер, выявляя сети цитирования, выдает данные, интересные также для социолога, изучающего отношения между людьми науки, способы их объединения, процессы распада и преобразования научных группировок. Ведь, оставаясь в пределах внешней по отношению к его творчеству организационной структуры, ученый может в интеллектуальном плане наиболее продуктивно взаимодействовать с исследователями, работающими в других структурах (научных организациях). Компьютерный анализ сетей цитирования позволяет выявить это обстоятельство, важное как для социолога, так и для организатора науки, который лишь тогда способен эффективно управлять коллективом, когда имеет достоверные сведения о реальных научных интересах и связях каждого из его членов, о маршруте, которым он следует на карте науки.

Индекс цитирования позволяет объективно оценить роль, которую играют в современной динамике знаний научные традиции и идеи, в том числе традиции, сложившиеся на определенной социокультурной почве. Примером является оценка «веса» в современных исследованиях вклада русской физиолого-психологической школы в мировую науку.

Развитие информационной технологии позволило составлять карты науки, выделять группы высокоцитируемых, взаимосвязанных статей, образующих так называемые кластеры. Методика их создания была раз-

работана одновременно в России и в ИНИ США. Первый этап отбора материала для включения в кластер основан на допущении, что в высокоцитируемых статьях вводятся или обсуждаются важные понятия или методы. Отбираются статьи, цитируемые определенное число раз, например не менее 15 раз. Это дает возможность ежегодно выявлять группу статей (свыше 25 тыс.), которые рассматриваются как наиболее важные для ученых всего мира. На следующем этапе определяется, какие из этих высокоцитируемых статей связаны социтированием, т. е. цитируются попарно одновременно в разных статьях. Считается, что статьи, которые часто цитируются совместно, должны обсуждать близкие или сходные понятия или методы. Если соединить все высокоцитируемые статьи связями социтирования, а затем удалить слабые связи, не достигающие некоторого порога, то получают группу, «пучок», «гроздь» наиболее связанных статей, или кластер. Специалисты присваивают кластеру название на основе заглавий текущей литературы, цитирующей кластер.

Очевидно, что появление компьютерных «карт науки» – важное событие в условиях перехода науки на интенсивный путь развития. Ведь от быстрой и адекватной ориентации в картине движения идей в мировой науке зависит направленность локальных исследовательских усилий.

Кластеры могут изменяться очень быстро. Так, например, развитие химии идет такими стремительными темпами, что приходится создавать кластеры еженедельно. Данные этой новой информационной технологии уже теперь требуют от исследователей (в особенности от организаторов науки) психологической перестройки, освоения непривычных понятий и навыков. Это тем более важно, что компьютерный анализ цитирования – только инструмент и подобно любому инструменту может быть различно использован.

Прогресс информационной технологии открывает новые перспективы компьютерного анализа научных текстов. Предсказывается, что в ближайшее десятилетие объектом такого анализа станет не только ссылочный аппарат, но и полный текст, что позволит сопоставлять публикации по их содержанию и тем самым прослеживать динамику понятий. Это предсказание приобретет реальность с появлением машины, способной распознавать образы. Кластеры строит машина, но понять и использовать их способен только субъект научной деятельности с его когнитивно-мотивационным аппаратом. Научное знание об этом аппарате можно почерпнуть только в психологии. От ее способности освоить в своих собственных категориях закономерности и механизмы поведения человека в информационной среде зависит эффективное использование новой технологии. Стремительные успехи этой технологии уже в настоящее время дают основание некоторым авторам утверждать, что мы на пороге эры, когда все больший вес будет приобретать бесписьменная наука.

Давно и хорошо известно, что объективная оценка научной деятельности – как отдельно взятого ученого, так и научных коллективов – явля-

ется одной из труднейших проблем. Она появилась на свет с зарождением самой науки. И это отмечалось еще в 50–60-х гг. прошлого века в изысканиях исследователей в области социологии научной деятельности, в частности, в работах основателя и многолетнего лидера Ленинградской социолого-науковедческой школы С. А. Кугеля. В связи с этим стало необходимостью создание системы оценки научной деятельности, базирующейся на объективных показателях научной деятельности ученого.

В поисках таковых в 70–80-е гг. XX в. появился термин «индекс цитируемости». Первоначально это было фактически *количество ссылок* на все работы данного исследователя, выполненные им в соответствующей отрасли научной деятельности за какой-то период. И хотя при внимательном рассмотрении этого показателя выяснилась его ограниченность и в ряде случаев – даже неадекватность в оценке научной деятельности, он, начиная с 90-х гг. XX в., все же приобрел популярность в научной среде.

Но настоящую эйфорию у исследователей большинства отраслей науки вызвал наукометрический параметр, предложенный в 2005 г. американским физиком Хорхе Хиршем и получивший в его честь название индекс Хирша, или же просто *хирш*; в науковедческой литературе за ним закрепился термин *h-индекс.* Он весьма прост по своему определению. Как писал Хорхе Хирш [219], исследователь *«имеет индекс h, если h из его N статей цитируются как минимум h раз каждая, в то время как оставшиеся N–h статей цитируются не более чем h раз каждая».* Х*ирш* – это всегда *целое положительное число* (чем он и удобен) и для любого исследователя он не может превышать общего числа опубликованных им статей. Прямой корреляции между *хиршем* исследователя и общим числом ссылок на его публикации, однако, нет – можно привести не один и не два примера, когда ученый с гораздо большей цитируемостью по сравнению с другим коллегой «по цеху» имеет значительно более низкий *h-индекс*. Х*иршеметрия* в настоящее время занимает и волнует умы очень многих сколько-нибудь серьезных исследователей, претендующих на научный авторитет и хоть на какую-то известность в научной среде [23, 199].

Согласно нормативным требованиям, действующим в России и Беларуси, объем диссертации на соискание ученой степени кандидата наук должен составлять не более 100 страниц, а доктора – 200; объем автореферата диссертации в первом случае – 1 авторский лист (40 тыс. знаков), а во втором – 2 авторских листа (80 тыс. знаков). Однако фактически объем авторефератов кандидатских диссертаций колеблется от 32 до 62 тыс. знаков (15–27 страниц), а докторских – от 59 до 200 тыс. знаков (25–86 страниц). Значительным колебаниям «подвержены» и сами диссертации.

Анализ случайно отобранных 40 авторефератов по различным отраслям науки показал объем базовых разделов автореферата («Общая характеристика работы» и «Заключение») без раздела «Основное содержание работы», тыс. знаков (табл. 1.4).

Таблица 1.4. **Результаты анализа случайно отобранных авторефератов**

Ученая степень	Общая характеристика работы							Заключение		Итого
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Доктор: физ.-мат. наук	4,8	1,4	3,4	2,9	2,3	0,3	0,3	9,3	2,5	27,1
техн. наук	1,3	1,8	3,5	1,5	1,6	0,5	0,3	8,4	3,3	22,1
с.-х. наук	1,1	1,7	2,4	1,4	1,1	0,9	0,7	10,0	1,9	20,9
вет. наук	2,3	1,3	3,7	4,2	1,5	0,4	0,7	6,9	5,9	26,9
мед. наук	0,6	1,7	2,7	2,7	0,7	0,7	0,3	10,1	3,0	22,5
юрид. наук	0,6	2,5	10	0,2	2,5	0,5	0,3	14,0	1,5	32,0
экон. наук	0,9	2,0	9,8	1,7	2,0	0,6	0,3	15,6	5,3	38,1
ист. наук	0,9	3,8	9,9	1,7	1,1	0,6	0,3	15,7	2,5	36,5
искусство-ведения	2,0	1,2	4,5	0,6	4,8	0,8	0,4	1,2	2,0	17,5
Кандидат: физ.-мат. наук	1,3	1,4	1,4	0,9	0,4	0,3	0,8	3,3	1,0	10,6
техн. наук	1,3	1,5	1,1	0,6	0,9	0,4	0,5	3,4	0,7	10,3
с.-х. наук	0,7	1,1	1,5	1,0	1,2	0,7	0,5	2,8	1,2	10,6
биол. наук	1,0	1,9	1,7	1,1	0,8	0,4	0,6	3,3	1,6	12,3
мед. наук	0,5	1,5	1,1	1,9	0,6	0,5	0,6	4,0	1,1	11,5
юрид. наук	1,6	2,0	6,9	0,3	1,2	0,3	0,3	10,7	1,4	24,6
экон. наук	0,7	1,4	6,1	0,3	0,9	0,8	0,3	7,5	1,4	19,3
ист. наук	0,7	0,9	4,2	0,7	1,1	0,2	0,2	16,5	0,3	24,8
искусство-ведения	0,6	1,0	3,2	0,8	2,0	0,3	0,5	7,2	1,7	17,2
Среднее: доктор наук	1,6	1,9	5,5	1,9	1,9	0,6	0,4	10,1	3,1	27,1
кандидат наук	0,9	1,4	3,2	0,9	1,1	0,4	0,4	6,9	1,2	16,3
доктор наук и кандидат наук	1,3	1,7	4,3	1,4	1,5	0,5	0,4	8,3	2,1	21,4

Примечание.
1 – Связь работы с крупными научными программами (проектами) и темами.
2 – Цель и задачи исследования.
3 – Положения, выносимые на защиту.
4 – Личный вклад соискателя.
5 – Апробация результатов диссертации.
6 – Опубликованность результатов диссертации.
7 – Структура и объем диссертации.
8 – Основные научные результаты диссертации.
9 – Рекомендации по практическому использованию результатов.

Если принять, что одна страница автореферата в среднем будет содержать 2,35 тыс. знаков, то получается объем (в страницах) каждого раздела автореферата диссертации, приведенный в табл. 1.5.

Таблица 1.5. **Объем каждого раздела автореферата диссертации, с**

Ученая степень	Общая характеристика работы							Заключение		Итого
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Доктор: физ.-мат. наук	2,0	0,6	1,4	1,2	1,0	0,1	0,1	4,0	1,1	11,5
техн. наук	0,6	0,8	1,5	0,6	0,7	0,2	0,1	3,6	1,4	9,5
с.-х. наук	0,4	0,7	1,0	0,6	0,4	0,4	0,3	4,2	0,8	8,8
вет. наук	1,0	0,6	1,6	1,8	0,6	0,2	0,3	2,9	2,5	11,5
мед. наук	0,2	0,7	1,1	1,1	0,3	0,3	0,1	4,3	1,3	9,4
юрид. наук	0,2	1,1	4,3	0,1	1,1	0,2	0,1	6,0	0,6	13,7
экон. наук	0,4	0,9	4,1	0,7	0,8	0,3	0,1	6,6	2,3	16,2
ист. наук	0,4	1,6	4,2	0,7	0,5	0,2	0,1	6,7	1,1	15,5
искусствоведения	0,9	0,5	1,9	0,3	2,0	0,3	0,2	0,5	0,9	7,5
Кандидат: физ.-мат. наук	0,5	0,6	0,6	0,4	0,1	0,1	0,3	1,4	0,4	4,4
техн. наук	0,6	0,6	0,5	0,3	0,4	0,2	0,2	1,4	0,3	4,5
с.-х. наук	0,3	0,4	0,7	0,4	0,5	0,3	0,2	1,2	0,5	4,5
биол. наук	0,4	0,8	0,7	0,5	0,3	0,1	0,2	1,4	0,7	5,1
мед. наук	0,2	0,6	0,4	0,8	0,3	0,2	0,2	1,7	0,4	4,8
юрид. наук	0,7	0,8	2,9	0,1	0,5	0,1	0,1	4,5	0,6	10,3
экон. наук	0,3	0,6	2,6	0,1	0,4	0,3	0,1	3,2	0,6	8,2
ист. наук	0,3	0,4	1,8	0,3	0,5	0,1	0,1	7,0	0,1	10,6
искусствоведения	0,2	0,4	1,3	0,4	0,8	0,1	0,2	3,0	0,7	7,1
Среднее: доктор наук	0,7	0,8	2,3	0,8	0,8	0,2	0,2	4,3	1,3	11,5
кандидат наук	0,4	0,6	1,4	0,4	0,5	0,2	0,2	2,9	0,5	6,9
доктор наук и кандидат наук	0,5	0,7	1,8	0,6	0,6	0,2	0,2	3,5	0,9	9,1

Наиболее интересным с точки зрения ученых является п. 3 (Положения, выносимые на защиту) и п. 8 (Основные научные результаты диссертации) и 9 (Рекомендации по практическому использованию результатов), которые по объему составляют 4–8 страниц текста (11–19 тыс. знаков), т. е., по сути, это одна научная статья, опубликованная в сборнике трудов или научном журнале (0,35 авторского листа).

В целом регламентация по объему опубликования новых знаний, полученных при написании диссертационной работы, наводит на мысль о том, что необходимо придерживаться этих требований и при издании научных статей и монографий, поскольку информация о них указывается в п. 5 (Апробация результатов диссертации) и 6 (Опубликованность результатов диссертации).

В 2011 г. ученые обратились в ВАК Республики Беларусь с предложением о предварительной оценке надлежащего выполнения *п. 18 Положения о присуждении ученых степеней и присвоении ученых званий в Республике Беларусь* [146]. В своем обращении они указали, что согласно п. 18 Положения:

«Основные научные результаты диссертации публикуются до начала ее предварительной экспертизы.

Соискатель ученой степени кандидата наук должен иметь не менее *трех* научных статей, опубликованных в научных изданиях, включенных в перечень изданий, либо в иностранных научных изданиях.

Соискатель ученой степени доктора наук должен иметь публикации в научных изданиях, включенных в перечень изданий, и в иностранных научных изданиях:

- по гуманитарным наукам – не менее *15* статей и *единолично* написанную *монографию*, которая прошла научное рецензирование двумя рецензентами – специалистами по данному научному направлению, имеющими ученую степень (один из них должен быть доктором наук), рекомендована к изданию ученым советом (редакционно-издательским советом) организации;

- по медицинским и сельскохозяйственным наукам – не менее *22* статей или *15* статей и *монографию*, которая прошла научное рецензирование двумя рецензентами – специалистами по данному научному направлению, имеющими ученую степень (один из них должен быть доктором наук), и рекомендована к изданию ученым советом (редакционно-издательским советом) организации;

- по естественным и техническим наукам – не менее *25* статей или *18* статей и *монографию*, которая прошла научное рецензирование двумя рецензентами – специалистами по данному научному направлению, имеющими ученую степень (один из них должен быть доктором наук), и рекомендована к изданию ученым советом (редакционно-издательским советом) организации.

Научные результаты соискателя ученой степени должны быть представлены на научных съездах, конференциях, симпозиумах (далее – конференции), что подтверждается опубликованными материалами соответствующих конференций или тезисами доклада (докладов)».

Согласно *Инструкции по оформлению диссертации, автореферата и публикаций по теме диссертации* [145]:

«18. В подразделе «Опубликованность результатов диссертации» приводятся количество и объем в авторских листах (один авторский лист соответствует *40 000* печатных знаков, *включая пробелы между* словами, или *3 000* кв. см отпечатанного графического материала) публикаций по теме диссертации, соответствующих п. 18 Положения о присуждении ученых степеней и присвоении ученых званий в Республике Беларусь, и отдельно – количество других публикаций (материалов или тезисов докладов научных съездов, конференций, симпозиумов и др.; авторских свидетельств, патентов и др.).

56. Объем научной статьи, учитываемой в качестве публикации по теме диссертации, должен составлять, как правило, не менее *0,35* авторского листа (*14 000* печатных знаков, включая пробелы между словами, знаки препинания, цифры и др.), что соответствует 8 страницам текста, напечатанного через 2 интервала между строками (5,5 страницы в случае печати через 1,5 интервала).

65. Объем монографии, которая учитывается в качестве публикации по теме диссертационного исследования, должен составлять не менее 10 авторских листов. Ее тираж должен составлять не менее 100 экземпляров».

Как видно, в зависимости от отрасли науки количество публикаций должно быть не менее утвержденных нормативными документами ВАК Республики Беларусь. Напомним, что для соискателя ученой степени кандидата наук необходимо 3–5 научных статей, для доктора наук 15–25 научных статей, 1 монография.

Важным является объем публикаций в авторских листах в расчете на соискателя:

- кандидат наук: 3–5 статей × 14 тыс. знаков = 42–70 тыс. знаков (1,05–1,80 авторского листа);

- доктор наук – 15–25 статей × 14 тыс. знаков = 210–350 тыс. знаков (5,25–8,80 авторского листа) и монография – 400 тыс. знаков (10 авторских листов). Итого для соискателя ученой степени доктора наук – 610–708 тыс. знаков (15,25–18,80 авторского листа).

Следовательно, в первую очередь необходимо «выполнить» объем публикаций в расчете на конкретного соискателя не менее утвержденных величин (в авторских листах). Важно помнить, что объем монографии должен быть более 10 авторских листов, обычно 12–15, так сказать, с «запасом прочности». Требованиями установлено, что только для гуманитарных наук необходимо единоличное написание монографии. Поэтому, когда имеется несколько авторов (соавторов) публикации, то происходит снижение процента авторского участия в конкретной совместной научной работе, т. е. в написании монографий и научных статей, опубликованных в рецензируемых научных изданиях. На наш взгляд, целесообразно учитывать этот процент, и он должен быть не менее 50.

Соискатели ученых степеней в разделе авторефератов «Опубликованность результатов диссертации», в частности, указывают следующую информацию:

«По материалам диссертации опубликовано 25 работ, соответствующих п. 18 Положения о присуждении ученых степеней и присвоении ученых званий в Республике Беларусь (7 монографий, 18 статей в журналах, из них 3 за рубежом); общий объем опубликованных материалов составляет 62 авторских листа. Кроме того, по теме диссертации опубликовано 10 статей в рецензируемых сборниках научных работ и т. д. Долевой вклад автора в монографических исследованиях следующий: 100 % – 1 работа, 80 % – 3 работы, 50 % – 3 работы; в журнальных статьях: 100 % – 1 работа, 90 % – 8 работ, 50 % – 9 работ; в статьях, опубликованных в сборниках научных трудов: 100 % – 7 работ, 90 % – 3 работы; и т. д.».

«Объем опубликованных материалов составляет 57,5 авторского листа, из которых принадлежит соискателю 30,2 авторского листа».

«Опубликовано 35 статей в журналах (14 лично автором); 15 статей в рецензируемых сборниках научных трудов (10 лично автором) и т. д.

Общий объем опубликованных материалов составляет 30,6 авторского листа. Из них соответствует п. 18 Положения о присуждении ученых степеней и присвоении ученых званий в Республике Беларусь 51 работа – 17,4 авторского листа, из которых автору принадлежит 12,8 авторского листа».

«Опубликовано 25 статей в рецензируемых журналах, соответствующих п. 18 Положения о присуждении ученых степеней и присвоении ученых званий в Республике Беларусь (общим объемом 12,8 авторского листа), из них 4 статьи (объемом 1,6 авторского листа) в зарубежных журналах (РФ) и т. д.».

«Общий объем публикаций по теме диссертации, соответствующих п. 18 Положения о присуждении ученых степеней и присвоении ученых званий в Республике Беларусь, составляет 395 страниц (22 авторских листа)».

«Агульная колькасць публікацый па тэме даследавання складае 45 найменняў (усяго 93,5 аўтарскага аркуша)».

«Опубликовано 23 статьи в рецензируемых научных журналах, 1 – в сборнике научных трудов, включенном в перечень ВАК, объемом 7,9 авторского листа и т. д.».

В то же время анализ раздела автореферата «Список публикаций соискателя» наводит на мысль об объективности и обоснованности указанной информации в разделе «Опубликованность результатов диссертации». Следовательно, необходимо более детально рассмотреть вопрос авторства и личного вклада конкретного диссертанта в его научных публикациях.

Никаких проблем в определении выполнения п. 18 Положения ВАК не возникает, когда соискатель является единственным автором научных публикаций. Мы не анализируем вопрос автоплагиата, когда одна и та же информация, но под другими названиями публикуется в разных журналах и сборниках трудов. Однако будущие кандидаты и доктора наук по объективным и субъективным причинам публикуют статьи и монографии в соавторстве. Но эти же публикации уже включены (или будут включены) в список опубликованных работ соискателями ученых степеней (кандидатов и докторов наук), в которых соавторы будут настаивать на том, что авторство по этим работам принадлежит исключительно им, и более чем на 70 % от объема конкретной публикации.

Поэтому для подтверждения объема опубликованных работ приходится предоставлять так называемые авторские справки о доли соискателя в них. Если при составлении справок для кандидатских диссертаций это более-менее не проблематично, то для докторской порой просто нереально. Особенно, если соавторы по статье находятся далеко, или не поддерживаются личные отношения, или коллег нет в живых. Таким образом, очень сложно получить достоверную, а главное, объективную информацию об участии каждого автора в научной публикации. Появляется «перекрестное авторство», т. е. каждый из соавторов публикации, если это нужно для подготовки документов по защите его

диссертации, «принимает» на себя 80–90 % «авторства». По логике, если один автор «забирает» себе 80–90 % авторства, то другим соавторам (а их количество может достигать 10–11 человек и более – нами проверено по авторефератам диссертаций) остается 10–20 %. Но ведь согласно моральным принципам и основам арифметики средней школы при публикации научной статьи объемом 0,35 авторского листа и количестве авторов 10–11 человек авторство на публикацию распределяется в равных долях, т. е. по 10–11 % (1,2–1,4 тыс. знаков). Это связано с тем, что уровень авторства с увеличением количества соавторов резко падает: если два автора, то авторский вклад каждого составляет 50 %, если три – 33 %, четыре – 25 %, пять – 20 % и т. д. Следовательно, чтобы выполнить требования п. 18 Положения о присуждении ученых степеней и присвоении ученых званий в Республике Беларусь, необходимы не единицы или два-три десятка научных публикаций, а несколько сотен, если количество соавторов доходит до десяти человек и более.

Существующий «механизм присвоения авторских процентов» указывает на то, что должностные лица ни на уровне советов по защите диссертаций, ни на уровне ВАК Республики Беларусь не выполняют надлежащим образом свои обязанности, так как основным «мерилом» для них является наличие составленной и подписанной авторской справки соискателя на опубликованные им научные работы.

На наш взгляд, в работе советов по защите диссертаций, в особенности на предварительных стадиях их работы, можно использовать экспресс-метод, который реализуется в электронных таблицах.

1	**A**	**B**	**C**
	ПАРАМЕТР	Уровень публикации	Принадлежит соискателю, тыс. знаков
2	Монография – 10 авт. листов; научная статья – 0,35 авт. листа	**10**	
3	Монография – 400 тыс. знаков; научная статья – 14 тыс. знаков	**400**	
4	Количество авторов в научной публикации	Количество публикаций	
5	один	**0**	=B5*$B$3/1
6	два	**0**	=B6*$B$3/2
7	три	**0**	=B7*$B$3/3
8	четыре	**0**	=B8*$B$3/4
9	пять	**0**	=B9*$B$3/5
10	шесть	**0**	=B10*$B$3/6
11	семь	**0**	=B11*$B$3/7
12	восемь	**0**	=B12*$B$3/8
13	девять	**0**	=B13*$B$3/9
14	десять	**0**	=B14*$B$3/10
15	Итого заявленное	=СУММ(B5:B14)	=СУММ(C5:C14)
16	Итого фактическое	=СУММ(E5:E14)/100	

1	D	E
2	Принадлежит соискателю, авт. листов	Уровень авторства соискателя, %
3		
4		
5	=B5*$B$2/1	=B5*100
6	=B6*$B$2/2	=B6*50
7	=B7*$B$2/3	=B7*33,3
8	=B8*$B$2/4	=B8*25
9	=B9*$B$2/5	=B9*20
10	=B10*$B$2/6	=B10*16,6
11	=B11*$B$2/7	=B11*14,2
12	=B12*$B$2/8	=B12*12,5
13	=B13*$B$2/9	=B13*11,1
14	=B14*$B$2/10	=B14*10
15	=СУММ(D5:D14)	=СУММ(E5:E14)/B15
16		

Вписывая (копируя) в диапазон B5:B14 количество публикаций с различным авторством, а также изменяя в ячейке B2 значения количества авторских листов, а в ячейке B3 значение количества знаков для научных статей и монографий, осуществляется отдельный расчет для каждого вида научного издания (статьи, монографии).

В работе ученых в выходной научной продукции (научные отчеты, монографии, статьи, патенты и т. д.) в последнее время происходит девальвация понятия личного вклада (авторства) в эти результаты научного труда. В итоге мы пришли к ситуации, в которой все соавторы (а их количество порой превышает и 10 человек) выходной научной продукции считают себя авторами, которым принадлежит более $^2/_3$ авторства, и подтверждают этот факт так называемыми авторским справками. Такая неразбериха в установлении авторского участия в выходной научной продукции, особенно в монографиях и научных статьях, негативно отражается на процессе аттестации научных кадров. На наш взгляд, авторство в «декларируемом» диссертантом объеме более 50 % должно быть подтверждено прозрачным расчетным путем, а не только авторской справкой соискателя ученой степени, субъективной оценкой эксперта и т. д.

В последнее время в отношении диссертационных работ и монографий говорят об их компиляционности. Ничего не скажем о диссертациях, так как это требует отдельного исследования, а вот насчет компиляции в монографиях нельзя согласиться. В век Интернета компиляция – это не просто сбор цитат, а надлежащим образом выложенная высокохудожественная мозаика, а точнее пазл по конкретному вопросу (проблеме), научному направлению или научной специальности, отрасли науки. Ведь, для того чтобы создать так называемую компиляцию, конкретные научные источники необходимо найти и прочитать, структурировать в соответствии с планом и хронологической последовательностью, а затем превратить все это в читабельный текст, который бы односложно отвечал на поставленный вопрос. Современная «компиляция» в виде монографии – это, по сути, метаанализ с одной лишь разницей, что не проводится статистическая обработка, так как анализируется несколько вопросов, а не один.

Вопрос соавторства в научных изданиях стал особо «популярен» в последние 50 лет. Для анализа публикационной активности нами проанализирован американский журнал *Journal of Animal Science* (далее – *JAS*). Он является ведущим журналом в области зоотехнии (науки о продуктивных животных), служит основным источником новых знаний в этой области и повествует о перспективах развития животноводства. В *Journal of Animal Science* ежегодно публикуется более 600 полнотекстовых рецензируемых статей, обзоров, технических заметок и писем в редакцию. Статьи, опубликованные в *JAS*, охватывают широкий спектр тем исследований в области животноводства, в том числе основные аспекты генетики, питания, физиологии, подготовки и использования продуктов животного происхождения. *Journal of Animal Science* издается уже более 100 лет, с 1910 г. [238].

Из столетней подшивки журналов *JAS* нами случайным образом было отобрано по одному ежегодному экземпляру и собрана база данных по количеству авторов в статьях (табл. 1.6), затем рассчитан процент статей в зависимости от количества авторов, которое колебалось от 1 до 10 и более.

Таблица 1.6. **База данных по количеству авторов в статьях *JAS***

Год издания *JAS*	Количество авторов						Итого, %
	1	2	3	4	5	6	
1910	67						67
1920	76	24					100
1930	84	8					92
1940	56	18	19				94
1950		28	28	28			83
1960		22	29	29			80
1970		20	37	30			87
1980		31	17	21	7		76
1990		22	28	22	17		89
2000			30	24	9	6	70
2010			19	24	12	17	71

Общее количество научных публикаций из столетней выборки представлено в табл. 1.7.

Таблица 1.7. **Общее количество научных публикаций *JAS* за 100 лет**

Год	%	Год	%
1910	2,3	1970	7,8
1920	6,5	1980	7,5
1930	16,4	1990	4,7
1940	20	2000	8,6
1950	4,7	2010	10,9
1960	10,6		

Как видно, количество публикаций колеблется от 4,7 до 20 % (2,3 % в первое десятилетие издания *JAS* мы не берем в расчет).

По сути, неравномерность публикационной активности по зоотехнии связана с развитием нефтехимической и микробиологической промышленности, фармакологических и генетических исследований.

На наш взгляд, всплеск количества научных публикаций в *JAS* в разные годы имеет различные причины:

- в 30–40-е гг. XX в. – массовое применение в животноводстве США кормовых антибиотиков;
- 60–80-е гг. – апробация на сельскохозяйственных животных различных гормональных препаратов и стимуляторов роста (в том числе кормовых дрожжей на парафинах нефти), а также возможностей селекции и генетики;
- начиная с 2000-х гг. – внедрение в животноводство генной инженерии и ДНК-технологий.

В целом пик научных публикаций по зоотехнии в США пришелся на первую половину XX в. В последнее десятилетие отмечается стабильный рост количества научных статей. При этом наибольший уклон делается на фундаментальные биологические исследования, а вопросы сельскохозяйственных наук, по нашему мнению, сведены к минимуму.

Если исходить из расчета, что для защиты докторской диссертации по животноводческим наукам в США достаточно 10 публикаций в *JAS*, то ежегодное количество исследователей, получивших ученую степень PhD, колебалось от 1 380 чел. (в 1910 г.) до 12 000 чел. (в 1940 г.).

В последнее время ежегодно получают степень PhD в *Animal Science* (биологические науки) примерно 5 тыс. человек, что для страны с более чем 300-миллионным населением, на наш взгляд, не так уж и много.

В США количество ученых-зоотехников, в нашем понимании, защитивших диссертацию, в сотни раз меньше, по сути, считанные единицы. Это связано с тем, что они идут работать не в научно-исследовательские учреждения, как в постсоветских странах, а преимущественно в аграрные университеты (колледжи, школы) как преподаватели или в животноводческие ассоциации (союзы) как научные консультанты.

На основе фактического материала по количеству авторов публикаций в *JAS* за период 1930–2010 гг. нами разработаны математические зависимости, реализованные в MS Excel, которые позволяют определить численность авторов в статье в зависимости от конкретного года издания.

	A	B
1	Количество авторов	Год издания статьи
2	**1930**	
3	Один	= 5048139–7637,12*B1+3,8511544*B1^2–0,00064731372*B1^3
4	Два	= –46579,991+47,387424*B1–0,012045455*B1^2
5	Три	= –1500764,1+2265,3072*B1–1,139616*B1^2+0,0001910796*B1^3
6	Четыре	= –2038647,5+3085,7986*B1–1,5568068*B1^2+0,00026178747*B1^3
7	Пять	= 306,63162–589735,17/B1
8	Шесть	= –284,15556+0,14666667*B1
9	Семь	= –188,32222+0,096666667*B1
10	Восемь	= –122,76667+0,063333333*B1
11	Девять	= –93,99445+0,048333333*B1
12	Десять и более	= –84,588889+0,043333333*B1

Использование разработанных моделей позволило воспроизвести примерную численность авторов статей в *JAS* по годам (табл. 1.8).

Таблица 1.8. **Результаты анализа численности авторов статей в *JAS* по годам, %**

Год издания *JAS*	Количество авторов									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	≥10
1930	87	10	5							
1940	45	17	19	15	3					
1950	19	23	26	23	4	2				
1960	7	26	30	27	6	3	1	1	1	
1970	3	26	30	27	7	5	2	2	1	1
1980	4	24	28	25	9	6	3	3	2	1
1990	7	20	26	23	10	8	4	3	2	2
2000	7	13	23	22	12	9	5	4	3	2
2010		4	22	24	13	11	6	5	3	3

Благодаря тщательному анализу публикаций в *JAS* с количеством авторов 8 и более, а также с учетом общей тенденции увеличения публикуемых статей из номера в номер нами разработана линейная модель (–330,9 + 0,17 × год), которая показывает, что к 2050 г. каждая 5–6-я статья будет иметь такой авторский коллектив.

Однако с большой долей уверенности можно сказать, что «соавторская активность» будет совершенно иной. Ведь в последнее десятилетие анализ численности авторов в научных статьях по другим отраслям науки имеет экспонентный тренд. Если ранее в научных статьях их авторы высказывали благодарность тем людям, которые помогали проводить исследования или финансировали их, то «с установлением ведущей роли в науке индекса цитирования» почти все «помощники» «превращаются» в соавторов статей. Как результат, техники, лаборанты, менеджеры становятся авторами, на которых ссылаются другие ученые.

Например, в статье «Оценка воспроизводимости лабораторных экспериментов в экономике», опубликованной в феврале 2016 г., авторами являлись 18 человек (*C. F. Camerer, Anna Dreber, Eskil Forsell, Teck-Hua Ho, Jürgen Huber, Magnus Johannesson, Michael Kirchler, Johan Almenberg, Adam Altmejd, Taizan Chan, Emma Heikensten, Felix Holzmeister, Taisuke Imai1, Siri Isaksson, Gideon Nave1, Thomas Pfeiffer, Michael Razen, Hang Wu*) [218]. Коллектив авторов, а это сотрудники Калифорнийского технологического института, повторили 18 экономических экспериментов, чтобы проверить, можно ли им доверять. Больше половины (61 %) удалось воспроизвести, значит, результаты достоверны [191]: «*В 11 из 18 различных экспериментов ученые получили аналогичные результаты. Это хороший показатель, как говорят сотрудники университета. При этом повторяли только те исследования, которые печатались в авторитетных журналах American Economic Review и Quarterly Journal of Economics за 2011–2014 гг.*

14 мая 2015 г. в журнале *Physical Review Letters* опубликована статья под авторством коллектива из 5 154 человек. Это рекордное количество авторов одной статьи, зафиксированное когда-либо. Содержательная часть статьи (включая ссылки) занимает 9 из 33 страниц в журнале, еще на 24 страницах перечисляются все авторы и научные организации, к которым они принадлежат. Сама работа содержит наиболее точную оценку массы бозона Хиггса на основании объединенных данных, полученных двумя исследовательскими группами: занятыми в эксперименте *ATLAS* (*A Toroidal LHC ApparatuS*) на одноименном детекторе и в эксперименте на Компактном мюонном соленоиде (*Compact Muon Solenoid*). Среди авторов были перечислены все ученые, инженеры и технические специалисты, работавшие на обоих детекторах Большого Адронного Коллайдера (*LHC*). Соединив свои данные, ученые пришли к наиболее точной возможной оценке массы бозона Хиггса с погрешностью не более ±0,25 % [21].

Physical Review Letters опубликовала полный список авторов и в электронной, и в печатной версии журнала. На день позже – 15 мая 2015 г. в *Nature* появилась другая статья о распаде B-мезонов. У нее 2 700 авторов. Однако в печатной версии, которая вышла в июне 2015 г., они не появились.

13 мая 2015 г. вышла статья о геноме плодовой мухи со списком в 1 000 авторов.

Ряд специалистов по исследованию науки заговорили о новом явлении в современном научном знании – «гиперавторстве» (*hyperauthorship*). Этот термин впервые был предложен Блэйзом Кронином еще в 2001 г. Кронин пытался разобраться, что стоит за экспоненциальным ростом авторов в современных научных публикациях – постмодернистская перверсия или реальный институциональный сдвиг в организации научных исследований и коммуникаций.

Гиперавторство (*hyperauthorship*; греч. *hyper* – над, сверх, чрезмерно) – виртуальное или фиктивное авторство: создание произведений от имени «подставных» лиц, реальных или вымышленных. Понятие «гиперавтор» возникло по аналогии с понятием «гипертекст», представляющим собой такое распределение текста по виртуальным пространствам, когда его можно читать в любом порядке и от любого одного фрагмента переходить к любому другому. Так и авторство может рассеяться по многим возможным, «виртуальным» авторствам, которые несводимы к реально живущему индивиду [231].

До середины мая 2015 г. самым большим количеством авторов статьи было 3 000 человек. Статья была посвящена результатам эксперимента *CMS* и вышла в 2008 г. В статье 2012 г. о наблюдениях бозона Хиггса на *ATLAS* было 2 932 автора, из которых 21 числились уже умершими [21].

Согласно Номенклатуре специальностей от 2009 г. выделяются науки, приведенные в табл. 1.9.

Таблица 1.9. **Номенклатура специальностей от 2009 г.**

A. Естественные и прикладные науки	B. Социально-экономические и общественные науки	C. Гуманитарные науки
Физико-математические	Экономические	Исторические
Химические	Юридические	Философские
Биологические	Педагогические	Филологические
Геолого-минералогические	Психологические	Искусствоведение
Географические	Социологические	Культурология
Технические	Политические	Архитектура
Медицинские		
Фармацевтические		
Сельскохозяйственные		
Ветеринарные		
Военные		

На наш взгляд, сельскохозяйственные, ветеринарные, географические и геолого-минералогические науки целесообразно объединить в природоресурсные науки или природоресурсную отрасль науки, а если к ним добавить ряд специальностей из биологических наук, то можно говорить о природобиоресурсной отрасли науки.

1.3. Особенности финансирования науки

В марте 2014 г. Президент Республики Беларусь А. Г. Лукашенко потребовал от белорусских ученых прорывных разработок мирового уровня. На этом глава государства акцентировал внимание на совещании с ведущими учеными по вопросу перспектив развития науки, которое состоялось в Национальной академии наук с участием руководителей министерств и ведомств [162]: «Перед началом встречи Президент посетил выставку белорусских научных достижений, на которой было представлено более 200 научных разработок по самым прорывным направлениям не только ученых Национальной академии наук, но и других министерств, ведомств, учреждений. В их числе были разработки в области:

- биотехнологии;
- фармацевтики;
- медицины;
- химии;
- сельского хозяйства;
- в космической отрасли.

В частности, Главу государства проинформировали о функционировании Белорусской космической системы дистанционного зондирования земли. Уже в настоящее время спутник выполняет заказы в интересах 11 министерств. Как рассказали А. Г. Лукашенко, заключены контракты на сумму примерно в 25 % средств, вложенных в создание спутника. Вниманию Президента был также представлен образец беспилотного летательного аппарата. Глава государства ознакомился с белорусскими ноу-хау в области материалов, высокотехнологичных

производств. Свои достижения представили ОАО «Пеленг», Институт природопользования, Институт микробиологии, Институт биофизики и клеточной инженерии НАН, Центр аналитических и генно-инженерных исследований, Республиканский центр геномных биотехнологий, РНПЦ трансфузиологии и медицинских биотехнологий и др. Белорусские ученые похвастались, в том числе, достижениями в области клеточных технологий для регенеративной медицины.

Открывая совещание, Глава государства напомнил, что о проведении такой встречи договаривались еще в августе 2013 г. Президент отметил, что, как всегда, работая с учеными, не торопил события, чтобы дать возможность новым руководителям научной сферы войти в курс дела. А. Г. Лукашенко считает, что Национальная академия наук – это центр прикладной и вузовской науки. На совещании речь шла как о перспективах развития науки в целом, так и непосредственно НАН.

По мнению Президента, особенность данной встречи состоит в том, чтобы выслушать руководителей, а также предложения самих ученых по перспективным направлениям научной деятельности. По словам А. Г. Лукашенко, «это важно, потому что тратятся большие деньги на научные мероприятия, и хотелось бы, чтобы эти средства направлялись на то, что нужно государству». Президент призвал присутствующих руководителей и ученых к откровенному разговору: «Жду от вас соответствующей реакции в контексте сегодняшней ситуации, ситуации в мире. Наступило время для серьезного разговора. Ведь во взаимоотношениях науки и общества нас многое не устраивает. Я думаю, вас тоже».

А. Г. Лукашенко считает, что Беларусь находится в условиях, похожих на те, в которых развивались Япония, Южная Корея, Сингапур. «Мы не богаты природными ресурсами, зато имеем мощный интеллектуальный потенциал, толковых специалистов. Однако пока в нашей стране, как бы вас не обидеть, нет заметных достижений ни в одном из высокотехнологичных направлений, – отметил Президент. – То, что вы показали на выставке, важно и здорово. Но в данном случае я говорю о прорывных направлениях, маяках, на которые мы должны ориентироваться, идя вперед».

Глава государства акцентировал внимание на том, что по отчетам в стране растет удельный вес инновационной продукции. «Казалось бы, больше инноваций – больше продаж. А на деле происходит обратное: много продукции на складах», – заметил А. Г. Лукашенко.

В качестве примера Президент привел БелАЗ, который является не худшим предприятием. «Вроде бы высокие технологии, все хорошо, большегрузные автомобили, но результат – вы видите», – отметил он. Касаясь темы затоваренности складов, Глава государства сказал: «За этим большие последствия, вплоть до обменников, куда вы тоже, наверное, заглядываете, особенно после того, как желтая пресса запугает, будто завтра девальвация, завтра обвал. А это все там – на БелАЗе, МАЗе, МТЗ, – ведь продукция предприятий – это валютная выручка».

Президент также высказал мнение, что достижения белорусских ученых, о которых часто говорится в СМИ, например, по созданию супер-

компьютера, спутника, лекарства от рака, центра клеточных технологий, выращиванию трансгенных коз, являются важными новациями в масштабе страны, но далеко не результатами мирового уровня. «То, чем сейчас занимаются Академия наук и другие научные организации страны, полезно, но мелко, революционных открытий и разработок нет», – убежден Глава государства. Он задал резонные вопросы:

- почему так происходит;
- в чем причина;
- что надо сделать;

и призвал ученых давать конкретные предложения, что надо поменять и исправить.

«Но пока предложений мало, – констатировал Президент. – Мы слышим только старые слова: дайте нам денег, мы все сделаем. Не все так говорят, но в большинстве. Если вы боитесь сказать, что надо сделать, не бойтесь, говорите прямо. Я готов к любым, даже революционным, решениям. Сегодня нужно не только развитие, нужен прорыв, хотя бы по нескольким направлениям».

Среди главных проблем, тормозящих развитие научной сферы в Беларуси, эксперты называют низкую наукоемкость ВВП и падение престижа карьеры ученого. В связи с этим Президент заметил, что, действительно, расходы от ВВП на науку в Беларуси ниже, чем в странах – лидерах научно-технического прогресса, например, в Сингапуре, Японии или в США. Однако, как пояснил А. Г. Лукашенко, за рубежом львиную долю расходов на науку составляют не бюджетные деньги, а средства корпораций и фирм, напрямую заинтересованных в результатах исследований. «У нас же такой источник финансирования используется недостаточно, – считает Глава государства. – В Беларуси доля инновационно активных предприятий составляет около 26 %, в странах Евросоюза она доходит до 80 %. Почему так происходит? Руководители не видят перспектив от применения научных результатов, или само качество исследований их не удовлетворяет?», – поинтересовался у присутствующих А. Г. Лукашенко. При этом он отметил, что по сравнению с 1985 г. число ученых в Беларуси уменьшилось примерно на треть. Постоянно сокращается прием в аспирантуру. Наука держится за счет ученых старшего поколения, а процесс воспроизводства научных кадров вскоре может достигнуть критической точки. Об этих и других острых проблемах, которые мешают белорусской науке успешно развиваться, и шел разговор на совещании.

А. Г. Лукашенко в числе других вопросов предложил обсудить следующие:

- рациональна ли существующая система управления наукой для такого государства, как Беларусь;
- как реформировать систему научных организаций.

При этом Президент пояснил, что когда он говорит о реформе, то имеет в виду процесс именно совершенствования, поскольку реформа у многих ассоциируется с ломкой: вот, мол, разрушим все до основания и потом создадим новое. «Я этого не приемлю, – подчеркнул Глава госу-

дарства. – Все надо делать, основываясь на опыте предыдущих поколений, и использовать по максимуму то, что до нас сделано, брать лучшее и совершенствовать то, что нам нужно. Сейчас и время, не подходящее для ломки», – сказал А. Г. Лукашенко.

Президент также поинтересовался мнением ученых и руководителей, на каких направлениях исследований нужно сосредоточить ресурсы, чтобы получить экономический рост, или же выгоднее адаптировать успешно зарекомендовавшие себя технологии. На совещании также обсуждалось, какие фундаментальные исследования нужны и для чего, каких результатов может ожидать от них страна. А. Г. Лукашенко поинтересовался, разработки какого из трех секторов науки: академического, вузовского или отраслевого – являются самыми востребованными, насколько успешно эти секторы взаимодействуют между собой. «И один из самых ключевых фундаментальных вопросов: как создать систему экономических стимулов, которые позволят неадминистративными методами решить задачу внедрения научных результатов в производство? Что сделано в Беларуси по формированию системы венчурного финансирования научных проектов?», – спросил А. Г. Лукашенко. Президент призвал ученых к откровенному разговору, высказыванию предложений о перспективах развития науки и о том, что нужно сделать для прорыва в этой сфере.

Председатель Президиума Национальной академии наук Беларуси В. Гусаков отметил, что белорусская наука стала прикладной и действует рука об руку с производством. Так, в 2013 г. около 86 % затрат на науку в НАН было направлено на прикладные исследования и разработки. Практически весь объем средств, выделяемых из республиканского бюджета, возвращается обратно в целевые бюджетные фонды в виде налогов и сборов, уплачиваемых академическими организациями. В 2013 г. менее 30 % общего объема работ, выполненных Академией наук, финансировалось из бюджета. Доля привлеченных внебюджетных средств приближается к 70 %.

В. Гусаков с удовлетворением заметил, что в Беларуси удалось сохранить научные школы, а результаты труда белорусских ученых высоко оцениваются мировой наукой. Вместе с тем существует и ряд проблемных вопросов. В частности, руководитель НАН обратил внимание на то, что в ряде отраслей отсутствуют:

- конструкторские бюро;
- генеральные конструкторы;
- научно-исследовательские структуры.

«Предстоит решить вопросы совершенствования организации управления наукой, повышения качества результатов исследований по стратегически важным направлениям как в рамках государственного заказа, так и за счет средств организаций всех форм собственности», – считает он. По мнению В. Гусакова, неотложным является вопрос создания государственной системы коммерциализации результатов научно-технической деятельности. Его решение находится в расширении возможностей по передаче научных результатов как государственным, так и негосудар-

ственным коммерческим организациям для практического воплощения. Кроме того, председатель Президиума НАН считает необходимым расширить полномочия белорусского инновационного фонда, придав ему функции формирования венчурных средств, в том числе при участии иностранных инвесторов. По его словам, до настоящего времени не создана эффективная система государственной экспертизы, в том числе для прорывных инновационных проектов, финансируемых из бюджета и инновационных фондов, сохраняется значительная диспропорция в распределении научных кадров высшей квалификации между секторами науки.

Кроме того, В. Гусаков обратил внимание на тревожную тенденцию старения кадров высшей квалификации. Доля докторов наук пенсионного возраста составляет свыше 76 %. По его мнению, это связано с невысокой престижностью научного труда у молодежи.

Как отметил ректор Белорусского государственного экономического университета В. Шимов, труд молодого ученого в Беларуси в настоящее время не мотивирован, оттого отсутствует приток в аспирантуру лучшей молодежи, которая все чаще выбирает работу в бизнесе.

В этой связи А. Г. Лукашенко обратил внимание, что главное здесь не количество, а качество. «Мы ко всему подходим чохом: нам нужна молодежь в среде ученых! А мне как Президенту и стране не молодежь нужна, которую должны выкристаллизовать в вузе, а те алмазы, из которых мы сделаем бриллианты. А вот этот чох ведет нас к тому, что надо обязательно человек 20–30, – отметил Глава государства. – Почему мы в вузе не вычленяем самых великих? Нам нужны те единицы, которые прорвутся где-то, а за ними пойдут и другие. Почему мы не исходим из качества? Мы должны переосмыслить эти подходы и не гнаться за масштабами. А великих – единицы, – подчеркнул Президент. – Поэтому неправда, что мы не можем мотивировать, надо отбирать воистину ученых. Пора обратить внимание на качество и понимать, что много ученых не бывает, это единицы, надо выкристаллизовать их». Президент добавил, что для этих единиц у государства найдутся и средства на достойную заработную плату, и возможность обеспечить жильем.

Председатель Совета Республики академик А. Рубинов также остановился на проблемных вопросах функционирования Национальной академии наук. По его мнению, НАН Беларуси должна выработать оптимальные формы организации научного труда. Говоря о возможностях повышения материального обеспечения ученых, А. Рубинов отметил, что это может быть решено за счет избавления от мелкотемья и неперспективных направлений и существенного сокращения персонала. Он также добавил, что НАН должна самостоятельно зарабатывать деньги на научных исследованиях.

Особое внимание А. Рубинов обратил на гуманитарную составляющую. Он считает, что в настоящее время для страны важна концентрация на таких вопросах, как формирование идеологии, самоидентификации граждан, что, по его мнению, должно решаться в комплексе.

Академик предложил создать три крупных гуманитарных центра вместо отдельных институтов гуманитарного деления: белорусской культуры и литературы; историко-социальных проблем и стратегических исследований.

Последний, по его мнению, особенно важен для проработки перспективных планов развития Беларуси и должен обеспечить аналитику, прогнозы в области:

- экономики;
- страноведения;
- международных отношений;
- других вопросов, связанных с развитием страны, причем исследования должны носить независимый характер. В этом плане очень значима деятельность ученых для объяснения населению процессов, происходящих в стране и мире.

«Скоро нам экзамен сдавать перед белорусским народом. Посерьезнее будут выборы, нежели в местные Советы депутатов. Спасибо народу, что поддержал нас в эти выборы, пришло столько людей. Эта ситуация, конечно, насторожила, да и просил я людей, чтобы они пришли. То, что люди пришли на выборы, – для меня сильный аргумент. Я его часто «достаю из кармана» и «выкладываю на стол» в больших переговорах. И все понимают: раз пришло почти 80 % человек – значит, доверие власти есть. Значит, у меня сила какая-то есть в этих переговорах. Это очень большой аргумент», – сказал А. Г. Лукашенко.

Первый заместитель Премьер-министра В. Семашко считает важным развивать мощные сильные национальные лаборатории, а также отраслевую науку, создавать тесную связь науки с производством. По его мнению, необходимо создавать временные коллективы, кластеры, в которые войдут и государственные, и частные предприятия и которые будут решать задачи, актуальные для Беларуси в настоящее время. Кроме того, он предложил создать при Государственном комитете по науке и технологиям некую структуру, которая будет выполнять функции своеобразного отбора в науке тех разработок, которые востребованы в производстве, и наоборот: формировать нужный для практики заказ.

Первый заместитель Главы Администрации Президента А. Радьков заострил внимание на четырех аспектах.

1. В частности, он считает необходимым сконцентрировать фундаментальную науку при университетах, что даст возможность более интенсивно ее развивать и преподавать непосредственно в вузе.

2. Он также отметил, что одним из показателей работы университета является вклад в кадровый потенциал науки.

3. А. Радьков обратил внимание также на недоработку НАН в обеспечении перспектив развития общества, выработки национальной идеи.

4. Кроме того, он считает, что со стороны министерств и ведомств отсутствует нацеленность на формулирование задачи для научного сообщества, что тормозит развитие и совершенствование технологий.

Ректор Белорусского государственного университета, академик С. Абламейко считает, что в настоящее время университеты должны

быть не только образовательными, воспитательными и культурно-просветительными, но и мощными научно-техническими центрами, в которых должны выполняться фундаментальные и прикладные исследования, готовиться кадры высшей квалификации, осуществляться инновационная производственная деятельность. Он поделился с участниками совещания опытом БГУ по развитию научной деятельности в вузе. В целом совещание стало обстоятельным разговором о том, какой должна быть наука, по какому пути развиваться, что необходимо сделать для прорыва.

Общение Главы государства с учеными длилось около пяти часов. Обсуждались как общие для научной сферы вопросы, так и касающиеся непосредственно того или иного направления.

В частности, генеральный директор Государственного научного учреждения «Объединенный институт машиностроения Национальной академии наук Беларуси» А. Дюжев поддержал мнение о необходимости некой концентрации научно-инженерных ресурсов в создаваемых холдингах.

Директор Института почвоведения и агрохимии НАН Беларуси, член-корреспондент НАН В. Лапа остановился на проблемах в сельском хозяйстве, в частности, на вопросах регулирования и повышения плодородия почв.

Директор Института биоорганической химии НАН Беларуси С. Усанов затронул требующие решения задачи в сфере фармации, обратив внимание на необходимость улучшения материальной базы в отрасли для повышения конкурентоспособности отечественной фармацевтической продукции.

Руководитель РНПЦ трансплантации органов и тканей О. Руммо высказал свое видение проблемы омоложения научных кадров. Он считает необходимым развивать научные школы, а также сокращать разработку невостребованных в практической деятельности проектов, сосредоточив усилия на прорывных направлениях.

На вопросах привлечения молодежи в науку сконцентрировал внимание присутствующих председатель Совета молодых ученых НАН А. Иванец. По его мнению, молодежь привлекает современная, актуальная и соответствующая мировому уровню тематика научных исследований, а также возможность повышения своей квалификации через международную интеграцию в научной сфере. Что касается проблем материального плана, то А. Иванец считает, что следует позволить молодым ученым использовать следующие инструменты:

- коммерциализация научных разработок;
- работа над решением отраслевых практически важных задач за счет средств предприятий;
- развитие молодежного инновационного предпринимательства, в том числе путем создания в ведущих научных организациях так называемых стартап-центров.

В качестве решения жилищного вопроса А. Иванец предложил рассмотреть возможность перевода арендного жилья для перспективных молодых ученых в жилье постоянного пользования.

В этой связи А. Г. Лукашенко заметил, что те предприятия и организации, которые видят проблему в жилье, могут построить по одному дому для своих работников. «Что-то вы вложите, но большую часть мы можем профинансировать. Нам же все равно надо будет строить», – сказал Глава государства. По его словам, это будет гораздо быстрее, чем столичные власти профинансируют из бюджета строительство двух десятков домов за несколько лет. «А так вы каждый за полтора-два года получите дом. А мы вам из бюджета постараемся помочь. Мы быстрее решим эту проблему», – отметил Президент. Он поручил правительству совместно с губернаторами и мэром Минска изучить эту возможность. Подводя итоги состоявшегося разговора с учеными, А. Г. Лукашенко подчеркнул, что по всем поднятым вопросам должен быть результат. «Предостерегаю правительство от того, чтобы после этой встречи не получилось так, что собрались для галочки, поговорили обо всем, а результата нет. Вот это будет оскорблением для меня лично, – сказал Глава государства. – Нынешнее совещание должно стать пусть не этапом, но небольшой ступенькой движения вперед».

А. Г. Лукашенко обратил внимание также на финансовую составляющую, акцентировав внимание на том, что средства должны быть правильно распределены и вложены в те направления, которые обеспечат прорыв в науке. Он поручил Премьер-министру, Главе Администрации Президента, председателю Комитета государственного контроля проконтролировать этот процесс. «Я вас очень прошу честно и справедливо распределить средства между вузовской, производственной и академической наукой», – сказал Глава государства. Он также поставил задачу министрам вкладывать средства в разработку эффективных научных проектов. Президент также изложил свои соображения по поводу того, какая наука нужна в настоящее время Беларуси. Говоря о роли науки в белорусском обществе, А. Г. Лукашенко отметил, что облик современной цивилизации определяется достижениями науки и технологий, при этом выигрывают те страны, которые делают новые открытия и предлагают миру новые продукты. Он обратил внимание на то, что развитие глобальной экономики в XXI в. происходит под влиянием двух системных факторов:

- с одной стороны, стремительный характер научно-технического прогресса обусловливает непрерывную смену технологий и видов продукции;

- с другой – в условиях глобализации обостряется борьба как за рынки сбыта, так и за рынки сырья и энергоносителей.

«В силу природных условий у Беларуси нет иных вариантов, чем развиваться по инновационной (несырьевой) модели. Однако на этом пути страна, как и многие другие государства, сталкивается с рядом проблем, – констатировал А. Г. Лукашенко. – По объективным причинам далеко не все результаты научного труда реализуются и далеко не все даже талантливые ученые и инженеры оказываются востребованными. Но деньги в науку вкладывать все равно мы вынуждены, если хотим выдерживать конкуренцию на мировых рынках и не очутиться

на обочине прогресса. Свою сдерживающую роль играет и субъективный фактор: руководители предприятий, проводя модернизацию, делают ставку на импорт технологий и оборудования, опасаются вкладывать средства в создание новых производств, основанных на отечественных разработках. А это, в свою очередь, усугубляет нашу зависимость от импорта идей, – отметил Президент. – Что там греха таить: некоторые ориентируются не на разработки наших ученых и наше оборудование, а на то, что если там купишь, то там и откат можно получить под видом комиссионных, и уворовать, и т. д.», – добавил Глава государства. Он привел пример с недавними арестами в системе «Беллегпрома». «Миллионы долларов уворовано на поставках импортного оборудования! Так это последний пример. Я уже поручил Администрации Президента подготовить обширный антикоррупционный доклад, который станет достоянием внимания, – сказал Глава государства. – Министр – это же такой человек! Вот я не понимаю: чего не хватает?! Человек сам в петлю голову засовывает. Сам, его никто туда не толкает! Ведь знает, что рано или поздно все равно попадется».

А. Г. Лукашенко обратил внимание на то, что в настоящее время в стране в состоянии сконструировать и произвести на БелАЗе большегрузный автомобиль-гигант, но, имея собственное шинное производство, пока не создали долговечные шины к нему, их приходится покупать за границей. «При наличии в структуре концерна «Белнефтехим» собственного института азотной промышленности строительство азотного комплекса в ОАО «Гродно Азот» приходится осуществлять по импортной технологии. Тогда надо определиться. Образно говоря, если есть научный институт, то почему закупаем технологию? А если не можем создать современную технологию сами, то вообще нам этот институт нужен?», – обратился Глава государства к присутствующим.

По мнению Президента, негативную роль в реализации инновационной модели нередко играют традиционность и инертность мышления руководителей: «С одной стороны, они боятся пустить деньги на ветер, а с другой – не верят в собственные силы и потому уклоняются от ответственности. Изменение их сознания является не менее важной задачей, чем само внедрение новейших технологий». А. Г. Лукашенко подчеркнул, что современная наука призвана решать триединую задачу:

- во-первых, содействовать инновационному развитию и экономическому росту страны за счет создания и внедрения новых технологий и продукции;

- во-вторых, обеспечивать интеллектуальную безопасность государства – от качества образования до проведения минимально необходимого объема собственных научных исследований, сохранения интеллектуальной независимости;

- в-третьих, служить идейным фундаментом общественно-политического развития страны, являться инструментом выстраивания обоснованной и отвечающей современным требованиям стратегии государственного управления, консолидировать людей на основе изучения и популяризации исторического и культурного наследия белорусского народа.

«Перспективы развития науки в Беларуси должны определяться исходя из этого триединства: экономика, интеллект, государственность, – а не только исключительно из сиюминутных потребностей экономики либо интересов сугубо научного творчества», – считает Глава государства.

Отдельно Президент остановился на вопросах управления наукой и ее финансировании. В Беларуси функции управления наукой распределены между НАН, Государственным комитетом по науке и технологиям и другими структурами. На деле же нередко имеет место дублирование их функций в следующих вопросах:

- финансирование научной деятельности;
- контроль за использованием бюджетных средств;
- проведение государственной научно-технической экспертизы.

«Узковедомственные интересы зачастую берут верх над общегосударственными. Так, отраслевые министерства при формировании государственных программ отдают предпочтение подведомственным научным организациям. Хотя более целесообразным является проведение совместных исследований с вузами, академическими и отраслевыми структурами, которые имеют соответствующие наработки, – отметил Глава государства. – Межведомственной координацией в науке должна заниматься, видимо, Национальная академия наук. Однако она слабо справляется с этой функцией, сосредоточившись в основном на внутренних проблемах. Непонятно, чего не хватает: авторитета, желания работать или, может быть, административного ресурса?».

По мнению Президента, поэтому раздаются голоса о необходимости создания единого органа государственного управления научной сферой, например, Министерства образования и науки. А. Г. Лукашенко считает, что этот вопрос следует проработать. Глава государства поручил правительству и Национальной академии наук рассмотреть вопрос о совершенствовании государственного управления наукой в стране. «Я готов пойти на любые реформы, главное, чтобы был положительный результат», – подчеркнул Президент. А. Г. Лукашенко считает, что принципиально иными должны стать взаимоотношения государства и научных организаций: ученые должны иметь конкретную задачу и работать на тот результат, в котором заинтересовано государство. Примером эффективности подобной практики, по его словам, является опыт СССР, где сначала государство ставило задачи, а затем для их решения создавались институты, закупалось оборудование и привлекались специалисты.

«Нам нужно возродить систему государственного заказа в науке. Отсутствие подобной системы в Беларуси – вина не только ученых, но прежде всего управленцев. На правительство и министров возложена персональная ответственность за своевременное выполнение научно-технических программ, целевое и эффективное использование денежных средств. Именно они призваны:

- четко ставить перед учеными задачи;
- выделять на их решение необходимые средства;
- спрашивать за результат.

Если такого не будет – ученые так и будут заниматься исследованиями зачастую по надуманным темам», – отметил Глава государства.

По мнению Президента, при выполнении государственного заказа нужно определять, что выгоднее, проще и дешевле: разрабатывать технологию или оборудование самим, что называется с нуля, или копировать иностранные образцы. «А возможно, брать оттуда идею, «ядро» и адаптировать ее с учетом потребностей конкретного производства. Под каждую задачу должна быть выстроена наиболее рациональная схема действий. Это задача как для ученых, так и для управленцев», – подчеркнул А. Г. Лукашенко.

Глава государства поручил правительству разработать и распространить систему формирования научного государственного зказа как для прикладных, так и для естественных, гуманитарных наук. При этом орган, выступивший государственным заказчиком, будет обязан внедрить результаты исследований. Президент обратил внимание на то, что система бюджетного финансирования не всегда достаточно гибка и благоприятна для науки, поскольку в отличие от реального сектора экономики, где эффект можно просчитать заранее, наука является зоной особого инвестиционного риска.

«Как меня информируют, ученые обоснованно боятся за бюджетные деньги браться за прорывные, но рискованные проекты. А ведь именно такие проекты во всем мире являются главным двигателем прогресса. Значит, нужны не только бюджетные источники финансирования», – сказал Глава государства. Выход из ситуации, по словам Президента, видится в создании системы венчурного финансирования – сети больших и малых фондов, которые начнут вкладывать собственные средства в научные проекты, а затем заниматься продажей результатов исследований. В этих фондах на принципах государственно-частного партнерства может поучаствовать и бюджет. «Нужно проанализировать и адаптировать к белорусским реалиям законодательство стран – мировых лидеров научно-технического прогресса по данному вопросу. При этом обратить особое внимание на право ученого создать собственную компанию, фирму и самому внедрять свои достижения. Это также возможно», – поставил задачу А. Г. Лукашенко. «Пусть умные люди становятся богатыми. Государство от этого только выиграет», – добавил он.

Глава государства поручил правительству совместно с Администрацией Президента и Национальной академией наук с учетом мирового опыта принять исчерпывающие меры по обеспечению эффективной защиты прав на интеллектуальную собственность, в том числе государственную, и при необходимости усовершенствовать белорусское законодательство в данной сфере. При этом он потребовал не затягивать этот процесс. А. Г. Лукашенко напомнил, что программа совершенствования научной сферы Беларуси, утвержденная в декабре 2013 г., системно определяет основные направления развития научной сферы страны как на ближайшую, так и на долгосрочную перспективу. По его мнению, в настоящее время нужно обеспечить ее качественное исполнение.

«Предложенная Концепция «Беларусь 2020: наука и экономика» преследует несколько другие задачи. Она интересна как попытка раз-

работки своего рода интеллектуальной модели развития страны, основанного на максимальном применении потенциала науки. Считаю, что заложенные в ней идеи и подходы целесообразно использовать при подготовке Программы социально-экономического развития Республики Беларусь на следующую пятилетку», – сказал Глава государства.

А. Г. Лукашенко затронул также вопросы развития фундаментальной науки в Беларуси. Он отметил, что фундаментальные науки в Беларуси рассматриваются прежде всего как средство поддержания интеллектуального уровня общества и база высшего образования. Глава государства подчеркнул, что из бюджета продолжится финансирование только тех направлений, где сложились известные научные школы, например:

- оптики;
- лазерной физики;
- теплофизики;
- биоорганической химии;
- материаловедения.

«Однако судить о результативности вашей работы в этой области будем по международным критериям», – отметил Президент.

В мире сформировалась система определения уровня исследований. Она базируется на отслеживании:

- индексов цитирования ученых;
- их участия в крупных международных форумах;
- присутствия в редколлегиях международных журналов.

«Эти показатели, а не рассказы о себе любимых должны стать основой объективной оценки результатов вашего труда», – сказал Глава государства, обращаясь к ученым.

«Можно развивать и другие направления, все, что вы сочтете нужным. Но с использованием возможностей международного сотрудничества и кооперации», – добавил Глава государства. А. Г. Лукашенко считает, что стоит подумать о привлечении к белорусским проектам иностранных исследователей с мировыми именами, а также об интеграции белорусских научных школ в международное сообщество за счет ученых-белорусов, получивших признание за рубежом.

«Но при этом нельзя забывать и об «эффекте пылесоса», когда так называемые международные научные проекты служат средством выкачивания из страны мозгов. С такими фактами нам уже пришлось столкнуться. Нужно создать свою систему противодействия и одновременно «притягивания мозгов», передовых идей и технологий», – отметил Президент, добавив, что этими вопросами следует заняться правительству и НАН.

Что касается самой Национальной академии наук, то А. Г. Лукашенко констатировал, что она занимается постоянным научным обеспечением развития народного хозяйства: «Селекция сортов растений и пород животных, изучение запасов природных ресурсов, обоснование мест размещения производств, создание новых технологий, оборудования, материалов – эти дела, может быть, внешне неэффектны, но без

них экономика существовать не может. Такие направления академической науки мы всегда будем поддерживать».

По мнению Главы государства, академическая наука призвана обеспечить опережающие темпы развития производств пятого и шестого технологических укладов, которые в будущем дадут максимальный экономический эффект, будут оставаться сферой проведения фундаментальных исследований, расширять взаимодействие с вузовским и отраслевым секторами, подпитывая их идеями и разработками.

А. Г. Лукашенко подчеркнул, что жизнь в настоящее время ставит перед Академией наук новые общегосударственные задачи – это научное сопровождение масштабных инновационных проектов, таких, как:

- использование системы дистанционного зондирования земли;
- строительство Белорусской АЭС;
- развитие биотехнологической отрасли;
- наноиндустрии;
- производства микро- и оптоэлектроники.

«Мы рассматриваем Национальную академию наук Беларуси как ядро всей научной сферы, которое концентрирует в себе лучшие научные силы и ведет самый широкий в стране спектр исследований. Поэтому ни о какой реорганизации Академии, а тем более о превращении ее в общественную организацию речи не идет. И вряд ли будет идти в обозримом будущем», – подчеркнул Президент. Однако Академии предстоит решить вопросы оптимизации структуры и штатной численности своих научных организаций. А. Г. Лукашенко считает, что резервы здесь огромные: в Академии наук работают более 17 тыс. человек, из которых исследователи составляют лишь треть.

«Я уже не говорю о качестве этой трети исследователей», – добавил Президент. А. Г. Лукашенко поручил правительству и Академии в 2014 г. принять меры по сокращению штатной численности финансируемых из бюджета сотрудников Академии и ее подведомственных организаций. По его словам, высвободившиеся средства станут источником повышения заработной платы.

Президент акцентировал внимание также на отраслевой науке как проводнике передовых идей в производство. В отраслевом секторе трудится более 50 % работников, занятых в научной сфере, и выполняется около половины всех исследований и разработок в стране. Однако, как констатировал Глава государства, отдача от них пока слабая: только четверть предприятий страны вкладывают средства в технологические инновации, тогда как, например, в Германии этот показатель доходит до 70 %, доля ежегодно реализуемой инновационной продукции в Беларуси не достигла порога научно-технологической безопасности в 20 %.

«Значительная часть руководителей попросту не проявляет заинтересованности как в финансировании исследований, так и во внедрении их результатов. Эту ситуацию надо исправлять, – считает Президент. – Во всем мире прикладная наука создается в корпорациях. Это понятно: ведь предприятие в отличие от отраслевого министерства лучше пред-

ставляет, в какой научный проект ему выгоднее вложить деньги. Но и министров нельзя сбрасывать со счетов», – отметил Глава государства. А. Г. Лукашенко обратил внимание на то, что в настоящее время создаются всевозможные холдинги – аналоги зарубежных корпораций. «Но очень редко в них присутствуют исследовательские структуры. Без затрат собственных средств на научные проработки своего продукта конкурировать на рынках уже невозможно. Холдинг без науки – это, образно говоря, калека», – отметил Президент. Он поручил правительству заняться решением этого вопроса.

«В наших сегодняшних холдингах и даже министерствах роль прикладной науки ничтожна. Не будем кормить собственную прикладную науку – придется кормить чужую, – добавил Глава государства. – Отсюда задача правительству: должны быть разработаны четкие требования к развитию прикладной науки в реальном секторе экономики».

Президент также считает необходимым:

- обеспечить создание наукой и производством инновационных предприятий (инжиниринговых структур), способных в сжатые сроки создавать наукоемкий продукт с высокой добавленной стоимостью;

- подумать о введении статуса малого инновационного предприятия с определенными преференциями.

По мнению Главы государства, следует:

- активнее привлекать в научно-инновационную сферу частный капитал;

- развивать государственно-частное партнерство в реализации инновационных проектов, особенно с участием малого и среднего бизнеса.

А. Г. Лукашенко поставил задачу правительству обеспечить реализацию этих и других мер, направленных на активизацию отраслевой науки и повышение эффективности использования ее результатов для создания конкурентоспособной продукции.

Говоря о вузовской науке как средстве поддержания высокого образовательного уровня в стране, Президент отметил, что развитие науки в вузах должно быть направлено, прежде всего, на обеспечение неразрывной связи научных исследований с образовательным процессом и практической деятельностью. «Надо развивать фундаментальные и прикладные исследования по всем направлениям подготовки в вузе, вовлекать в них студентов и ученых-практиков. Настоящий ученый рождается в университете», – считает Глава государства. – Перед высшим образованием сегодня поставлена задача – коренным образом усилить практическую подготовку специалистов, повысить уровень овладения ими современными технологиями и оборудованием. Поэтому одним из главных критериев оценки эффективности вузовской науки становится создание условий для формирования профессиональных навыков студентов в сфере наукоемких технологий производства, обслуживания и управления. В этих целях необходимо расширить сеть учебно-научно-производственных комплексов и филиалов кафедр вузов в организациях, открывать в профильных университетах отраслевые лаборатории с базовым финансированием из средств инновацион-

ных фондов, обеспечивать передачу вузам опытных образцов новой техники, создавать при вузах компании, которые бы занимались коммерциализацией результатов их исследований», – отметил Президент. Он добавил, что подобное сделано уже на базе Белорусской государственной сельскохозяйственной академии, БГАТУ и других вузов. Глава государства поручил Министерству образования совместно с другими отраслевыми министерствами обеспечить решение этих вопросов.

Что касается гуманитарных исследований, то Президент признал, что обществоведческим исследованиям и гуманитарному образованию уделяется необоснованно мало внимания. По его мнению, ситуацию необходимо менять. «Надо открыто признать, что гуманитарные науки – это, прежде всего, науки идеологические. Ведь идеология является дорожной картой общественного развития. Государственную идеологию мы формировали по большей части эмпирическим путем. Настало время обобщить опыт существования суверенной Беларуси, выделить, систематизировать и использовать в идеологической работе все то, что поможет консолидации общества и укреплению единства нации, – считает Президент. – Исследованиям в области экономики, права, политологии и социологии следует придать экспертно-аналитическую направленность. Проекты правовых актов, государственных программ и масштабных решений в разных отраслях, которые затрагивают интересы многих простых граждан, должны быть четко обоснованы и опираться на научный фундамент», – подчеркнул Глава государства.

«В исторических исследованиях необходимо противостоять попыткам извращения и политизации истории Беларуси, тенденциозной оценки отдельных ее периодов, в том числе Великой Отечественной войны. Ученым также нужно всемерно популяризировать историческое наследие как основу патриотического воспитания граждан. Социологам, психологам и педагогам нужно уделить особое внимание проблеме укрепления статуса семейных ценностей и института семьи в обществе», – отметил А. Г. Лукашенко.

Президент поручил Академии наук и Министерству образования сконцентрировать усилия ученых-обществоведов на этих направлениях исследований.

Затрагивая тему привлечения в науку молодежи, Президент констатировал, что интерес молодежи к исследованиям не ослабевает: с 2005 по 2013 г. число студентов, участвующих в научно-исследовательской работе, выросло на 15 тыс. человек. «Однако все меньше становится желающих сделать науку своей профессией. Если в 2011 г. в аспирантуру поступило более полутора тысяч человек, то в 2013 г. – лишь чуть более тысячи. У нас число аспирантов на тысячу жителей в два раза меньше, чем в России, и в пять раз меньше, чем в Германии. Понятно, что нежелание идти в науку во многом связано с невысокими доходами ученых. Решать эту проблему следует комплексно», – считает Глава государства. По его словам, нужно создавать условия для заработка в науке, ориентировать ученых на выполнение научно-производственных проектов за счет средств заказчика, повышать уровень коммерциализации результатов исследований с выплатой вознаграждения их авторам.

«В целях естественного обновления кадров следует рассмотреть возможность сохранения выплат за ученые степени и звания ушедшим на пенсию исследователям и преподавателям вузов за счет внебюджетных средств организаций. На первом этапе поучаствуем и бюджетом, если вы предложите нормальную модель», – отметил Президент. А. Г. Лукашенко поручил правительству создать систему социальной поддержки выпускников аспирантуры, например, путем присвоения им статуса «молодой ученый» (по аналогии с молодым специалистом), возможно, с соответствующими преференциями, выделением общежития либо арендного жилья и принятием других мер.

Президент подчеркнул, что все прозвучавшие идеи и предложения будут проанализированы и заключил: «Уверен, что вашими усилиями белорусская наука будет и дальше развиваться в интересах общества, способствуя росту экономики и качества жизни людей» [162].

Научная деятельность ничем не отличается от трудовых или творческих ее видов.

Беларусь приоритетом развития национальной экономики объявила инновации, что стимулирует возникновение новых типов компаний и соответствующих видов их финансирования, например венчурного. Венчурное финансирование – долгосрочное прямое частное высокорискованное инвестирование в начальные стадии развития компании, реализующей инновационный проект в высокотехнологичных отраслях экономики [81].

Спецификой белорусского пути развития венчурного инвестирования является значительная роль государства, которое активно выделяет денежные средства на развитие института финансирования инноваций. Государство включает частный бизнес в решение государственных задач за счет создания привлекательных условий: венчурной инфраструктуры; изменений в законодательстве; изменений соотношения «риск – доходность».

В Беларуси создана модель государственного стимулирования инноваций и венчурного бизнеса, которая реализуется через деятельность Белорусского инновационного фонда, с 2010 г. финансирующего инновационные проекты на возвратной основе и согласно Указу Президента Республики Беларусь № 252 наделенного функциями государственного венчурного фонда. В 2011 г. было создано агентство венчурных инвестиций, организованное как коммерческая организация. Его основная задача – ускорение развития сферы инновационных компаний в стране и рост доли венчурных (высокорисковых) проектов, а также проектов коммерциализации объектов интеллектуальной собственности [200].

Правительство республики предпринимает меры по привлечению иностранных венчурных инвесторов для деятельности на территории Беларуси.

Для дальнейшего развития венчурного финансирования в республике необходимы [81]:

- создание инфраструктуры по формированию пулов инвесторов. Одним из механизмов формирования пулов, который хорошо зареко-

мендовал себя на Западе, может стать публичное размещение паев венчурных фондов на бирже. Возможность свободно покупать и продавать паи получат не только институциональные игроки – банки, страховые компании, но и так называемые квалифицированные инвесторы, имеющие достаточный опыт работы на фондовой бирже;

- распространение практики агентов-посредников – так называемых placement-агентов. Они имеют большую клиентскую базу инвесторов, интересующихся разного плана инвестициями (включая венчурные), специализируются на привлечении в фонды частных инвесторов и оказывают помощь управляющим компаниям;

- обеспечение деловых льгот по стимулированию инновационной деятельности, повышению инновационного потенциала, а также по улучшению общей эффективности национальной системы венчурного финансирования в контексте региональной экономической интеграции.

Грантовое финансирование – безвозмездная и безвозвратная субсидия предприятиям, организациям и физическим лицам в денежной или натуральной форме на проведение научных или других исследований, опытно-конструкторских работ, на обучение, лечение и другие цели с последующим отчетом об их использовании [107]. Гранты выделяются чаще всего на конкурсной основе для выполнения работ, представляющих научную, технологическую, культурную и социальную значимость.

Во всех без исключения развитых странах действуют многочисленные организации и фонды (в том числе благотворительные), оказывающие поддержку и помощь всем, кто стремится осуществить свои планы и проекты в различных областях науки, культуры, общественной жизни, которые, так или иначе, обеспечивают прогресс общества в целом.

Сумма гранта, как правило, не предусматривает покрытия всех расходов, связанных с реализацией заявленного проекта, и предполагает проведение работ в научном учреждении и университете, которое обеспечивает как частичное финансирование этих работ, так и возможность использования оборудования, лабораторных помещений, оплату коммунальных услуг.

Если взять тезис Президента Республики Беларусь А. Г. Лукашенко о том, что, образно говоря, если есть научный институт, то почему закупаем технологию, а если не можем создать современную технологию сами, то вообще, нужен ли нам этот институт [162], и применить его к сельскому хозяйству, точнее к животноводству, то появляется некоторое непонимание происходящего.

При наличии в нашей стране РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству», трех высших учебных заведений, в которых готовят зоотехнических специалистов, в стране строятся животноводческие объекты по западноевропейским технологиям, закупаются по импорту оборудование и племенные животные. При этом ценообразование на возводимые объекты совершенно необоснованно.

Например, строительство племрепродуктора I порядка на 250 основных свиноматок стоит 4,3 млн у. е., на 1 500 основных свиноматок –

8 млн у. е. [239]. Швейцарское ЗАО «Агро Свис» затратило 4 млн у. е. на строительство свинокомплекса с замкнутым циклом мощностью 12 тыс. гол. годового откорма и цеха по убою и переработке продукции [38].

Возникает вопрос, а насколько обоснованы затраты на возведение вышеозначенных объектов?

Экспресс-оценка научно-практической значимости результатов научно-исследовательских работ. По общему правилу результаты научно-исследовательской работы должны иметь научную, практическую, экономическую и социальную значимость, а также обладать четкими оценками показателей и признаков критериев новизны, значимости для науки и практики, объективности, доказательности и точности этих результатов, закрепленных в нормативных правовых документах.

В то же время четкой и прозрачной методологии экспресс-оценки экономической эффективности результатов прикладных научных разработок в области сельского хозяйства, включаемых как в отчеты НИР, так и в диссертации, нами не обнаружено.

С точки зрения результативности прикладных научных исследований в области животноводства практическая значимость теоретических и экспериментальных НИР заключается в повышении продуктивности животных, увеличении их сохранности и снижении себестоимости производства конкретного вида животноводческой продукции. Следовательно, теоретическая и практическая значимость научно-исследовательской работы должна позволить применить такие научно-селекционные, методолого-технологические и эколого-зоогигиенические решения, которые априори позволяли бы повысить прибыльность производства животноводческой продукции в конкретном сельскохозяйственном предприятии или отрасли в целом.

Для сельского хозяйства вообще и для конкретных сельскохозяйственных предприятий в частности большое значение имеют материально-финансовые затраты, направляемые ими на внедрение выходной научной продукции, получаемой при выполнении научно-исследовательских работ.

Для повышения научного уровня научно-исследовательских работ очень важно, чтобы они выполнялись исключительно в приоритетных для Беларуси областях знаний. Для любого диссертанта большое значение имеет связь его работы с крупными научными программами, темами. В связи с этим большинство диссертаций являются составными частями работ общереспубликанских программ. Следовательно, на получение новых знаний государством целенаправленно выделяются денежные средства в течение всего времени выполнения НИР по конкретным программам. Согласно калькуляциям стоимости НИР, выполняемых за счет средств республиканского бюджета, по заданию (теме, проекту и др.) финансируются следующие статьи затрат:

- материалы и комплектующие изделия;
- заработная плата научно-производственного персонала;

- отчисления в Фонд социальной защиты населения Республики Беларусь (далее – ФСЗН) (34 %);
- отчисления на страхование от несчастных случаев;
- научно-производственные командировки;
- работы и услуги сторонних организаций;
- прочие прямые расходы;
- накладные расходы;
- прибыль и др.

После выполнения крупной научной темы (программы) и освоения государственных средств появляется выходная научная продукция не только в виде отчетов, монографий, статей и т. д., но и в виде диссертационных работ, успешность защиты которых гарантирует соискателям ученых степеней денежные преференции как минимум на пять лет.

Следовательно, прежде чем оценить эффективность выходной научной продукции, как и практическую значимость диссертационной работы соискателя, на наш взгляд, важно определить себестоимость их получения, т. е. вычленить все финансово-материальные затраты на полученный результат.

Для нужд сельского хозяйства выполняется большое количество заданий, тем, программ, однако в итоге получаются считанные единицы выходной научной продукции, порой значительно меньше заявленного количества. Это касается и так называемых новых знаний, которые априори являются составной частью диссертаций.

Так как основным критерием для соискателя ученой степени (магистранта, аспиранта, докторанта) является защищенная диссертация, тем более если результаты их работ напрямую связаны с крупными научными программами, темами и др., то важно определить, причем в денежном выражении, сколько затрачено государством финансов на «новизну и практическую значимость» полученных диссертантом результатов и когда денежные средства вернутся обратно в бюджет.

Исходя из вышеозначенных рассуждений мы установили несколько постулатов:

- все денежные средства, освоенные научным учреждением на получение выходной научной продукции, условно относятся на диссертации научных работников, защищенные по итогам завершения той или иной программы;
- выплаты денежных преференций обладателям ученых степеней по результатам выполнения государственных программ, включенных соискателями в диссертации, осуществляются в течение пяти лет;
- при расчете срока возврата государственных средств, выделенных и освоенных научным учреждением при выполнении государственных программ, учитывается только чистая прибыль (после выплаты налогов и сборов), полученная предприятием после внедрения (приобретения, освоения и т. д.) выходной научной продукции, созданной, в том числе, и соискателем ученой степени;
- возврат государственных средств осуществляется на условиях погашения беспроцентного кредита (ссуды), т. е. в случае невозврата

средств условно «арестовывается имущество научно-исследовательского учреждения»;

- срок возврата в государственный бюжет средств, выделенных на выполнение государственной программы, условно равен сроку окупаемости этих финансовых средств.

Основываясь на вышесказанном, мы разработали в MS Excel блок-программу расчета окупаемости государственных средств, направленных на выполнение республиканских научно-прикладных исследований, и материально-денежных затрат сельскохозяйственных предприятий, израсходованных на внедрение выходной научной продукции (ВНП).

Ученые-животноводы еще в 2011 г. предложили методику экспресс-расчета окупаемости государственных средств, направленных на выполнение республиканских научно-прикладных исследований.

Фундаментальная наука, ориентированная на многолетние исследования и получение в отдаленной перспективе нового знания, по мнению многих экспертов, является дотационной отраслью. В отличие от прикладных исследований, в короткий срок обращающих интеллектуальный продукт в рыночный товар, фундаментальные научные проекты требуют значительных финансовых вложений в обмен на пока неведомые результаты.

Ни один бюджет ни одного государства мира не в состоянии полностью покрыть расходы на содержание и развитие научно-технического комплекса в масштабах страны, поэтому вся фундаментальная наука в развитых странах уже давно существует на гранты. Постсоветские страны в настоящее время еще не отказались полностью от бюджетного финансирования научных исследований, но уже стремительно движутся к западной модели инвестирования средств в науку. Рано или поздно каждому молодому ученому, претендующему на проведение самостоятельных исследований, придется столкнуться с заявками на гранты и выдержать конкурс на их получение, а потому осваивать эту систему надо еще со студенческой скамьи.

С помощью грантов оказывается необходимая поддержка проектам на уровне города или учебного заведения. Особый случай представляют некоммерческие организации, существующие в стране, часто опирающиеся на гранты как на основной или даже единственный источник своего дохода, необходимый для оплаты помещения и техники, оплаты труда сотрудников.

Грантодержателями, или фадрайзерами, являются государственные учреждения разных стран, международные организации, частные благотворительные фонды, коммерческие структуры, религиозные, научные и другие общественные некоммерческие организации, а также частные лица. Все благотворительные фонды независимо от научного направления, которое они поддерживают, подразделяются на три вида.

1. Государственные доноры – это учреждения, получающие средства из бюджета своего государства. Это самые требовательные доноры. Их программы поддержки всегда направлены на узко определенный круг потенциальных получателей, а требования к оформлению

заявок и отчетности наиболее строги. Очень часто такие доноры ориентированы исключительно на граждан своего государства и не финансируют работу иностранцев. Однако в некоторых случаях они предоставляют гранты иностранным заявителям, обычно не напрямую, а через организацию-посредника.

2. Доноры-посредники – общественные организации, получающие средства от государственных доноров и распределяющие их по организациям-заявителям.

3. Частные доноры – это фонды, частные некоммерческие организации, получающие средства от частных граждан (пожертвования), либо корпорации (коммерческие фирмы), а также частные лица. Написание заявок частным донорам иногда требует меньше усилий, так как требования к оформлению заявки менее жесткие, а отчетность сильно упрощена по сравнению с государственными донорами. Однако и некоторые частные фонды могут быть весьма требовательны. Шансов получить грант больше от независимых фондов, так как они осуществляют поддержку проектов и в тех областях, которые не только совпадают со сферой интересов корпорации (как это делают ассоциированные фонды).

Какая-либо унифицированная классификация грантов, строго говоря, отсутствует. Поэтому один и тот же тип гранта в разных местах может иметь неодинаковое определение. Среди прочего это объясняется динамичностью условий выделения субсидий и их целевого предназначения.

В России достаточно четко выделяются *несколько основных видов.*

Научные гранты – гранты, выделяемые ученым и научным школам на проведение фундаментальных научных исследований. Размеры этих грантов могут варьироваться от нескольких сотен до нескольких сотен тысяч долларов.

Образовательные гранты – гранты на поддержку образования. Индивидуальные образовательные гранты также называются государственными стипендиями. Это наиболее доступная для студентов форма материальной поддержки своего исследования, поскольку рассчитана именно на них, и бороться за такой грант студентам и аспирантам предстоит со своими сверстниками, а не с докторами наук. Для получения именной стипендии, как правило, достаточно характеристики-рекомендации от декана, ксерокопии зачетной книжки, списка публикаций, копии свидетельств, удостоверяющих участие в творческих и научных конкурсах, и копии патентов на изобретения, если таковые имеются. Однако при всей очевидной доступности такие гранты имеют один существенный минус: этих средств никак не достаточно для проведения исследования. Именные стипендии невелики, и исследование на них провести практически невозможно. Однако получение именной стипендии немаловажно для самооценки будущего ученого и для оценки его достижений крупными донорами, а также будущей карьеры ученого. Разновидностью образовательных грантов являются гранты на обучение и стажировку. Грант предполагает обучение или стажировку

в учебном заведении в стране или за рубежом. Он может быть рассчитан на длительный срок – 1–3 года или на короткий – недели или месяцы. Финансирование может покрывать все расходы, включая дорогу, проживание и питание, или только частично, остальное студент должен оплатить сам. Гранты на обучение довольно популярны среди студентов. Для стран со слабо развитой экономикой нередко выделяется более щедрое финансирование, покрывающее все расходы.

Инновационные и научно-технические гранты – гранты, выделяемые, как правило, малым и средним предприятиям на практическое внедрение научно-технических разработок. В эту категорию следует включить региональные гранты, выделяемые в том числе структурным подразделениям вузов и научно-исследовательских организаций. В эту категорию попадают гранты от предприятий на проведение конкретного исследования, необходимого этому предприятию. Такие гранты выдаются обычно лабораториям или проектным НИИ и мало связаны с фундаментальной наукой.

Гранты для НКО – гранты, выделяемые государством на поддержку некоммерческих неправительственных организаций для решения различных социальных и общественных задач.

Федеральные целевые программы (ФЦП) – это тип финансирования научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок. Это принципиально новая для России система финансирования научных исследований, рассчитанная на поддержку, прежде всего, инновационных проектов. Федеральные целевые программы работают в основном с крупными, комплексными проектами и только в рамках тех приоритетных направлений исследований, для реализации которых они были созданы.

Гранты для поездок – гранты, покрывающие транспортные расходы для тех, кто приглашен на конференцию, семинар или стажировку в другой стране или другом регионе. Часто условием получения такого гранта является ограничение по возрасту, поэтому иногда такие гранты называют молодежными.

Большинство фондов требуют от претендента (отдельного ученого, коллектива исследователей и организации) на грант предоставить первичные наработки по заявленной проблеме. Вводится это условие с единственной целью: максимально снизить риски неэффективных вложений. Чем серьезнее «задел», тем убедительнее для донора выглядят претензии претендента на ориентирование в поставленной задаче, ясность в изложении практических действий для ее успешного решения, т. е. возможность реализации задачи данным претендентом в установленные сроки при данных условиях финансирования и при имеющихся возможностях. «Первичные результаты» – это едва ли не определяющая глава заявки на грант. Солидное и развернутое представление первичных результатов в разы повышает шанс на получение гранта, и самым весомым аргументом здесь будет наличие публикаций, патентов и других достижений по этим результатам. Проще говоря, получение гранта обязательно подразумевает длительную и успешную работу по теме.

Думающему ученому и чиновнику от науки хорошо понятно, что только реальное решение фундаментальной части задачи (проблемы, вопроса) влияет на положительный результат прикладной (коммерческой) части этой же задачи. По сути, всегда существует незримая связь между фундаментальной и прикладной частями задачи, обеспечивающая качество решения проблемы.

В свое время для решения зоотехнических и зоогигиенических проблем представителям зоотехнии пришлось обратиться к ученым в области математики, физики и программирования. В результате совместных с ними действий были разработаны программные продукты:

- для составления оптимальных по питательности и минимальных по стоимости рационов кормления животных;
- для создания аппроксимирующих формул от двух неизвестных;
- для расчета теплофизических параметров животноводческих зданий и др.

Именно помощь ученых в области технических и физико-математических отраслей науки дала возможность «приспособить» их знания для решения зооинженерных задач. К слову, чтобы корректно поставить задачи физикам и математикам, зоотехникам пришлось первоначально их решить с использованием офисного приложения MS Excel. Так что еще не совсем понятно, кто и какие знания, а самое главное, к чему «приспосабливал», так как, по сути, зоотехники обратились к собственным знаниям в математике, физике, химии и др.

Говоря о промышленности, сельском хозяйстве, науке, образовании и прочем, нельзя предполагать, что это цельные (монолитные) неделимые сферы деятельности. В частности, наука состоит из отраслей, которых, к слову, насчитывается более двух десятков, а также из групп специальностей и конкретных специальностей, а это уже сотни наименований. В соответствии с научными специальностями осуществляется подготовка специалистов для народного хозяйства, а также магистрантов и аспирантов для научно-исследовательской деятельности. С учетом специальностей и групп специальностей открываются научные подразделения и учреждения: группы, сектора, лаборатории, отделы, институты, центры и т. д.

В современности независимо от отраслевой принадлежности наука «встречается» двух видов.

1. Благотворительно-спонсорская (БС) наука – это наука, которая существует за счет безвозмездной помощи государства. Данный тип науки свойствен постсоветским республикам, в частности Беларуси, где финансирование из бюджета покрывают 90 % плановых затрат и при этом никто не требует возврата вложенных средств.

2. Купеческо-предпринимательская (КП) наука – это наука, которая существует на грантах и фондах, созданных бизнес-структурами. Это функционирование нацелено на извлечение прибыли и окупаемости затрат при внедрении выходной научной продукции.

В большинстве своем БС-наука имеет низкую себестоимость создания выходной научной продукции, и отдача от внедрения ее результа-

тов в производство невысокая, но стабильная. БС-наука – это, по сути, поступательный путь развития конкретной научной специальности и соответствующей производственной отрасли.

Выходная научная продукция КП-науки отличается высокой себестоимостью создания, также имеет место астрономическое удорожание новых технологий и технологических решений. Окупаемость внедрения разработок, созданных под эгидой КП-науки, нередко приходится на последующие поколения.

Например, в такой сельскохозяйственной науке, как зоотехния, применение в последние полвека всевозможных инноваций КП-науки в свиноводстве привело к тому, что при тех же объемах производства продукции с животноводческого объекта (фермы, комплекса) произошли следующие изменения:

- затраты на проектирование, экспертизу проектов и строительство свинокомплексов привели к удорожанию производственной площади с 50 у. е/м^2 до 1 500–2 400 у. е/м^2 и более;
- цена за племенной молодняк увеличилась с 0,6–1,0 у. е/кг живой массы до 5–10 у. е/кг и более;
- стоимость единицы кормов для свиней увеличилась в 5–7 раз;
- затраты на ветеринарное обслуживание полвека назад не превышали 0,5–1,0 % в себестоимости, а в настоящее время составляют более 7–10 %;
- закупка племенных гибридных животных не позволяет свиноводам ни выводить новые породы свиней, ни выращивать ремонтный молодняк для собственных нужд, т. е. товарному свиноводству запрещено заниматься селекционно-племенной работой.

На протяжении почти ста лет применение зоотехнической БС-науки позволяло выводить новые породы свиней, которые полностью проявляли свой генетический потенциал при видосоответствующих условиях кормления и содержания. Однако в настоящее время, чтобы содержать свиней с западной генетикой, созданных генными инженерами от КП-науки, белорусским свиноводам приходится полностью переходить на западные высокозатратные стандарты в кормлении, содержании и ветеринарном обслуживании. При этом страна несет прямые убытки при закупке выходной научной продукции КП-науки (почему-то называют ее «инновационной»), обогащая тем самым западные научно-промышленные фирмы и компании.

В отличие от стран дальнего зарубежья в бывших республиках СССР имеется такая специальность, как зоотехния. По сути, это единственная сельскохозяйственная специальность, которая всецело базируется на БС-науке.

Ученые-зоотехники осуществляют научное сопровождение созданной ими выходной научной продукции. В то же время зоотехники-специалисты, работая на конкретных сельскохозяйственных животноводческих объектах (фермах, комплексах, фабриках и др.), выполняя свои трудовые обязанности согласно должностной инструкции, участвуют в производстве животноводческой продукции, которая является

товаром и при его реализации должна приносить не только денежную выручку, но и прибыль. Хотя, например, в большинстве хозяйств производство говядины убыточно, но это никак не влияет на уровень заработной платы работников этих сельскохозяйственных предприятий.

Научные работники априори не могут и не должны «агитировать» специалистов в каком-либо бизнесе быть богатыми.

В БС-науке коллективы научных подразделений многочисленные, низкооплачиваемые, нединамичные, с низким приборным оснащением, научное руководство назначается «сверху». Ведущую роль себе отводят научные работники высшей квалификации и обладатели академических степеней: член-корреспондент, академик и лишь потом доктор и кандидат наук. Превалируют «коллективные заслуги» научного подразделения или учреждения, а государственные ведомства (министерства) лишь утверждают результаты выполнения НИР на своих научно-технических советах.

В КП-науке коллективы небольшие, высокооплачиваемые, мобильные, технически высокообеспеченные, научный лидер выбирается экспертным сообществом на основе наукометрических показателей (например, учитывается импакт-фактор журналов, в которых публикуются ученые и пр.). Ведущая роль в научных исследованиях отводится конкретному ученому, который и «забирает» себе все заслуги в случае удачного решения проблемы.

Сельскохозяйственной науке государство, что при СССР, что в настоящее время, ставило не научные задачи, а исключительно производственные, т. е. увеличение производства того или иного вида сельскохозяйственной (растениеводческой и животноводческой) продукции. Увеличение объемов производства – процесс длительный, ни к чему не обязывающий, так как сельскохозяйственноне производство – это высокорискованное предприятие, на конечные показатели которого влияют погодно-климатические и другие факторы.

На протяжении столетий ученые-аграрии, на свой страх и риск, предлагали научные подходы к достижению постоянно отдаляющихся целей: повышение продуктивности полей и ферм. Ученые-агрономы и ученые-зоотехники подавали (и подают) в органы государственного управления темы и задания, выполнение которых позволяет достичь этих целей наименьшими затратами. Следовательно, ученые-сельскохозяйственники, вероятно, являются одними из немногих представителей науки (к ним можно отнести, может быть, еще медицинскую и ветеринарную науку), которые априори выполняли удовлетворение государственных интересов за государственные же средства.

Целесообразно более тщательно рассмотреть разницу между теми представителями науки, которые действительно создают выходную научную продукцию, т. е. исследователями (аспирантами, докторантами) и учеными (кандидатами и докторами наук). Наиболее явные отличия мы как представители науки и образования, при этом имеющие многолетний практический опыт работы по своей базовой специальности (зоотехния, зоогигиена), представим в виде своеобразной анкеты для практико-ориентированной сферы «сельское хозяйство» (табл. 1.10).

Таблица 1.10. **Анкета для практико-ориентированной сферы «сельское хозяйство»**

Показатели	Исследователь	Ученый
1	2	3
1. Деятельность	Образование	Работа
2. Должность	Аспирант (докторант)	Научный работник
3. Цель	Ученая степень	Заработная плата
4. Задача	Написание и защита диссертации	Выполнение научно-исследовательских работ (НИР) (заданий, тем)
5. Инициатива	Имеется	Наказуема, зависит от занимаемой должности в научном подразделении (учреждении)
6. Право на поисковые исследования	Есть	Нет
7. Реальный вклад в сельскохозяйственную науку	Высокий, средний	Низкий
8. Вклад в практику агропромышленного комплекса	Низкий, средний	Средний и высокий
9. Курирующий государственный орган	ВАК	ГКНТ, НАН Беларуси, министерства и ведомства
10. Нормативно-правовые акты, регламентирующие деятельность	Кодекс об образовании, решения ВАК	Трудовой кодекс, законодательство о научной деятельности, решения НАН Беларуси, ГКНТ
11. Финансирование исследований	Бюджет, собственные средства	Государственные программы, хоздоговоры, гранты и др.
12. Уровень кооперации при выполнении НИР	Отсутствует или очень низкий	Средний и высокий
13. Количество работников в конкретном научном подразделении	1	5–7 и более
14. Количество человек, работающих над темой (заданием)	1–2	3 и более
15. Количество штатных единиц	1	От 0,25 и более
16. Ответственность за конечный результат	Индивидуальная (личная)	Коллективная (групповая)
17. Постоянное рабочее место выполнения НИР	НИИ, ВУЗ	НИИ или ВУЗ
18. Работа по совместительству	Не практикуется	ВУЗ
19. Официальная подчиненность	Научному руководителю (консультанту)	Руководителю научного подразделения (учреждения)
20. Возможность заработать больше денег, чем предлагается государственным органом	Отсутствует	Имеется, но зависит от занимаемой должности в иерархии научного подразделения (учреждения)
21. Выходная научная продукция (ВНП)	Научные публикации, диссертация	Отчет по НИР, научные публикации
22. Себестоимость ВНП для финансирующего государственного органа	Низкая	Высокая

Окончание табл. 1.10

1	2	3
23. Для кого создается ВНП	Для себя	Для научного учреждения
24. Практическая результативность от выполнения задания НИР	Низкая	Средняя
25. Выгодность для государства в краткосрочной перспективе (3–5 лет)	Очень низкая	Низкая, средняя
26. Окупаемость государственных затрат по конкретной задаче (диссертации, заданию и др.)	Отсутствует	Низкая

Приведем некоторые пояснения по пунктам представленной анкеты.

Пункт 22. Финансирование исследователя осуществляется индивидуально, в основном по заработной плате, которая соразмерна с заработной платой младшего научного сотрудника. В то же время финансирование ученого происходит через денежное обеспечение всего научного учреждения с затратами на ФЗП, НИР и коммунальные платежи.

Пункт 24. Практическая результативность от внедрения выходной научной продукции, полученной при выполнении задания НИР, т. е. увеличение производственной эффективности конкретной животноводческой отрасли составляет: исследователей – 3–15 %; ученых – 50 % и более.

Большинство кандидатов наук желают получить диплом доктора наук. Однако фактически из имеющегося среднего количества кандидатов наук лишь каждый 5–7-й становится доктором наук.

Для того чтобы осуществить свою мечту, получить ученую степень доктора наук, кандидат сельскохозяйственных наук все время находится в стадии исследователя, т. е. проводит эксперименты и вносит вклад в науку, а не в практику своей сельскохозяйственной отрасли, по которой он получил высшее образование. Получаемый такими исследователями результат при его внедрении в лучшем случае может на 5–7 % повысить производственные показатели сельскохозяйственного объекта (поля, фермы, комплекса).

Если ученый предлагает производству не столько итоги своих научных исследований, сколько анализ практических результатов, полученных кем-то и где-то, то он не имеет права включать это в свою диссертационную работу, так как там нет новых знаний.

Часто возникает вопрос: «О какой науке идет речь: о результатах конкретных исследователей (аспирантов, докторантов) и ученых (кандидатов и докторов наук) или научных подразделений и учреждений?».

Если идет речь «о прорывных технологиях в сельском хозяйстве», то нужно знать о том, что в этой сфере работают исследователи и ученые, представляющие четыре высших учебных заведения Министерства сель-

ского хозяйства и продовольствия и пять научно-практических центров НАН Беларуси, а это сотни кандидатов и докторов наук (несколько десятков специальностей и специализаций). Где, когда, а точнее, с какой периодичностью в конкретном научном подразделении созданы прорывные технологии и когда их создание окупилось прибылью от внедрения?

В республиканском бюджете под конкретное ведомство имеется строка ассигнований на проведение прикладных и фундаментальных исследований.

Финансирование научной деятельности, в том числе осуществляемое профессорско-преподавательским составом учреждений высшего образования, реализуется в Беларуси программным методом, т. е. посредством включения научных проектов в государственные программы всех уровней [116]:

- государственные программы;
- государственные научно-технические программы;
- государственные программы научных исследований;
- региональные (отраслевые) научно-технические программы.

Все эти программы финансируются из бюджетов разного уровня (республиканского, регионального), а также министерствами и ведомствами.

Наука, как и образование, в нашем случае сельскохозяйственное, может предложить свои услуги в качестве экспертов при выборе той или иной технологии, технологического решения. Однако лишь в исключительных случаях представители научно-образовательной общественности могут сами предложить свои собственные технологии. Это бывает очень и очень редко.

При оценке любой технологии необходимо четко сказать, каков объем импортной составляющей в экспортируемой за рубеж, например, животноводческой продукции? Это касается роботизированных молочных комплексов, ветеринарного обслуживания, племенных животных, кормовых средств и добавок, систем автоматизированного контроля кормораздачи и микроклимата и обогрева, информационных систем учета и др. К слову, и научно-исследовательская работа в НИИ аграрного профиля основывается в первую очередь на импортной приборной базе, аналитическом оборудовании, расходных материалах.

На Западе НИИ находятся в ведении фирмы или корпорации, на уровне советских конструкторских бюро. Как уже указывалось, в СНГ профильные НИИ входят в состав министерств и ведомств и осуществляют научное сопровождение выходной узкоспециализированной научной продукции.

В странах СНГ создание венчурных фондов по западному образцу, на наш взгляд, нецелесообразно, так как в коллективах постсоветских стран иной менталитет ученых. Финансирование существующих узкоспециализированных научно-практических центров осуществляется в плановом порядке. Это позволяет накопить необходимое количество исследований, для того чтобы они превратились в новое качество получаемых результатов, т. е. предложить новые технологии или техно-

логические решения, внедрение которых позволит получить максимальный эффект при минимальных затратах.

Венчурные фонды не станут финансировать долговременные проекты. А если проанализировать зоотехнические научно-исследовательские работы и зоотехническую науку в целом, то никакие 2–3-летние задания не позволят решать крупные вопросы. Ведь даже в селекции необходимо 10–15 лет целенаправленной работы согласно четкому плану селекционно-племенной работы. Какой смысл разбивать ее на 5–7 этапов? Это может быть приемлемо в случае контроля достижения промежуточных результатов долговременного плана.

Как уже указывалось, в странах дальнего зарубежья такой науки, как «зоотехния», не существует и в вузах подготовка специалистов в этой области не осуществляется. Следовательно, привлечение экспертов из-за рубежа для оценки научной составляющей в научно-исследовательских проектах будет являться нецелесообразным (табл. 1.11).

Поэтому венчурные фонды будут отклонять любые проекты по зоотехнии, поскольку это научно-практическое направление, а не фундаментальное.

Таблица 1.11. **Анализ подготовки специалистов в Беларуси и за рубежом в сельскохозяйственных отраслях науки**

Страны	Отрасли науки	Группа специальностей	Специальности	Виды животных
Дальнее зарубежье	Биологические науки Ветеринарные науки	–	–	Дикие и домашние животные
Беларусь, Россия, Казахстан, Украина	Сельскохозяйственные науки	Зоотехния	Разведение Кормление Частная зоотехния	Домашние животные

В отличие от научной деятельности, руководители и специалисты сельскохозяйственных предприятий должны работать, а не только «управлять или руководить». К слову, именно работают, а не только осуществляют менеджмент владельцы свиноводческих предприятий в Дании.

На наш взгляд, не нужно ничего менять, так как у нас уже существует своеобразный «венчурный фонд» при каждом министерстве, который финансирует подведомственные НИИ. Ведь ежегодное вложение денежных средств в проведение научно-исследовательских работ только в отдельных, крайне редких случаях «выстреливает» новым технологическим решением.

Не следует каждую разработку, которая дает прибавку в товарной продукции на уровне статистической погрешности (3–5 %), пытаться внедрять в производство. Пусть ученые проводят и дальше свои исследования, добиваясь лучшего и более устойчивого результата. Чем масштабнее и разностороннее исследования, тем выше вероятность того, что найдется ученый, способный из имеющегося научно-исследовательского материала разработать новую оригинальную технологию значительного повышения эффективности производства.

2. ЗООТЕХНИЯ, ГИГИЕНА И ЭКОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ

2.1. История развития зоотехнии и зоогигиены

Чтобы не отвлекать читателя от сути рассматриваемых нами вопросов, дословно приведем мнение ученого-зоотехника Е. Ф. Лискуна, который в сжатой и понятной форме изложил историю развития зоотехнической науки в период заката Российской Империи и установления Советской власти. Выбор этого промежутка времени нами сделан осознанно, так как на просторах СССР со второй половины XX в. и до настоящего времени все заслуги ученых-зоотехников в области сельскохозяйственных наук и животноводства тщательно затушевываются учеными-биологами и представителями экономической и технической отраслей науки при поддержке чиновников различного уровня.

Основой «перечеркивания» заслуг ученых-зоотехников в решении продовольственной задачи в Советском Союзе, а в настоящее время в СНГ является непризнание сельскохозяйственной (колхозной) науки со стороны представителей «чисто научных» отраслей: биологии, химии, физики и математики. До настоящего времени чиновниками от науки и производства не признается, что научной основой функционирования животноводства являются зоотехния, зоогигиена, ветеринария. Причем гигиена животных является составной частью как зоотехнии, так и ветеринарии, точнее связующим звеном между двумя науками о животных, первая из которых повышает продуктивность и профилактирует заболевания, а вторая лечит заболевших животных. Чем выше уровень внедрения основ зоотехнии и зоогигиены в производственные процессы, тем меньше мест для приложения ветеринарных знаний. В целом зоогигиена и зоотехния – это науки о животных и о технологиях, повышающих отдачу от животноводства, в то время как ветеринария – это бизнес на заболеваниях живых организмов.

Подтверждением этого тезиса служит информация, почерпнутая из книг, изданных в позапрошлом веке: «Применение зоотехнии к улучшению скотоводства и ветеринарии к лечению животных всецело зависит от экономических условий данной местности: нельзя лечить лошадь, стоящую 15 руб., когда лекарство обойдется в 20 руб.; нельзя применять зоогигиену там, где это обойдется дороже стоимости самих животных. Поэтому ветеринария и зоотехния постоянно должны иметь в виду экономический уровень населения» [229].

«Зато тем более широки границы ветеринарии и зоотехнии, как чистых наук. Задачами их является изучение:

- нормальных устройств и жизненных процессов животных организмов;
- условий, вызывающих отклонение этих процессов от нормального хода;
- условий и воздействий, могущих заставить их вернуться к норме, и применение этих условий и воздействий на практике.

Методы, которыми должны пользоваться ветеринария и зоотехния, – это наблюдение и опыт, и потом выведение зависимости разли-

чия в течение патологических процессов у различных животных от различия в организации последних, другими словами, – рассмотрение болезненных явлений у животных разных родов параллельно и в связи с рассмотрением их анатомического и физиологического устройства.

Ветеринария и зоотехния, имея дело со многими родами животных, самою сущностью дела обращаются в зародыш сравнительной и профилактической медицины» [222].

Академик Е. Ф. Лискун более полувека назад для написания обзорного материала о роли и месте зоотехнической науки использовал следующую литературу [171]:

Богданов, Е. Избранные сочинения. – М., 1949.

Богданов, Е. Как можно ускорить совершенствование и создание племенных стад и пород (разведение по линиям). – 3-е изд. – М., 1938.

Богданов, Е. Происхождение домашних животных. – 2-е изд. – М., 1937.

Богданов, Е. Типы телосложения сельскохозяйственных животных и человека и их значение. – М. – П., 1923.

Богданов, Е. Учение о разведении сельскохозяйственных животных. – М. – П., 1928.

Дарвин, Ч. Изменение животных и растений в домашнем состоянии. – М. – Л.: Сельхозгиз, 1941.

Доброхотов, А. Частное животноводство. – М. – Л., 1949.

Иванов, М. Овцеводство. – 4-е изд. – М., 1940.

Иванов, М. Свиноводство. – 8-е изд. – М., 1937.

Кисловский, Д. Основоположники русской зоотехнической науки: публичная лекция Всесоюзного общества по распространению политических и научных знаний. – М., 1949.

Кулешов, П. Методы заводского разведения домашних животных. – М., 1922.

Кулешов, П. Выбор по экстерьеру лошадей, скота, овец и свиней. – 3-е изд. – М., 1937.

Кулешов, П. Избранные работы. – М., 1949.

Кулешов, П. Теоретические работы по племенному животноводству. – М., 1947.

Лискун, Е. Отечественные породы крупного рогатого скота. – М., 1949.

Лискун, Е. Экстерьер сельскохозяйственных животных. – 3-е изд. – М., 1949.

Лысенко, Т. Агробиология. – 5-е изд. – М., 1949.

Лысенко, Т. Трехлетний план развития общественного колхозного и совхозного продуктивного животноводства и задачи сельскохозяйственной науки. Доклад на сессии Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук им. В. И. Ленина 5 мая 1949 г. – М., 1949.

Мартьянов, Ф. О приоритете отечественной зоотехнической науки в важнейших научных открытиях: стенограмма публичной лекции, прочитанной 14 марта 1949 г. в Москве. – М., 1949.

О положении в биологической науке: стенографический отчет сессии Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук им. В. И. Ленина (31 июля – 7 августа 1948 г.). – М., 1948.

Попов, И. Кормление сельскохозяйственных животных. – 7-е изд. – М., 1946.

Придорогин, М. Конские породы. – 3-е изд. – М., 1928.

Придорогин, М. Крупный рогатый скот. Важнейшие породы. – 5-е изд. – М., 1924.

Придорогин, М. Экстерьер. Оценка сельскохозяйственных животных по наружному осмотру / под ред. и с предисл. Е. Ф. Лискуна. – 7-е изд. – М., 1949.

Скороходько А. Гигиена сельскохозяйственных животных. – 4-е изд. – М., 1950.

Совершенствование крупного скота в совхозах Киргизии / А. Вяких [и др.]. // Советская зоотехния. – 1949. – № 4. – С. 17–30.

Тимирязев, К. Чарлз Дарвин и его учение: в 2 ч. – Т. VII. – М., 1939.

Филянский, К. Организация и техника тонкорунного овцеводства. – М., 1949.

Филянский, К. Повышение продуктивности животноводства. – М., 1949.

Чирвинский, Н. Очерк истории развития учения о кормлении. – В кн.: Петровская сельскохозяйственная академия. – М., 1881. – С. 1–24.

Чирвинский, Н. Общее животноводство: в 2 ч. – 5-е изд. – Ч. 1. – М., 1923.

Чирвинский, Н. Общее животноводство: в 2 ч. – 5-е изд. – Ч. 2. – М., 1926.

Чирвинский, Н. Развитие костяка у овец при нормальных условиях, при недостаточном питании и после кастрации самцов в раннем возрасте. – Киев, 1909.

Юдин, В. Мичуринские методы работы советских зоотехников по созданию новых пород сельскохозяйственных животных: стенограмма публичной лекции, прочитанной в феврале 1949 г. в Москве. – М., 1949.

Юдин, В. Мичуринское учение как теоретическая основа разведения сельскохозяйственных животных // Советская зоотехния. – 1949. – № 1. – С. 37–42.

Проведя анализ литературы, ученый-зоотехник Е. Ф. Лискун написал следующую статью [96]:

«Зоотехния – наука о разведении, кормлении и использовании сельскохозяйственных животных, имеющая целью проведение практических мероприятий по развитию и повышению продуктивности сельскохозяйственных животных в условиях колхозов и совхозов. Животноводство органически и неразрывно связано с земледелием, экономикой и другими отраслями социалистического сельского хозяйства.

Зоотехния включает общую и частную зоотехнию.

К общей зоотехнии относятся науки, изучающие биологические и физико-химические основы техники и методов рационального живот-

новодства, относящиеся ко всем видам сельскохозяйственных животных.

Непосредственно в состав общей зоотехнии входят:

- учение о кормлении, содержании и разведении сельскохозяйственных животных;
- кормопроизводство;
- селекция животных и породообразование;
- учение об экстерьере сельскохозяйственных животных.

К наукам, смежным между общей зоотехнией и зоогигиеной, относятся:

- биология;
- экология;
- генетика сельскохозяйственных животных;
- учение о происхождении животных;
- физиология животных;
- механизация животноводства;
- животноводческие постройки;
- экономика и организация животноводства.

К частной зоотехнии относятся науки, изучающие вопросы рационализации животноводства в отношении отдельных отраслей:

- коневодство;
- молочное и мясное скотоводство (крупный рогатый скот);
- свиноводство;
- овцеводство;
- козоводство;
- птицеводство;
- кролиководство;
- звероводство;
- собаководство;
- оленеводство;
- верблюдоводство;
- пчеловодство;
- шелководство;
- рыбоводство.

Современные задачи, система взаимоотношения зоотехнических наук и методы совершенствования и управления продуктивностью сельскохозяйственных животных могут быть глубже познаны и поняты в свете истории развития животноводства.

Животноводство с давних времен составляло важную отрасль народного хозяйства нашей страны. Археологические остатки глубокой древности свидетельствуют о том, что, например, еще около трех тысяч лет до нашего летосчисления на территории Днепровского правобережья существовала трипольская культура. Население Триполья занималось мотыжным земледелием и разведением всех основных домашних животных: крупного рогатого скота, овец, коз, свиней, причем к концу этого периода население Триполья овладело также и техникой разведения лошадей.

К началу образования Русского государства его население имело достаточно разработанную технику животноводства. Но уже в период Киевского государства начало складываться коннозаводство, необходимое для организации конного войска страны. В период Московского государства государево коннозаводство изменяется и принимает форму государственного коннозаводства. Крупное значение имели конные заводы, принадлежавшие боярам-вотчинникам. Историки российского коннозаводства Мердер и Фирсов определенно говорят о типе «боярской лошади» – верховой лошади, пригодной для вооруженного тяжелыми доспехами воина. В качестве легкой верховой лошади разводилась степная лошадь. Наши предки, по-видимому, раньше, чем в Западной Европе, начали разводить лошадь восточного типа.

Другие отрасли животноводства такого внимания, как коннозаводство, в то время к себе не привлекали, они в основном имели потребительский и натуральный характер. Улучшение других видов сельскохозяйственных животных начинается несколько позднее. В период царствования Петра I в 1716 г. были направлены опытные овчары в Ярославскую, Киевскую, Азовскую губернии. Вместе с тем тогда же были командированы за границу молодые дворяне для обучения «овчарскому искусству». В 1720 г. начали организовываться племенные овчарни близ Астрахани, Пензы, на Украине, в Романово-Борисоглебске и в других местах. В то же время были изданы первые правила по уходу и содержанию овец. Все это оказало значительное влияние на улучшение нашего овцеводства; тогда же было положено начало мериносовому овцеводству.

В 2-й половине XVIII в. возникает мысль об учреждении школ для подготовки специалистов по зоотехнии. Первыми учителями по сельскому домоводству были: профессор Московского университета Матвей Афонин, профессор Иван Комов и профессор Михаил Ливанов – бывший директор Земледельческого училища в г. Николаеве. Михаила Ливанова можно считать первым русским профессором, работавшим по зоотехнии. Он оставил две зоотехнические работы: «Руководство к разведению и поправлению домашнего скота» (СПб., 1794) и «О земледелии, скотоводстве и птицеводстве» (г. Николаев, 1799). Вторая работа повторяет полностью первую с добавлением молочного хозяйства и птицеводства. В этой книге профессор Ливанов кратко останавливается на всех важнейших зоотехнических проблемах. Более подробные сведения о начальном периоде развития зоотехнической науки в России изложены в работе профессор Д. А. Кисловского «Основоположники русской зоотехнической науки».

Зоотехния как самостоятельная наука возникла в России в 60–70-х гг. XIX в. В 1868 г. в специальной литературе по сельскому хозяйству был поднят вопрос об улучшении и направлении животноводства в России. Выявилось два течения:

- одно – за скрещивание местного скота, представляющего якобы пеструю массу беспородного скота, с продуктивными породами;
- другое – за улучшение местного скота путем отбора и подбора, изменения условий содержания и кормления.

Однако вывод о малой продуктивности местного скота был необоснован, так как серьезного изучения молочной продуктивности местного скота и условий его кормления и содержания не проводилось. Уже в то время в России имелись породы скота, обладавшие высокой молочностью. Местный скот был хорошо приспособлен к нашим климатическим условиям и содержанию. На этот скот ученые обращали внимание как правительства, так и хозяев. Ярким выразителем этого течения был известный деятель того времени, пионер в области молочного дела в России, Н. В. Верещагин, который впервые обратил внимание на высокие молочные качества коров ярославской породы. В 80-х гг. прошлого века была основана первая в России школа молочного хозяйства в селе Эдимонове (Ярославской губернии). В этой школе Н. В. Верещагин создал стадо молочных коров, состоявшее исключительно из местного ярославского скота, о высокой удойливости которого впоследствии писал профессор М. И. Придорогин.

Животноводство как отрасль сельского хозяйства и зоотехния как наука о животноводстве в царской России, в условиях мелкого крестьянского хозяйства, не имели предпосылок для своего развития. Только после Октябрьской социалистической революции перед всем народным хозяйством в целом, а следовательно, и перед сельским хозяйством и животноводством нашей страны встали новые задачи, для правильного решения которых нужны были серьезные научные обоснования. У нас начался бурный рост зоотехнических научно-исследовательских учреждений по всей стране. Одновременно началась работа и по рационализации животноводства совместными усилиями советских ученых и передовиков животноводства, увенчавшаяся крупными успехами.

Для развития отечественной зоотехнической науки очень много сделали русские ученые-зоотехники, стоявшие на дарвиновских позициях. К числу таких крупнейших ученых относятся: П. Н. Кулешов, Н. П. Чирвинский, А. Ф. Миддендорф, М. Ф.Иванов, Е. А. Богданов, М. И. Придорогин, И. И. Калугин, Ав. А. Калантар, Ал. А. Калантар и другие ученые. Несмотря на исключительно неблагоприятные условия для работы ученых в дореволюционной России, они внесли немало ценнейших достижений в общую сокровищницу зоотехнической науки; своими научными трудами они прославили отечественную сельскохозяйственную науку.

Для краткой характеристики научных зоотехнических работ наших ученых того времени можно указать прежде всего на работы профессора Н. П. Чирвинского, основоположника зоотехнической науки в системе высшего сельскохозяйственного образования дореволюционной России. Профессор Н. П. Чирвинский, классик и корифей зоотехнической науки, оставил после себя замечательную экспериментальную работу по развитию костяка у овец (при нормальном питании, недостаточном питании и при кастрации самцов в раннем возрасте). Эта работа еще никем не превзойдена и по настоящее время. Точно так же ценны его физиологические исследования по вопросу образования жиров из углеводов. Его классическая работа по изучению условий кормления и выяснению

влияния их на развитие костяка и черепа у молодняка овец была переведена на иностранные языки. Кроме важнейшего труда Н. П. Чирвинского о развитии костяка у овец заслуживает весьма большого внимания его работа «Разводимые в России породы грубошерстных овец». Эта монография по грубошерстному овцеводству является научным трудом большой ценности. Как крупнейший педагог, написавший руководство по общим вопросам животноводства, Н. П. Чирвинский в качестве профессора Петровской сельскохозяйственной академии, а впоследствии Киевского политехнического института, является учителем целого ряда поколений зоотехников, многие из которых работают еще и в настоящее время. Наиболее ранняя работа профессора Н. П. Чирвинского по изучению состояния животноводства в России, выполненная путем экспедиционного обследования скотоводства России под руководством академика А. Ф. Миддендорфа, представляет значительную ценность и по настоящее время.

Современник Н. П. Чирвинского, талантливый продолжатель дела развития зоотехнической науки в дореволюционной России, член-корреспондент Академии наук, профессор П. Н. Кулешов был выдающимся ученым и крупным деятелем в области животноводства в советский период. Профессор П. Н. Кулешов еще в 1899 г. написал свою работу «Научные и практические основания подбора племенных животных в овцеводстве». Эта работа не потеряла своего значения и до настоящего времени. П. Н. Кулешов был крупным ученым, оставившим после себя несколько десятков печатных трудов, принесших ему большую мировую славу. Он проложил глубокий след в истории развития отечественного животноводства. «Начав свою практическую деятельность по овцеводству как ученик немецких бонитеров, я постоянно встречал только факты, говорящие против этого метода», – писал П. Н. Кулешов в 1889 г. Решительно протестуя против раболепного преклонения перед немецкой наукой, П. Н. Кулешов обратил внимание на забытый опыт талантливых русских овцеводов-самоучек: И. П. Мерцалова, создавшего первую русскую породу тонкорунных овец – русский инфантадо, и Ф. П. Мазаева – «самого выдающегося из современных овцеводов», по выражению П. Н. Кулешова. Изучая опыт русских животноводов, П. Н. Кулешов показал, что их методы далеко превосходят немецкую систему и их следует поставить в один ряд с лучшими животноводами передовых стран того времени.

П. Н. Кулешов твердо стал на позиции теории Дарвина. Научная деятельность П. Н. Кулешова была образцом последовательной, принципиальной и непримиримой борьбы за великие принципы дарвинизма в зоотехнии, за творческий синтез передовой науки и опыта лучших практиков. П. Н. Кулешов видел большую опасность в увлечении зоотехников менделизмом. «Мы убеждены, – писал он, – что ... ни одно из правил Менделя не в состоянии изменить силу закона соотношений в развитии животного организма».

П. Н. Кулешов решительно выступил против формалистических взглядов немецкого профессора Зеттегаста, имевших тогда значитель-

ное распространение в научных кругах России. «На мой взгляд, сочинение профессора Зеттегаста представляет сплошное недоразумение, извращенное понимание теорий и фактов, явившееся, вероятно, результатом недостаточной научной подготовки и слабой наблюдательности автора». Кроме разработки теоретических вопросов племенного разведения П. Н. Кулешов вел большую практическую работу по ввозу в Россию высокопродуктивных пород сельскохозяйственных животных, поддерживая постоянные связи с виднейшими скотозаводчиками Западной Европы. П. Н. Кулешов отбирал за границей племенных производителей для государственных и земских учреждений, показывая племенных производителей на отечественных сельскохозяйственных выставках. Все это в значительной мере способствовало ознакомлению широких масс населения с выдающимися зарубежными породами наряду с местными породами сельскохозяйственных животных. Благодаря его неутомимой деятельности и огромному авторитету, животные многих пород скота проникали в самые отдаленные места России. Они послужили ценным материалом для работы по улучшению животных и созданию у нас в дальнейшем новых пород.

К этой же группе классиков зоотехнической науки принадлежит профессор бывшей Петровской сельскохозяйственной академии М. И. Придорогин. Это наш крупнейший, самобытный ученый с глубокими знаниями отечественного животноводства, обладавший большой эрудицией и умевший прокладывать новые пути в науке. Так, с самого начала опубликования норм Кельнера, получивших широчайшее признание в научных кругах, М. И. Придорогин выступил с глубокой критикой этих норм, которую только в настоящее время можно полностью оценить. По его мнению, природа кормов и кормовых смесей не может быть оценена кельнеровским методом и самой теории «крахмальных эквивалентов» не следует придавать законченного и исчерпывающего значения. В основу критики были положены конкретные данные проведенного им опыта кормления молочного скота на ферме Петровской сельскохозяйственной академии. Применяя кормление коров в зависимости от их продуктивности, М. И. Придорогин добился высоких показателей: коровы швицкой породы, которых кормили под руководством М. И. Придорогина, дали в среднем 4 200 кг годового удоя. Не менее глубокий след оставил М. И. Придорогин в учении о племенном улучшении животных.

Много нового в зоотехническую науку внес И. И. Иванов, основоположник метода искусственного осеменения сельскохозяйственных животных. Он еще в дореволюционной России начал разрабатывать метод искусственного осеменения сельскохозяйственных животных и продолжал свои работы уже в советский период. Благодаря его трудам и дальнейшим работам его учеников, создана наша советская наука об искусственном осеменении сельскохозяйсвтенных животных. После всесторонней разработки методов искусственного осеменения открылась полная возможность спермой, полученной от выдающихся племенных производителей, осеменять в 10–15 раз большее количество самок,

чем при естественном осеменении. Метод искусственного осеменения животных теперь уже известен всему миру, между тем до создания советской науки искусственное осеменение сельскохозяйственных животных почти не применялось. Сохранение жизнеспособности спермы, ее транспортировка, получение спермы от племенных производителей, теория и техника искусственного осеменения полностью разработаны в лаборатории Всесоюзного института животноводства.

Выдающееся место среди русских ученых по зоотехнии занимает академик М. Ф. Иванов, который своими трудами поднял зоотехническую науку на большую высоту. Разработав методы селекционной и племенной работы в овцеводческих стадах, он рекомендовал научные основы методов линейного разведения животных, усовершенствования существующих и выведения новых высокопродуктивных пород сельскохозяйственных животных. Учение М. Ф. Иванова в области разведения сельскохозяйственных животных является ценным вкладом в науку и служит руководством для практиков-животноводов. Академик М. Ф. Иванов был последовательным дарвинистом. В своей научной работе «Порода и корм» он пришел к выводу, что корма и кормление оказывают большее влияние на организм животного и на его продуктивность, чем порода и происхождение.

М. Ф. Иванов был не узким специалистом в определенной отрасли разведения животных, а широко образованным специалистом, знатоком животного организма. В общей сложности он напечатал свыше 200 работ. Его исследования по вопросам кормления сельскохозяйственных животных так же ценны и научно глубоки, как и все его работы по разведению животных. Особенно большие исследования были проведены М. Ф. Ивановым в Аскании-Нова; по своим масштабам и плодотворным результатам они не имеют себе равных во всем мире. Были исследованы результаты скрещивания 14 различных грубошерстных пород овец с 6 тонкорунными и полугрубошерстными породами. Это дало 76 различных комбинаций скрещивания пород овец. Наиболее удачные типы скрещиваний и до сих пор служат основой оценки возможных сочетаний хозяйственных свойств скрещиваемых пород и развития плодотворной работы с помесями в целях создания пород овец.

Исключительно большие результаты своих работ оставил академик М. Ф. Иванов по получению новых пород сельскохозяйственных животных методом межпородного скрещивания. Известны такие его замечательные работы, как выведение новой асканийской тонкорунной породы овец и украинской степной белой свиньи. Рекомендованными им методами широко пользуются зоотехники при выведении целого ряда новых пород сельскохозяйственных животных, значительно превосходящих по своим качествам самые лучшие иностранные породы. Многие из вновь выведенных в советское время пород по методу академика М. Ф. Иванова являются предметом нашей гордости; они выведены нашими советскими учеными, работающими в тесном сотрудни-

честве с передовиками животноводства. В основу этих работ было положено:

- создание хороших условий кормления и содержания;
- изучение индивидуальных качеств животных;
- умелый отбор лучших животных, наиболее полно отвечающих достижению поставленных целей разведения сельскохозяйственных животных;
- подбор пар для получения от них желательного потомства.

Особенностью его работ по выведению новых пород методом межпородного скрещивания было стремление сочетать в новой породе не только наиболее ценные качества улучшающей породы, но и качества пород улучшаемых.

Только при советской власти могла целиком и полностью развернуться деятельность М. Ф. Иванова как талантливого ученого-зоотехника.

Особое место в нашей зоотехнической науке принадлежит профессору Е. А. Богданову, крупнейшему ученому, оригинальному мыслителю и популяризатору зоотехнических знаний в СССР. По количеству своих литературных трудов профессор Богданов занимает едва ли не первое место среди всех ученых-зоотехников. Как крупный биолог и биохимик он выяснил роль прямого и косвенного участия белков в образовании жира; этот вопрос до него неверно освещался западноевропейскими учеными. На основе своих исследований по обмену веществ и обобщению накопленного материала Б. А. Богданов создал огромное количество литературы по кормлению и откорму сельскохозяйственных животных, по кормлению молочного скота и молодняка.

Весьма плодотворна также была ученая и педагогическая деятельность профессора И. И. Калугина как по вопросам кормления, так и по разведению сельскохозяйственных животных. Он первый обратил внимание на необходимость создания порайонных кормовых рационов и на составление таблиц, содержащих такие рационы применительно к местным кормовым условиям.

Успешное выполнение сталинских пятилеток создало исключительные возможности для развития социалистического животноводства. Среди плановых мероприятий особо важное значение имеет создание кормовой базы для животноводства. При построении плана мероприятий по организации кормовой базы впервые животноводство теснейшим образом увязывается с земледелием. Академик В. Р. Вильямс на основе работ своих знаменитых предшественников В. В. Докучаева и П. А. Костычева создал учение о травопольной системе земледелия, обеспечивающей высокие и устойчивые урожаи сельскохозяйственных растений. Грандиозный план мероприятий по переделке природы, осуществляемых по инициативе И. В. Сталина, создает все условия для поднятия урожаев и организации устойчивой кормовой базы для животноводства.

После Октябрьской социалистической революции у нас выросла большая сеть научно-исследовательских учреждений, где развернута

работа по изучению вопросов разведения и кормления сельскохозяйственных животных. Научные работники опытных станций по животноводству, крупных отраслевых институтов и Всесоюзного института животноводства вместе с передовиками животноводства развернули большую работу по повышению продуктивности во всех отраслях животноводства.

Ценные результаты были получены мясной экспедицией Наркомзема РСФСР (организованной академиком Е. Ф. Лискуном) по обильному кормлению молодняка наших мясных пород крупного рогатого скота – астраханской и киргизской. Опыты, проведенные по параллельному выкармливанию телят этих пород и помесей астраханской породы с герефордами, показали, что телята наших местных пород в возрасте 28 мес. при хорошем кормлении, уходе и содержании почти не уступали по живому весу помесям с герефордами. Молодняк этих местных пород как по убойному весу, так и по выходам отдельных сортов мяса оказался таких качеств, которые у отдельных животных превосходили качества помесей с герефордами. Основанный на данных мясной экспедиции метод кормления, ухода, выращивания и содержания молодняка мясных пород, по постановлению Совнаркома РСФСР, был введен во многих совхозах и стал в мясных совхозах районов юго-востока обычным методом.

В результате совместной работы ученых и стахановцев животноводства получены выдающиеся результаты. Так, например, начавшиеся по нашей инициативе в 1935 г. работы по раздою коров очень скоро приняли характер широкого движения, поддержанного передовиками животноводства во всех областях и районах Советского Союза, и дали прекрасные результаты.

Теперь уже нельзя назвать имена отдельных передовиков, получивших высшие награды и звания Героев Социалистического Труда, ибо их насчитываются тысячи. В колхозах, обслуживаемых госплемрассадниками, значительно увеличилась продуктивность скота. За 1949 г. в колхозе им. XVII партсъезда Архангельской области надоено молока на каждую корову по 4 175 кг, в колхозе «Красный коллективист» Ярославской области – 4 500 кг, в колхозе «Красный Октябрь» Архангельской области – 4 555 кг, в колхозе «12-й Октябрь» Костромской области – 5 001 кг в среднем на одну корову.

Доярки Коробова из колхоза «Красный Октябрь» Холмогорского района Архангельской области, Морозова из колхоза им. Димитрова того же района, Савченко из колхоза «Червоная заря» Лебединского района Сумской области и ряд других надоили в 1949 г. более чем по 6 000 кг молока от каждой закрепленной за ними коровы.

Значительно увеличилась также продуктивность скота в племенных совхозах. В 1949 г. в среднем надоено молока на каждую корову:

- в племенном совхозе «Караваево» Костромской области – по 6 031 кг;
- в племенном совхозе «Удева» Эстонской ССР – по 5 775 кг;
- в племенном совхозе «Торосово» Ленинградской области – по 5 405 кг;

- в племенном совхозе «10 лет БССР» Белорусской ССР – по 5 103 кг;

- в племенном совхозе «Лесные поляны» Московской области – по 5 010 кг;

- в Омском племенном совхозе Омской области – по 5 002 кг;

- в племенном совхозе «Аламедин» Киргизской ССР – по 4 734 кг молока;

- в племенном совхозе «Красный Октябрь» Ярославской области – по 4 688 кг.

Значительных результатов удалось добиться и в повышении продуктивности других видов сельскохозяйственных животных. Так, в племенном совхозе «Советское руно» Ставропольского края по стаду тонкорунных овец в количестве 23 тыс. гол. средний настриг тонкой шерсти с одной овцы составил в 1949 г. 6,3 кг против 5,6 кг шерсти, полученной в 1948 г.; в том же совхозе от барана № 411 получено 24 кг шерсти и от барана № 81 в годовом возрасте – 20,2 кг.

В племенном совхозе «Большое Алексеевское» Московской области от 105 маток выращено 2 205 поросят, или по 21 поросенку от одной матки, со средним живым весом к отъему 18,6 кг; в совхозе им. Котовского Каменец-Подольской области выращено по 21 поросенку от каждой матки.

Замечательно не только то, что передовиками животноводства было надоено много молока, но и то, что при этом получены ценные данные для науки по кормлению коров, принадлежащих к самым разнообразным породам, находящихся в разных зонах Советского Союза и содержащихся на рационах с ограниченным количеством концентрированных кормов при наличии больших дач сочных кормов. Такие же разительные результаты были получены и в других отраслях животноводства.

За последние 20 лет передовиками животноводства под руководством советских ученых и на основе опыта колхозов и совхозов в области улучшения породного состава и продуктивности животных было выведено много новых пород сельскохозяйственных животных. К ним относятся породы животных:

1) овцы – асканийская, алтайская, кавказский меринос, казахская тонкорунная, азербайджанский и казахский горный меринос, грузинская, куйбышевская и горьковская породы овец с полутонкой однородной шерстью;

2) свиньи – украинская степная белая, миргородская, брейтовская, украинская рябая, сибирская северная, ливенская и ряд других местных пород свиней;

3) крупный рогатый скот – костромская, курганская, красная тамбовская, лебединская, латвийская бурая и другие породы крупного рогатого скота;

4) лошади – владимирский тяжеловоз, буденновская и терская породы лошадей.

Кроме того, улучшен целый ряд пород, ранее выведенных, как, например: ярославская, холмогорская, бестужевская, тагильская, крас-

ная степная, юринская, астраханская породы крупного рогатого скота, а также русский рысак, кабардинская, донская, кузнецкая и другие породы лошадей. При этом необходимо указать, что как вновь выведенные породы, так и старые улучшенные не только не уступают по своим качествам зарубежным породам, но и превосходят их.

Для наиболее быстрого решения задач высокопродуктивного животноводства и массового разведения пород животных серьезное значение имеет племенная работа, осуществляемая разными методами разведения сельскохозяйственных животных. Здесь прежде всего необходима организация точного учета не только для установления родословных, но и продуктивности животных, качества продукции и данных по кормлению и содержанию животных. Разработка массовых и достоверных данных о родословных, о продуктивности животных и условиях ее получения дает возможность путем их обобщения выводить закономерности в наследовании.

Разведение по линиям является наиболее надежным методом, который ускоряет размножение высокопродуктивных животных, обладающих способностью твердо передавать свои качества по наследству. Выделение линий по мужским производителям и семейств по женским и установление степени хорошей сочетаемости пар в пределах линий и семейств дает наилучшие результаты. Знание линий и семейств животных обязательно, поэтому налаживание работ в этом отношении – первоочередная и важнейшая задача племенного дела. Огромное количество разнообразных пород, отродий и групп сельскохозяйственных животных представляет исключительное богатство мирового значения. Выявление этих богатств по всем видам животных и дальнейшее изучение их является обязанностью наших советских зоотехников.

Оценка методов разведения животных возможна лишь в конкретных хозяйственных условиях. Вне конкретного хозяйства оценка методов разведения будет абстрактной. Методы чистопородного разведения, родственного разведения и скрещивания, метод прилития крови и воспроизводительного скрещивания – все эти методы хороши или плохи не сами по себе, а лишь в применении к конкретным условиям. Изучение вопросов успешного и быстрого улучшения животных и создания новых ценных групп и пород сельскохозяйственных животных показывает, что скрещивание, дающее возможность сочетаний выдающихся качеств животных, является кратчайшим путем создания новых ценнейших пород и групп животных. Однако данное положение будет правильным только в том случае, если эта работа производится направленно, планомерно и настойчиво для решения определенных задач улучшения при высоком уровне питания, правильном содержании животных, наличии устойчивой кормовой базы для животноводства.

Какими бы методами разведения ни пользовались зоотехники и скотозаводчики на известном этапе своих работ, они, добившись в той или иной степени своих задач, считают необходимым удержать качества, закрепленные в полученных животных. Достаточно большая группа таких животных, являющаяся продуктом труда человека по отбору и

подбору, имеющая общность происхождения, сложившаяся под влиянием хозяйственных и социально-экономических требований и условий внешней среды, обладающая определенными ценными хозяйственно полезными качествами и способная передавать эти качества по наследству своему потомству, может быть названа породой. Породы, будучи продуктом деятельности человека и по внешнему сложению и по характеру своей продуктивности, не являются постоянными, однородными и вполне законченными. В пределах любой породы среди животных имеются большие отклонения, которые могут вносить и вносят существенные изменения.

Известно, что сокрушительный удар по старым воззрениям в биологии нанесла августовская сессия (1948) Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук им. В. И. Ленина. На этой сессии был сделан одобренный ЦК ВКП(б) доклад академика Т. Д. Лысенко «О положении в биологической науке». В ходе дискуссии, происходившей на этой сессии, была разоблачена реакционная сущность идеалистических и механистических концепций менделизма-морганизма. Окончательно восторжествовала передовая мичуринская биология.

Теперь внесена полная ясность в учение о наследственности, изменчивости, выяснена роль окружающих условий в вопросе передачи по наследству благоприобретенных признаков. Эти признаки способны передаваться по наследству в тех случаях, когда вновь появившиеся признаки, черты или свойства играют существенную роль в жизни организма. В этом случае «Внешние условия, будучи включены, ассимилированы живым телом, становятся уже не внешними условиями, а внутренними, т. е. они становятся частицами живого тела, и для своего роста и развития уже требуют той пищи, тех условий внешней среды, какими в прошлом они сами были» (Лысенко, Т. Д. Агробиология. – М., 1949. – С. 462). По учению Т. Д. Лысенко, под наследственностью мы понимаем «...свойство живого тела требовать определенных условий для своей жизни, своего развития и определенно реагировать на те или иные условия» (там же, с. 631).

Исходя из этих новых принципиальных установок, можно направленно изменять свойства животных, создавая необходимые для этой направленности внешние условия. В целях же ускорения изменений желательного характера при воспроизводительном скрещивании целесообразно прибегать к межпородным скрещиваниям, которые будут способствовать в потомстве некоторому расшатыванию наследственности и сделают поэтому новое потомство более пластичным и легче поддающимся воздействию изменяющихся внешних условий.

Новые принципиальные установки академиком Т. Д. Лысенко даны и по вопросам племенной работы в животноводстве. «Формы племенной работы в разных случаях могут быть разными. Те формы племенной работы, которые могут и должны являться необходимыми для племенных ферм научно-исследовательских и опытных учреждений и совхозных племенных заводов, часто могут быть нецелесообразными для колхозных племенных ферм и госплемрассадников и совершенно

непригодными для товарных ферм колхозов и совхозов» (Лысенко, Т. Д. Доклад на сессии Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук им. В. И. Ленина, 5 мая 1949 г.).

Перед многочисленным сплоченным коллективом советских ученых, работающих в настоящее время в мощной сети наших зоотехнических научно-исследовательских учреждений и в высших учебных заведениях, стоят большие и ответственные задачи, вытекающие из исторического постановления Совета Министров и ЦК ВКП(б), опубликованного 18/IV 1949 г., «Трехлетний план развития общественного колхозного и совхозного продуктивного животноводства (1949–1951 гг.)». Мобилизуя всю советскую общественность, это постановление налагает на наших ученых особые обязанности в деле оказания помощи производству со стороны науки. Размеры и темпы развития животноводства и увеличения продуктивности животноводства беспримерны в истории всех стран и народов. В самом плане даны указания на те конкретные вопросы, которые нужно разрешать для поднятия животноводства, а именно:

- укрепление кормовой базы;
- механизация заготовки кормов и трудоемких работ на животноводческих фермах в колхозах и совхозах;
- строительство животноводческих помещений;
- улучшение племенного дела в животноводстве;
- улучшение зоотехнического и ветеринарного обслуживания;
- подготовка животноводческих кадров;
- научно-исследовательская работа в области животноводства;
- организация и оплата труда на животноводческих фермах колхозов и поощрение работников сельского хозяйства за успехи в развитии животноводства.

Совершенно ясно, что именно на этих вопросах необходимо сосредоточить внимание при организации научно-исследовательских работ в области животноводства. «В настоящее время, когда достигнуты серьезные успехи в подъеме зернового хозяйства и созданы необходимые предпосылки для дальнейшего увеличения производства зерна, во весь рост встала задача всемерного развития животноводства как центральная задача партии и государства в развитии сельского хозяйства» (из постановления Совета Министров СССР и ЦК ВКП(б) о трехлетнем плане развития общественного колхозного и совхозного продуктивного животноводства (1949–1951 гг.)».

Зоотехнический анализ кормов – это определение содержания питательных и биологически активных веществ в кормах; оценка доброкачественности кормов. Он включает определение химического состава и физических свойств, ботанического состава, а также микроскопические исследования (установление засоренности, пораженности грибками и вредителями). Схема химического анализа предусматривает определение в кормах количества влаги, сухого вещества, сырого протеина, сырого жира, сырой клетчатки, сырой золы, безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ). Определяется также состав углеводов, жира, азотистых и минеральных веществ, витаминов. Химический анализ, микро-

скопические и микробиологические исследования проводят агрохимические, зоотехнические и ветеринарные лаборатории. По внешним признакам (цвет, форма, запах, вкус, влажность и др.) корма оценивают в хозяйствах органолептически [82, 98].

«Зоогигиена – наука о сохранении здоровья домашних животных. В ней изучаются все моменты, влияющие на гармоничное развитие организма домашних животных, на правильные отправления этого организма в целом и отдельных частях, и ставится задачей устранение всех условий, нарушающих эти отправления и вредно влияющих на них.

Для достижения своей цели зоогигиена пользуется исследованиями и выводами целого ряда наук. Зоогигиена подразделяется на две части: частную и общественную, в последней наиболее важное место должно быть отведено ветеринарной полиции, имеющей задачей предупреждение и прекращение повальных болезней домашних животных. Сюда же относится осмотр скота и мяса, предназначенных для народного продовольствия.

Вообще в программу зоогигиены входит изучение:

1) воздуха – состав нормального воздуха, химическое, механическое и бактериальное загрязнение его, температура, давление, движение, климат и т. п.;

2) почвы – химические и биологические процессы, ее механическое строение, степень влажности, термические условия и т. п.;

3) воды – физическое, химическое и бактериологическое исследование ее свойств, очищение и пр.;

4) законов питания и санитарного значения разных питательных веществ – питательные вещества, содержащие азот, безазотистые и неорганические питательные вещества, кормовые средства, правила кормления различных видов домашних животных, вредные корма и т. п.;

5) помещения – место и грунт, материал, пол, внутреннее устройство, ложе, температура, вентиляция и пр.;

6) загонов и пастбищ;

7) ухода за кожей и конечностями – чистка, обмывание, купание, стрижка, попоны, ковка и т. п.;

8) гигиена беременных животных – уход и воспитание приплода;

9) эксплуатация животных – мера работы и усталости, покой и сон, упряжка, запряжка, повозки и т. п.

Лучшее руководство по зоогигиене на русском языке – перевод сочинения профессора Даммана: «Гигиена сельскохозяйственных млекопитающих животных» (1887–1888)».

«Зоогигиена или гигиена сельскохозяйственных животных – наука об охране здоровья животных, изучающая взаимоотношения животного организма с внешней средой и определяющая рациональные условия содержания, ухода, гигиенического кормления и эксплуатации, при которых животное сохраняет здоровье и проявляет максимальную продуктивность (молочную, мясную, яичную, шерстную, племенную и т. д.). Гигиена выявляет вредности факторов окружающих условий для животных, изучает их влияние на организм и разрабатывает мероприятия,

обеспечивающие оптимальные условия существования животных. Слово «гигиена» происходит от греческого слова *hygienos*, что в переводе означает «целебный, содействующий, сопутствующий здоровью».

Согласно римской мифологии, у Апполона были сын Эскулап (врачеватель) и две дочери: Панацея и Гигиея. Панацее – всецелительнице – не повезло, сейчас слово «панацея» употребляют обычно в ироническом смысле. Иная участь у Гигиеи – богини здоровья. Ее изображают в виде молодой женщины в тунике с диадемой, держащей в руках чашу, обвитую змеей. Эти атрибуты означают, что врачеватель должен быть мудр, как змея, и черпать мудрость из чаши познания природы. В медицине рассматривают понятие «гигиена» как «искусство сохранять здоровье».

Комплекс практических мероприятий по выполнению требований гигиены животных называется санитарией.

История любой науки может дать определенное представление о некоторых закономерностях ее развития и способствовать пониманию тех задач, которые возникают перед ней на современном этапе.

Зоогигиена, как и другие науки, развивалась совместно с эволюцией общественных формаций. Гигиенические мероприятия и приемы, основанные на наблюдениях и опыте практиков, известны с глубокой древности, со времени одомашнивания животных.

Первым письменным источником, содержащим сведения по гигиене, считают папирус Кагуна (6 000 лет до н. э.). За 2 000 лет до н. э. древние вавилоняне и египтяне умели врачевать животных и соблюдали меры по предупреждению заболеваний.

Основоположник научной медицины Гиппократ (460–377 гг. до н. э.) выдвинул так называемую миазмотическую теорию. Миазмы – это вредные испарения, возникающие в результате нарушения нормальных процессов в почве, воде и воздухе и вызывающие болезнь. Сторонники Гиппократа считали, что разложение трупов животных и человека вызывает образование миазмов и, следовательно, является источником болезней. По-видимому, еще с той поры для очищения воздуха принято обязательно проветривать дом, где находился покойник. В Древней Греции с этой же целью сжигали серу, а в наше время при отпевании покойника священник окуривает его дымом из кадила. «Миазмотическая» теория просуществовала до Луи Пастера (1822–1895), который доказал микробную этиологию заразных болезней.

Наследники культурного богатства греков – римляне – во многом превзошли своих учителей. Достаточно отметить хотя бы их акведуки для водоснабжения и сточные каналы, которые являлись настоящим инженерным чудом. Современник Гиппократа римский ученый Марк Теренций (V в. до н. э.) в трактате «Агрикультура» писал: «Не устраивайте ферм вблизи болота, потому что, высыхая, оно производит массу микроскопических насекомых, вызывающих болезни». Однако догадки ученого не были подтверждены экспериментальными данными, это были лишь предположения, и доказаны они были значительно позже.

Вершиной эмпирической гигиены явились работы римского ученого Вегеция Флавия Рената (род. в 400 г.), выдвинувшего лозунг: «Луч-

ше охранять здоровье животных и людей прилежным уходом, чем лечить болезни лекарствами», и ученого из Средней Азии Ибн Сины (Авиценны) (около 980–1037 гг.), который доказал влияние внешней среды и питания на здоровье людей и животных.

В России, несмотря на ее отсталость в экономическом отношении, гигиенические проблемы решались поэтапно и довольно-таки успешно. Так, в древнем Новгороде уже в XI в. были сооружены водопровод и система канализации, имеющие колоссальное значение для гигиены людей и животных.

В 1496 г. в Москве при царском дворе был создан конюшенный приказ, ведающий разведением и содержанием лошадей, охраной их здоровья от болезней. В 1560 г., в период царствования Ивана Грозного, священником Селиверстом было издано руководство «Домострой», в котором обобщался многовековой опыт русского народа в ведении сельского хозяйства и животноводства.

В России в начале XVII в., раньше, чем в других государствах, для охраны здоровья людей и животных были изданы государственные указы:

- об устройстве скотомогильников, отводе для них специальных участков;
- о способах перевозки трупов животных, глубоком их зарывании;
- об отводе мест для водопоя животных и др.

С ростом капитализма начинается развитие таких наук естествознания, как физика, химия, физиология и др., явившихся базисом и для возникновения гигиены животных.

В 1659 г. вышел указ «О чистоте в Москве», в котором были изложены условия создания боен за чертой города и уборки территории возле мясных лавок.

В интересах расширения экономической базы и независимости России в начале XVIII в. Петр I обратил внимание на животноводство. В частности, с именем Петра I связано развитие:

- северного молочного скотоводства;
- тонкорунного овцеводства на юге России;
- упряжного коневодства.

Петр I 19 августа 1723 г. издал специальные правила, или кондиции, о содержании овец «многовотчинных людей» (крупных помещиков), где описывались приемы кормления, поения, устройства помещений для сохранения и развития тонкорунных овец.

В 1737 г. в России впервые был учрежден надзор за санитарным состоянием городов. Вопросами о приемах содержания, ухода и кормления животных в то время занималась и Российская академия наук. На основании предложений, сделанных академией, был издан Сенатский указ от 12 апреля 1770 г. «О содержании скота в удобных хлевах и на хорошем корме в предосторожность от болезней и падежа».

В конце XVIII в. появились первые труды по гигиене животных:

- Ливанова М. И. «Руководство к размножению и поправлению домашнего скота» (1794);

- Андреевский И. С. «О лечении и профилактике болезней домашних животных» (1793).

В середине XIX в. были изданы руководства и монографии по гигиене животных рядом отечественных авторов:

- Г. И. Кутеповым (1840);
- И. В. Лавровым (1848);
- С. М. Ходецким (1851);
- Н. И. Прозоровым (1855) и др.

Начало изучения гигиены животных как науки в России положил медицинский и ветеринарный лекарь, академик Санкт-Петербургской медико-хирургической академии, профессор В. И. Всеволодов (1790–1863). Ученый рассматривал животный организм в единстве с окружающей средой (климат, воздух, вода, почва, корма и т. д.), которая оказывает существенное влияние на резистентность организма. Он подчеркивал, что способы содержания и кормления животных влияют на течение болезни и выздоровление животных.

После крестьянской реформы 1861 г. помещики стали завозить скот и птицу из западных государств, в связи с этим в России получили распространение переводные руководства по гигиене животных зарубежных авторов:

- Гаубнера (1878);
- Вилькенса (1880);
- Карла Даммана (1884);
- Мартина Климмера (1912) и др.

В XIX в. в России были открыты высшие ветеринарные школы, где сведения по гигиене животных излагались в курсе общего животноводства. Эти сведения наиболее полно были отражены профессором Казанского ветеринарного института И. П. Поповым, по праву считавшимся основоположником русской гигиены животных, в книге «Курс общего скотоводства» (1894). Позже вопросы гигиены сельскохозяйственных животных были изложены в книгах Г. И. Светлова «Зоогигиена – краткий очерк разумного использования домашних животных» (1911) и П. П. Чирвинского «Общее животноводство» (1912).

В начале XX в. исследования по гигиене животных в Западной Европе были обобщены в учебниках М. Климмера (Германия) и Баранского (Австро-Венгрия). Так, М. Климмер в своей книге писал: «...Забота о здоровье сельскохозяйственных домашних животных, ветеринарная гигиена, представляет ту отрасль ветеринарных знаний, которая позволяет нам выяснить причины болезней и учит предупреждать болезни, устраняя их причины и усиливая способность сопротивления животных, насколько это возможно без ущерба для цели экономического использования».

В условиях царской России научная разработка гигиенических вопросов велась крайне слабо, часто носила случайный характер и проводилась по личной инициативе:

- агрономов;
- ветеринарных врачей;
- научных работников высших учебных заведений.

Популяризация среди крестьянства сведений по гигиене животных была недостаточна и примитивна.

После революции 1917 г. в стране была создана единая государственная система зоотехническо-ветеринарного обслуживания животноводства, обеспечившая возможность развития гигиены животных. В период восстановления сельского хозяйства после империалистической и гражданской войн большое значение имела популяризация гигиенических знаний через публикации (книги, брошюры, руководства и т. п.). В это же время были написаны учебники по гигиене животных профессорами И. А. Добросмысловым (1924) и Г. И. Гуриным (1927), которые сыграли большую роль в подготовке специалистов животноводства в области гигиены.

Потребности животноводства явились основанием для широкого развертывания научно-исследовательской работы по охране здоровья животных и повышению их продуктивности. В 30-е гг. прошлого века в стране возникла широкая сеть зоотехнических и ветеринарных научно-исследовательских учреждений с отделами или лабораториями зоогигиены, а в зооветеринарных высших учебных заведениях (академиях, институтах и на факультетах университетов по данному профилю) организовывали самостоятельные кафедры зоогигиены. Первая такая кафедра была создана 15 января 1924 г. в Московском высшем зоотехническом институте.

После Второй мировой войны в развитии зоогигиены большую роль сыграли:

- XIX пленум (Ветеринарная секция) Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук имени В. И. Ленина (ВАСХНИЛ, 1949);
- пленум по вопросам строительства животноводческих помещений (1955);
- Всесоюзные научно-методические конференции зоогигиенистов высших учебных заведений и научно-исследовательских учреждений.

В период с 1932 по 1960 г. было издано большое количество специальной литературы по содержанию животных и уходу за ними, а также учебники по гигиене животных для зоотехнических и ветеринарных вузов и техникумов, авторами которых были следующие ученые-зоогигиенисты:

- Ф. М. Ожогин (1932);
- А. В. Озеров (1934; 1954);
- В. А. Аликаев, В. С. Старинский (1936);
- А. К. Скороходько (1936; 1940; 1950);
- П. П. Краюшкин (1953);
- В. А. Аликаев, А. П. Онегов и Т. К. Старов (1953);
- А. М. Вильнер (1960) и многие другие.

Начавшееся в 60-х гг. XX в. внедрение в животноводство интенсивных технологий и вызванное этим процессом строительство комплексов и птицефабрик с высокой концентрацией поголовья на небольших площадях и в одном помещении потребовали совершенствования защитных ветеринарно-санитарных мероприятий, зоогигиенических норм и правил.

За этот период была проведена зоогигиеническая и ветеринарно-санитарная оценка всех вновь построенных комплексов, разработаны предложения по совершенствованию нормативных документов и типовых проектов.

В 1972 г. вышел учебник для сельскохозяйственных вузов А. П. Онегова, И. Ф. Храбустовского и В. И. Черных «Гигиена сельскохозяйственных животных», выдержавший в последующем три издания (2-е изд. в 1977 г.; 3-е изд. в 1984 г.).

Со второй половины XX в. активно работали коллективы зоогигиенистов под руководством известных ученых (табл. 2.1).

Таблица 2.1. **Наиболее научно-продуктивные периоды деятельности коллективов зоогигиенистов**

Послевоенное восстановление сельского хозяйства	Полномасштабная интенсификация животноводства	Период СНГ
1955–1970 гг.	1971–1990 гг.	1991–2005 гг.
А. К. Данилова Г. К. Волков И. Ф. Храбустовский В. И. Черных Н. М. Комаров П. Т. Лебедев Ю. И. Дударев	С. И. Плященко М. В. Демчук А. Т. Семенюта В. Н. Старых В. И. Мозжерин А. Ф. Кузнецов Н. В. Черных	Н. Д. Кракосевич А. И. Карелин Б. Л. Белкин Н. М. Хренов А. Ф. Гудкин М. С. Найденский и др.

В 1991–1992 гг. под общей редакцией А. Ф. Кузнецова и М. В. Демчука вышел учебник «Гигиена сельскохозяйственных животных», представленный двумя книгами по общей и частной гигиене, в которых обобщен значительный научный материал по данной дисциплине.

В 2001 г. для студентов зооветеринарных специальностей издан учебник «Гигиена животных» (авторы А. Ф. Кузнецов, М. С. Найденский, А. А. Шуканов, Б. Л. Белкин).

В последние годы значительный вклад в зоогигиеническую науку в России внесли творческие коллективы кафедр и лабораторий зоогигиены:

- МГАВМиБ им. К. И. Скрябина – зоогигиеническое обоснование ресурсосберегающих и экологически безопасных технологий в животноводстве;
- МСХА им. К. А. Тимирязева – профилактика заболеваний молодняка сельскохозяйственных животных;
- СПбГАВМ – гигиенические требования к кормам, кормовым добавкам, энтеросорбентам;
- СПбГАУ – профилактика технологических болезней в скотоводстве;
- ВНИИВСГЭ – профилактика инфекционных заболеваний, современные методы дезинсекции, дезинфекции и дератизации) и многие другие» [89, 224].

Этология животных – это наука об изучении сложного поведения животных, складывающегося из врожденных и приобретенных элемен-

тов реакции организмов на воздействие условий внешней среды [215]. Этология (от греч. *ethos* – привычка, нрав, поведение и *logos* – учение) – система достоверных знаний биологических основ, закономерностей и механизмов поведенческих актов животных. Целенаправленная деятельность организма для удовлетворения тех или иных биологических потребностей называется ***поведенческим актом*** [216].

Этология является одним из важнейших разделов биологических наук. Она изучает все направления поведенческих актов животных, взаимосвязи и изменения их в разных условиях окружающей среды и при различном состоянии организма. Этология изучает видовое и индивидуальное развитие поведенческих актов, изменение и приспособление их к постоянно изменяющимся внешним условиям, физиологические механизмы, лежащие в основе поведенческих актов.

Конечной целью этологии является такое глубокое познание поведенческих актов и их физиологических механизмов, которое обеспечило бы возможность [215]:

- направленного изменения их в желаемом направлении;
- разработки научно обоснованных технологий ведения отрасли;
- повышения приплода и сохранности его;
- экономии трудовых затрат при проведении комплексных зоотехнических и ветеринарных мероприятий;
- рационального использования пастбищ, кормов;
- получения высоких показателей продуктивности;
- избежания потерь животных в экстремальных условиях.

В соответствии с конечной целью этология решает множество разнообразных зоогигиенических задач.

Этология тесно связана с рядом областей знания, базируется в своих исканиях на данных одних наук и является, в свою очередь, основой для развития других. Она опирается:

- на общую биологию;
- зоологию;
- эволюционное учение;
- физиологию;
- психологию;
- гигиену;
- генетику;
- экологию.

Достижения этологии постоянно используются в зоотехнии и ветеринарии. Зоотехния и ветеринария, в свою очередь, пополняют этологию чрезвычайно ценными данными.

Изучение отклонений в поведении животных при неадекватных условиях кормления, содержания и эксплуатации, заболеваниях способствует пониманию роли отдельных факторов в определении поведения животных, механизмов многих нормальных поведенческих актов.

Этология изучает поведение животных с использованием методов наблюдения и регистрации, а механизмы поведенческих актов – с использованием физиологических методов.

Основоположник этологии английский зоолог Д. Споидинг (1872) впервые описал у только что вылупившихся цыплят явление запечатления. В России первым исследователем поведения (инстинктов) был зоолог В. А. Вагнер (1910–1913). Основоположники современной этологии К. Лоренц (1970) и Н. Тинберген (1975) основали школу объективного изучения поведения животных непосредственно в природе.

И. П. Павлов (1903), применив метод условных рефлексов, выявил основные закономерности условно-рефлекторной деятельности и создал учение о высшей нервной деятельности (поведении). Принципиально новым в изучении поведения стал подход с позиций теории функциональных систем, созданной П. К. Анохиным (1968). И. С. Бериташвили (1975) сформировал концепцию о психической деятельности. Приоритет в разработке рассудочной деятельности животных принадлежит Л. В. Крушинскому (1993) [216].

В ряде зарубежных стран и в нашей стране до последнего времени изучали главным образом врожденные акты поведения, тогда как приобретенные являлись предметом изучения высшей нервной деятельности.

А. Д. Слоним (1971) указывал на то, что подобно другим адаптативным физиологическим реакциям врожденное поведение подвержено закономерной эволюции на протяжении индивидуальной жизни. Эти врожденные формы поведения направлены на осуществление первого контакта с матерью, сохранение контакта с себе подобными животными, поиски адекватных объектов питания и др. Кроме того, врожденное поведение включает и ряд защитных реакций, свойственных данному виду организмов, направленных на сохранение особи.

Следует отметить, что на изменение внешних условий животные отвечают, прежде всего, не изменением своей организации, а быстрым изменением своего поведения.

Свиноводам хорошо известно, как температурный фактор отражается на поведении животных. В жаркое время свиньи:

- съедают меньше кормов;
- потребляют больше сочных кормов, чем концентрированных (при кормлении вволю);
- меньше двигаются;
- выбирают для отдыха теневые влажные места.

Установлено, что в условиях искусственно созданной температуры воздуха в свинарнике в пределах 26,7 °С животные становились вялыми, занимали места у стенок станков, лежали в распростертых позах, тем самым увеличивая площадь испарения; при температуре воздуха ниже 15 °С эти же животные собирались в наиболее сухом углу станка и т. д.; характерно изменялась ответная реакция сердечно-сосудистой системы на повышение или понижение температур.

Наблюдения, выполненные при зоогигиенической оценке системы группового содержания подсосных маток, показали, что формирование

характера поведения поросят различных пометов зависит от следующих факторов:

- численности их в группе;
- возраста;
- обеспеченности кормами;
- температуры окружающей среды.

При изучении поведения подсосных маток в зависимости от их системы содержания и способа размещения в свинарниках установлено, что если свиноматке предоставить свободный выход из станка, то она кормит своих поросят в среднем 5–7 раз в сутки. Остальное время она лежит где-нибудь в холодке. При содержании матки без выхода из станка она кормит поросят 12–16 раз в сутки. В результате в первом случае отъемная масса поросят в двухмесячном возрасте составляет только 12 кг, а во втором – 18,7 кг.

В 50-е гг. XX в. Н. А. Щербов на основании выработки условных рефлексов у свиней разработал систему группового и крупногруппового содержания [210–213].

А. В. Квасницкий и В. А. Конюхова (1952), выработав у поросят условные рефлексы на свет и звуковой сигнал, добились увеличения кратности подсоса у свиноматок в среднем на 20 % [212].

Групповой рефлекс подражания, как установлено зоогигиенистами в спецхозах по откорму свиней, проявляется в том, что если в одном станке животные для дефекации избрали какое-то определенное место, то в другом смежном станке отводится то же место. Поэтому зоотехники рекомендуют между станками для содержания свиней иметь сплошные перегородки, а возле кормушки (шириной 30–40 см) оставлять зарешеченную часть для поддержания пищевого рефлекса.

Зоогигиенистами отмечена определенная реакция свиней на цветовую гамму окраски полов, что дает возможность разделять станки на зоны для отдыха животных и дефекации.

Последние полвека для уменьшения стрессовых явлений как «отвлекающее средство» в ряде зарубежных стран в станках для выращивания и откорма молодняка опускают привязанные к станкам концы тонкой металлической цепи. Животные их охотно грызут, и, по наблюдениям ученых Германии, это снижает заболевание каннибализмом.

Все это свидетельствует о том, что путем соответствующих технологических приемов можно управлять поведением животных в целях повышения их продуктивности [213].

2.2. Современная дифференциация гигиены

Значительно расширились и получили правовую основу возможности профилактической медицины после окончания гражданской войны 1918–1920 гг. Несмотря на экономические и другие трудности, возникшие в хозяйстве и обусловленные гражданской войной, стали предприниматься первые шаги по созданию санитарного законодательства и организации государственного санитарного надзора, проводиться широкомасштабные оздоровительные и профилактические мероприятия.

Декретом о санитарных органах Российской республики 15 сентября 1922 г. законодательно были сформулированы основные положения о санитарной службе, определены ее права и обязанности. В Наркомздравах РСФСР и СССР были организованы санитарно-эпидемиологические отделы, в областных и городских отделах здравоохранения – санитарно-эпидемиологические подотделы; велся интенсивный поиск оптимальной структуры и форм деятельности учреждений санитарно-эпидемиологической службы.

Большое влияние на развитие санитарно-эпидемиологической службы в 20-е гг. прошлого столетия оказывали съезды санитарных врачей, эпидемиологов и бактериологов, регулярно проводившиеся в различных регионах СССР. На этих съездах была решена повсеместная организация санитарно-эпидемиологических станций (СЭС) как основного звена санэпидслужбы (первая СЭС была создана в 1922 г. в Гомеле).

С 1930 г. в Москве, Ленинграде, Киеве, Харькове и других городах организовывались гигиенические научно-исследовательские институты, открывались санитарно-гигиенические факультеты медицинских институтов, кафедры гигиенического профиля.

Основным содержанием работы санитарно-эпидемиологической службы в 20–30-е гг. XX в. являлись:

- ликвидация тяжелых санитарных последствий гражданской войны;
- разработка и внедрение рекомендаций по строительству и реконструкции населенных мест;
- изучение и оздоровление условий быта, трудовой деятельности рабочих металлургической, горнодобывающей и других отраслей промышленности;
- санитарный надзор за строительством и эксплуатацией водопроводно-канализационных сооружений, очисткой населенный мест, охраной чистоты атмосферного воздуха и пр.

Большое внимание уделялось повышению гигиенической грамотности населения, созданию санитарного актива.

Привлечение санитарных врачей к решению практически всех принципиальных вопросов по проектированию, планировке, реконструкции и строительству населенных мест, промышленных предприятий, учебных заведений, организации общественного питания, обучению и воспитанию, оптимизации условий труда и быта стало обычной нормой повседневной деятельности государственных предприятий и учреждений.

В связи с большим объемом промышленного и гражданского строительства и в целях обеспечения предупредительного санитарного надзора за ним в 1933 г. была создана Всесоюзная государственная санитарная инспекция (ВГСИ).

В 30-е гг. XX в. сложилась хорошо продуманная, функционировавшая на научной основе и обладающая реальными правами система государственного санитарного надзора. В ней начали работать специально подготовленные врачи-гигиенисты и эпидемиологи.

Организационное становление санитарно-эпидемиологической службы бывшего СССР, формирование профилактической направленности

государственного здравоохранения происходило при непосредственном участии таких врачей-организаторов охраны здоровья, как:

- Н. А. Семашко (1874–1949);
- З. П. Соловьев (1876–1928);
- А. Н. Сысин (1879–1956), основатель и первый директор Института общей и коммунальной гигиены АМН СССР;
- А. Н. Марзеев (1883–1956), основатель и редактор журнала «Профилактическая медицина» (1923), основатель и директор Украинского института общей и коммунальной гигиены;
- В. М. Жаботинский (1895–1983);
- П. И. Баранник (1895–1988);
- В. З. Мартюнюк (1896–1980);
- Г. Х. Шахбазян (1896–1982);
- Ф. Г. Кротков (1896–1983);
- С. Н. Черкинский (1897–1980);
- Д. Н. Калюжный (1900–1976);
- В. А. Рязанков (1903–1968);
- А. А. Минх (1904–1985);
- Л. И. Медведь (1905–1982).

В период Второй мировой войны благодаря четкой работе санитарно-эпидемиологической службы, самоотверженному труду гражданских и военных санитарных врачей и эпидемиологов, несмотря на тяжелые условия и предрасполагающие факторы (перемещение больших масс населения, ухудшение санитарно-бытовых условий, питания, водоснабжения и пр.), ни в армии, ни среди гражданского населения не было крупных эпидемий и в целом сохранялось санитарное благополучие.

Ликвидация санитарных последствий войны, восстановление разрушенных городов, сел, промышленности и сельского хозяйства во временно оккупированных регионах, перспективные планы развития экономики, народного хозяйства, культуры, освоение новых территорий выдвинули перед гигиенической наукой и санитарной практикой качественно новые задачи [106].

Если в довоенные годы главным объектов научного изучения и практической деятельности гигиенистов были преимущественно санитарно-технические аспекты охраны и оздоровления окружающей среды, то в новых условиях все более актуальной становилась задача изучения влияния на здоровье население отдельных факторов окружающей среды и их комплекса в условиях научно-технического прогресса. Производство и все возрастающее использование новых химических веществ и соединений в сельском хозяйстве, промышленности, строительстве и быту сделали необходимыми изучение закономерностей канцерогенного, аллергенного, мутагенного и других видов их воздействия на здоровье человека. Актуальной стала проблема гигиенического нормирования (обоснования предельно допустимых концентраций) содержания различных веществ в атмосферном воздухе, почве, воде, пищевых продуктах, воздухе обитаемых помещений.

Современный этап развития гигиены характеризуется возрастанием ее роли в общей системе мероприятий по сохранению и укреплению

здоровья населения. Основная задача предстоящих научных исследований и практической санитарной работы гигиенистов – глубокое и всестороннее изучение характера и закономерностей комплексного влияния факторов окружающей среды и образа жизни на здоровье человека в современных условиях. При этом особую актуальность приобретают проблемы:

- регламентации совместного воздействия факторов окружающей среды различной природы;
- обоснования и внедрения рекомендаций по личной гигиене и здоровому образу жизни;
- урбанизации и экологической безопасности;
- эффективности первичной профилактики наиболее распространенных заболеваний;
- разработки основ современной теории гигиены, структуры и содержания деятельности государственного санитарного надзора;
- совершенствования профессиональной подготовки врачей-гигиенистов.

Одним из основоположников советской гигиены детей и подростков является профессор А. Я. Гуткин (1895–1964). В 1919 г. А. Я. Гуткин руководил санитарным подотделом санитарно-медицинской секции Витебского губернского Совета рабочих, солдатских и крестьянских депутатов. В 1939 г. создал первую в СССР школьно-гигиеническую лабораторию и возглавил отдел гигиены детства Педиатрического научно-исследовательского института (современный Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет). В 1947–1964 гг. – заведующий кафедрой гигиены детей и подростков Ленинградского санитарно-гигиенического медицинского института.

Значительный вклад в гигиену внес К.-В. В. Караффа-Корбут (1878, г. Лепсинск, 1935, Сибирь). Он принадлежал к дворянскому роду. Его отец, Викентий Касперович Караффа-Корбут, – активный участник национально-освободительного восстания 1863–1864 гг. под предводительством К. Калиновского. За это был сослан в Сибирь, где и родился его сын – будущий доктор медицины. Казимир-Вячеслав Караффа-Корбут руководил санитарной лабораторией Западного фронта. Принимал участие в совещании по устройству в Минске врачебно-питательных пунктов для беженцев (г. Минск, 1915). Входил в состав Центральной прививочной комиссии Западного фронта. К.-В. В. Караффа-Корбут создал первую в России санитарно-эпидемиологическую подвижную лабораторию. Примерно с 1918 по 1922 г. заведовал кафедрой общей гигиены (затем кафедра медицинской экологии им. Г. В. Хлопина СПбМАПО, правопреемником которой в настоящее время является Северо-Западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова). Это была первая гигиеническая кафедра в системе усовершенствования врачей России и СССР. Для сравнения – кафедра гигиены в Белорусском институте усовершенствования врачей создана через 30 лет – в 1949 г.

Казимир-Вячеслав Караффа-Корбут написал более 125 научных публикаций, в том числе [172]:

- по инфекционным болезням;
- военной гигиене;
- дезинфекции;
- эпидемиологии;
- бактериологии.

В. В. Казанская (р. 1883), заведующий профилактическим и санитарно-эпидемиологическим отделами (1923–1926) НКЗ БССР, на I съезде санитарных врачей Белоруссии (Минск, 14–18.02.1926) выступила с программным докладом «Рациональное построение санитарной организации и анализ работы районных санитарных советов и сантроек на селе».

С. Р. Дихтяр (1894, местечко Чашники Витебской губернии – 1980, Орджоникидзе), заведующий отделом НКЗ БССР (1925–1926), являлся делегатом съезда немецких гигиенистов (Гамбург, 1927).

Яркий след в становлении здравоохранения Беларуси, СССР оставил А. А. Сенкевич (1884, д. Николаевщина Минской губернии – 1939). Это был государственный и партийный деятель Беларуси, организатор здравоохранения, ученый, писатель, публицист. В 1921–1923 гг. работал Наркомом здравоохранения БССР. В 1932 г. возглавил Институт гигиены и санитарии Наркомздрава РСФСР [91].

Признанным авторитетом отечественной гигиены является Байрашевский Омер-Али (Омар Алиевич) Александрович (1874, г. Волковыск Гродненской губернии – 1949) – врач, ученый и педагог. Служил младшим врачом пехотного полка (г. Бобруйск, 1898–1901). Организатор кафедр общей гигиены (1921) и экспериментальной гигиены (1925) медицинского факультета Крымского университета в г. Симферополь. В 1932 г. принял предложение правительства Дагестана участвовать в организации медицинского института в г. Махачкала (Дагестан). В 1932–1940 гг. – заместитель директора по учебно-научной работе. В 1934–1949 гг. – заведующий кафедрой общей гигиены с курсом социальной гигиены. В 1937–1939 гг. – исполняющий обязанности директора мединститута. При нем в 1937 г. состоялся первый выпуск врачей. В первый же год работы в институте Байрашевский был командирован в университетские города страны (Москва, Минск, Киев, Ростов, Баку). Вел переговоры с директорами вузов и заведующими кафедр по поводу оказания кадровой помощи институту. В короткие сроки миссия была выполнена. Из Минска ему удалось сагитировать на заведование кафедрой профессора Белорусского мединститута, действительного члена Белорусской академии наук П. А. Мавродиади. В годы Великой Отечественной войны профессор О. А. Байрашевский являлся консультантом по санитарии и лечебному питанию раненых и больных.

Значительную роль в становлении общественной профилактики сыграли врачи А. Ф. Недзведзкий, П. Н. Гамалей, П. А. Грацианов, Л. И. Гурвич, В. В. Заремба, М. З. Левинсон, М. Б. Лившиц, А. Г. Сает, М. В. Сакун, Л. Я. Скороходов, К. Ю. Кононович, М. М. Экземпляр-

ский, А. Б. Яхнина-Канторович, Е. М. Деларю (Росновская) и многие другие. Это пассионарные, харизматичные и просвещенные личности, преданные своему делу специалисты. Им было сложнее всего, потому что онтологически они стали пионерами и первопроходцами. Все свое время, силы, талант они отдавали охране здоровья нации, поскольку понимали личную ответственность перед настоящим, а значит, и перед будущим. Постепенно огромным духовным и физическим напряжением преемников и продолжателей медицинского служения была сформирована система гигиенической организации (структура, законодательство, кадровое обеспечение). Прямыми наследниками тех, кто заложил первые институции санитарно-эпидемиологической службы, являются современные врачи.

Реалии жизни свидетельствуют о том, что современные достижения медицины и здравоохранения закладывались в XIX в. Накопленный опыт носит актуальный, детерминирующий, векторный и прогностичный характер. Именно эти традиции сформировали и предопределили устойчивость системы гигиены и профилактики в республике. Организация обеспечения санитарно-эпидемического благополучия, прогрессируя, совершенствуясь и динамично развиваясь, вносит достойный вклад в дело охраны здоровья населения [91].

Развитие образовательно-научных и практических направлений гигиены человека и животных в СССР происходило параллельно, и особая интенсивность в этой сфере наблюдалась в конце XIX в. и первой половине XX в., что характерно для всех отраслей науки.

На основе возможностей Интернета нами проанализирована публицистическая активность по вопросам гигиены и экологии животных на территории России в течение трех поколений ученых и практиков в этой области (полвека до Октябрьской революции и четверть века после).

Нами установлено, что во времена царской России было издано менее 25 книг по гигиене животных (зоогигиене), при этом треть из них являлись переводами* зарубежных авторов (табл. 2.2).

Таблица 2.2. **Перечень изданий по гигиене животных периода царской России**

Год	Наименование публикации
1	2
1870	Практическое кование лошадей [207]
1877	Новейшие способы ковать здоровые и больные копыта, изготовлять подковы для здоровых и больных лошадей, а также предупреждать и лечить болезни ног [39]
1878	Озон по отношению к организму животных: рассуждение, написанное для получения степени магистра ветеринарных наук [141]
1884*	Гигиена сельскохозяйственных домашних животных [47]
1887*	Гигиена сельскохозяйственных домашних животных [46]
1890	Учение о рациональной ковке лошадей [69]
1894*	Руководство по мясоведению [144]
1894	Определение возраста лошадей [217]
1896	Вред и опасность употребления молока от больных коров и плохого его хранения [169]
1896	Учение о рациональной ковке лошадей [70]
1897	Материалы для исследования Санкт-Петербурга в санитарном, зоогигиеническом и ветеринарно-статистическом отношениях [168]

1	2
1898	Практичный, испытанный способ устройства проветривания (вентиляции) скотных дворов (по способу Муира) [190]
1900	Ковка лошади [189]
1901	Правильное содержание и кормление сельскохозяйственных животных [12]
1901	Как следует строить и содержать помещения для лошадей, рогатого скота, овец и свиней [68]
1902*	Сельскохозяйственные постройки [167]
1903	Практические советы по свиноводству. Необходимые сведения по разведению и откорму свиней и по уходу за ними [67]
1908	Основы гигиены молока [65]
1909*	Руководство к осмотру мяса и устройству боен [143]
1909*	Общедоступное руководство к осмотру мяса [142]
1909*	Руководство к молоковедению [166]
1912	Руководство к осмотру мяса [104]
1913	Мясо и мясные животные [87]
1916	Летнее содержание скота: практическое руководство к увеличению кормов и организации подкорма скота [197]

При Советской власти, до 50-х гг. XX в., по зоогигиене и экологии животных было издано более пятидесяти книг, включающих лишь два перевода* с иностранного языка (табл. 2.3).

Таблица 2.3. **Перечень изданий по зоогигиене и экологии животных советского периода**

Год	Наименование публикации
1	2
1924	Летнее содержание скота [196]
1927	Зоогигиена [51]
1928	Вредные и ядовитые растения для животных [176]
1929	Мясоведение: Руководство к осмотру мяса для врачей и студентов [103]
1929	Болезни мяса и борьба с ними [150]
1930	Руководство по перевозке живого скота, мяса и животных продуктов [19]
1930	Содержание сельскохозяйственных животных и правильный уход за ними: популярный очерк гигиены домашних животных [64]
1931	Методика определения кислотности силосов [13]
1931*	Утилизация отбросов и отходов: применение сельскохозяйственных и промышленных отбросов и отходов в качестве продуктов питания, кормовых средств, удобрений и технического сырья [17]
1931	Ядовитые растения, их польза и вред [85]
1931	Зоогигиена [50]
1931	Опыт с многолетними выпасами [192]
1932	Выпас скота [40]
1932	Содержание сельскохозяйственных животных [105]
1932	Мясоведение [102]
1932	Руководство по зоогигиене [130]
1932	Мясоведение с основами технологии мясопродуктов [151]
1932	Утилизация условно годных мясных продуктов для пищевых целей [187]
1932	Учебник-справочник для ветсанитаров [152]
1932	Курс ветеринарно-санитарной экспертизы пищевых продуктов животного происхождения [29]
1933	Обеззараживание как мера борьбы с болезнями сельскохозяйственных животных [202]

Окончание табл. 2.3

1	2
1933	Пути разрешения проблемы ионификации: в животноводстве, растениеводстве, ветеринарии и медицине [201]
1934	Гигиена свиней [94]
1934	Правильное содержание животных [135]
1935	Кузнечное дело и уход за копытами лошадей [93]
1935	Ковка лошадей и болезни копыт [204]
1936	Ковка здоровых и больных копыт [16]
1936	Ковка лошадей и болезни копыт [74]
1936	Болезни сельскохозяйственных животных и зоогигиена [132]
1936	Справочник по зоогигиене и ветеринарной профилактике (в вопросах и ответах) [78]
1936	Гигиена сельскохозяйственных животных [175]
1936	Центральный Тянь-Шань и Иссык-Кульская котловина: вопросы построения горного животноводческого хозяйства [164]
1937	Связь различных способов выпойки телят с их развитием и с желудочно-кишечными заболеваниями (поносом) [8]
1937	Ковка лошадей [22]
1937	Ковка лошадей и болезни копыт [75]
1937	Справочник по зоогигиене и ветеринарной профилактике в вопросах и ответах [79]
1937	Смена пастбищ как метод профилактики гельминтозов в овцеводческих хозяйствах [136]
1937	Фотографирование и измерение сельскохозяйственных животных [32]
1937	Гигиена сельскохозяйственных животных [36]
1937	Памятка пастуха [134]
1938	Ветеринарно-санитарная экспертиза с основами технологии и товароведения животных продуктов (гигиена мяса, рыбы и молока) [28]
1938	Приводная соломорезка марки IV [156]
1938*	Бактериологическое исследование мяса [206]
1939	Кормовые отравления сельскохозяйственных животных и меры их предупреждения [161]
1939	Руководство по анализу фуража, отравленного ОВ (отравляющими веществами) [115]
1939	Токсикология, терапия и защита сельскохозяйственных животных при отравлениях боевыми отравляющими веществами [160]
1939	Болезни сельскохозяйственных животных и зоогигиена [131]
1939	Ацидофилин и его применение для телят и поросят [198]
1940	Утилизация животных отходов: организация салотопочного производства [10]
1940	Дезинфекция помещений для животных [41]
1940	Санитарная оценка рыб и раков загрязненных водоемов [44]
1940	Гигиена лошади [77]
1940	Дезинфекция в животноводстве [83]
1940	Как предупредить желудочно-кишечные заболевания у лошади [188]
1940	Как уберечь животных от болезней [203]
1940	Гигиена и использование лошади [205]
1941	Трихограмма (Экология и результаты применения в борьбе с вредными насекомыми) [108]
1942	Ветеринарно-санитарная экспертиза (гигиена мяса, рыбы и молока) [27]
1943	Перевод скота на стойловое содержание [4]
1943	Правильно организовать пастбищное содержание скота [10]
1944	Основы экологии животных [71]
1944	Перевод скота на стойловое содержание [5]

Насколько содержание книг советского периода «переплеталось» с дореволюционными изданиями, в настоящее время сказать сложно, поскольку в оригинале найти книги, хотя бы аналогичные по наименованию, нам не удалось. Но то, что информация из дореволюционных «перекочевала» в выпущенные в СССР в 20–30-е гг. XX в. учебники, является неопровержимым фактом. Достаточно почитать учебники по зоогигиене И. А. Добросмыслова и Б. Левицкого, в которых авторы добросовестно ссылаются на работы Г. Даммана, М. Рингельмана и др., но надлежащего списка использованной литературы в советских учебных пособиях априори не приводилось, в отличие от изданных переводных монографий. Эта ситуация не позволяет оценить корректность проводимого заимствования и определить оригинальность изложенных в учебниках мыслей автора.

Путем анализа литературы по зоогигиене и экологии животных, изданной в последние полтора столетия, нами установлен интересный тренд. Если до 60-х гг. XX в. автором учебника (учебного пособия, монографии, книги) по зоотехнической тематике был один человек, то в 80-е гг. – 2–3, а в нынешнем столетии – 6–9 авторов и более. Особенно эта тенденция просматривается при издании учебной литературы не только по зоотехнии, но и по другим сельскохозяйственным наукам. При такой ситуации совершенно непонятны новизна и личный вклад конкретного автора в опубликованную коллективную научную работу.

Если сравнивать содержания современных книг по зоогигиене, то они почти не отличаются от работ, изданных в 20–30-е гг. прошлого столетия [59]. Исходя из этого можно сделать вывод о том, что зоогигиена, как образовательная дисциплина, за последние сто лет на просторах СССР не претерпела коренных изменений.

Стабильность преподавания гигиены человека (животных) указывает на то, что эколого-гигиенические основы профилактической медицины, в том числе и ветеринарной, а также зоотехнии были верно определены более 150 лет назад.

«На современном этапе развития зоогигиенической науки следует выделить три взаимосвязанные основные задачи.

1. Создание оптимальной среды обитания в соответствии с видовыми и возрастными особенностями животных с целью повышения их жизнеспособности, продуктивности и конверсии корма.

2. Профилактика незаразных и заразных заболеваний животных, в особенности антропозоонозов, а также разработка средств и способов повышения естественной резистентности особей и улучшения санитарного качества продукции.

3. Охрана внешней среды от загрязнений отходами животноводства.

В задачи зоогигиены входит изучение условий жизни сельскохозяйственных животных, влияние их на организм, а следовательно, на здоровье, продуктивность, плодовитость.

Зоогигиена изучает влияние на организм животных атмосферных, климатических, почвенных и водных факторов с тем, чтобы разрабатывать и внедрять в производство способы рационального содержания,

ухода, выращивания и использования сельскохозяйственных животных в летний пастбищный и зимний стойловый периоды. Большое внимание при изучении данной дисциплины уделяется гигиене воспроизводства и выращивания здорового молодняка, а также вопросам предупреждения заболеваний животных, вызываемых неправильным кормлением и поением. Для этого в научных экспериментах и при производственных наблюдениях определяют нормы доброкачественности кормовых средств и воды, а также наиболее правильные приемы кормления и поения. Зоогигиена разрабатывает и вопросы норм и способов использования животных, которые обеспечивают получение высокой продуктивности и сохранение здорового состояния поголовья. На основе научных достижений зоогигиены разработаны нормы и технические условия проектирования животноводческих помещений:

- площади и кубатуры на одну голову, светового коэффициента, температурно-влажностного режима для различных помещений в зависимости от вида, возраста животных и способа содержания их;
- предельно допустимого содержания в воздухе помещений для животных вредных газов – диоксида углерода, аммиака, сероводорода.

Устанавливая нормативы микроклимата помещений, зоогигиена исходит из подробного изучения физиологического состояния животных и клинических данных в тех или иных условиях их существования. Предъявляя определенные требования к устройству животноводческих помещений, к максимальному улучшению санитарно-гигиенического их состояния (вентиляция, канализация, освещение и пр.), к комплексной механизации трудоемких процессов, зоогигиена стоит на страже здоровья не только животных, но и людей, работающих в этих помещениях.

Улучшая условия содержания животных, осуществляя контроль за качеством кормов и воды, зоогигиена участвует и в охране здоровья человека. В данном случае ***зоогигиена смыкается с медицинской гигиеной***.

Зоогигиена – интегральная наука, базирующаяся на данных многих дисциплин. Вопросы этой науки можно успешно решать только при условии, если выводы и рекомендации обоснованы с учетом данных многих общеобразовательных, биологических, зоотехнических и ветеринарных дисциплин:

- физики и химии;
- физиологии и микробиологии;
- кормления и разведения;
- терапии и эпизоотологии;
- проектирования животноводческих построек и механизации.

В большой степени зоогигиена соприкасается с экологией. Последняя занимается изучением организации и функционирования надорганизменных систем различных уровней:

- популяций;
- биоценозов (сообществ);
- биогеоценозов (экосистем);
- биосферы.

Экологию определяют также как науку о взаимоотношениях организмов между собой и с окружающей средой. За состоянием природной среды осуществляют постоянный контроль – мониторинг, позволяющий предупреждать создающиеся критические ситуации, вредные или опасные для здоровья живых организмов.

Соблюдение гигиены содержания животных обеспечивает гигиену природной среды и, следовательно, способствует решению экологических проблем, отраженных в Федеральном Законе Российской Федерации «Об охране окружающей среды» № 7 от 10 января 2002 г.

Квалифицированное применение данных зоогигиенической науки позволяет максимально использовать генетический потенциал организма животных, снижая при этом затраты на энергоносители. Например, если во вторую половину выращивания цыплят-бройлеров освещенность помещения будет на уровне 100 лк, это приведет к значительному уменьшению приростов живой массы по сравнению с молодняком, который выращивают при нормативной освещенности. В данном случае при использовании пониженной освещенности мы не только увеличиваем прирост цыплят, но и существенно экономим расход электроэнергии.

Благодаря зоогигиене и другим дисциплинам общей зоотехнии (разведение, кормление) во многих странах мира сокращают поголовье животных. Но за счет увеличения их продуктивности и жизнеспособности валовой выход продукции не только не уменьшается, а наоборот, возрастает при увеличении рентабельности производства животноводческой продукции.

Однако получить максимальное количество животноводческой продукции, дешевой и биологически полноценной, можно только от здоровых животных.

Важнейшим и перспективным направлением современной зоогигиены является разработка комплексной системы охраны здоровья животных, при которой контроль за состоянием здоровья и его коррекция ведутся на всех этапах онтогенеза. Например, на молочных фермах показали высокую эффективность комплексная система получения здорового приплода и профилактика болезней молодняка крупного рогатого скота, разработанная учеными научно-исследовательских институтов системы Россельхозакадемии (РАСХН). В данную систему включен ряд мер.

1. Рациональная подготовка коров к отелу (своевременный запуск, активный моцион).

2. Высокий уровень гигиены родов в изолированных боксах с предварительной санацией.

3. Скармливание молозива в течение первых 24–36 ч путем подсоса.

4. Использование сменных секционных профилакториев с оптимальным микроклиматом.

При этом стремятся к минимальному использованию медикаментозных препаратов, в особенности антибиотиков и сульфаниламидов. И в данном случае рекомендации зоогигиены имеют большое значение

для получения экологически безопасной продукции, а это очень важный вопрос.

Принято считать, что строгий санитарно-гигиенический режим наряду с целым комплексом профилактических мер гораздо эффективнее, чем лечение животных. Например, для профилактики желудочно-кишечных заболеваний рекомендуют использование экологически безопасных препаратов, таких как пробиотики, энтеросорбенты, естественные метаболиты (янтарная, фумаровая и молочная кислоты и др.), которые являются естественными антагонистами патогенной и условно-патогенной микрофлоры. Очевидно, самое главное – позаботиться о прочном иммунитете молодняка естественными средствами, и в дальнейшем синтетические препараты не понадобятся.

Очень важны вопросы рациональной утилизации и переработки отходов животноводческой отрасли (навоза, помета, убойных и перерабатывающих предприятий и цехов), способствующие улучшению микроклимата и охраны окружающей среды, профилактике инфекционных и инвазионных заболеваний.

Утилизация навоза всегда была делом чрезвычайно сложным даже при традиционных системах содержания. Недаром в греческой мифологии к одному из 12 подвигов Геракла относят очистку утопавших в грязи Авгиевых конюшен. Зоогигиена превращает отходы в доходы (ценные удобрения, биогаз, корма для животных).

Исключительно большое значение имеют вопросы санитарного качества кормов. Можно выделить два фактора порчи кормов:

а) потери питательной ценности кормов вследствие нарушения технологии приготовления и условий хранения кормов;

б) снижение санитарного качества кормов, при котором происходит накопление в них токсических продуктов.

За последние годы антропогенные факторы обусловливают включение в экологические системы высокоактивных в биологическом отношении химических соединений, со многими из которых никогда не соприкасалась живая природа. Многие из этих активных веществ обладают выраженным канцерогенным, мутагенным и тератогенным действием. Отсюда необходимость, с одной стороны, профилактики отравлений химическими веществами, применяемыми для защиты растений (ядохимикаты, пестициды, гербициды), с другой стороны – предупреждение загрязнения продуктов животноводства, т. е. в данном случае ***зоогигиена*** (экологическая зоотоксикология) опять ***смыкается с медицинской гигиеной***. Эта проблема носит многоплановый социально-экономический характер.

Зоогигиена не стоит в стороне и от организации труда и экономики. Так, одна из ее задач – максимальное повышение производительности труда в животноводстве и удешевление себестоимости получаемой продукции. Поэтому зоогигиена активно разрабатывает наиболее рациональные и хозяйственно выгодные системы содержания разных видов животных.

Таким образом, зоогигиена охватывает весьма широкий круг задач, связанных с самыми разносторонними практическими аспектами жи-

вотноводства и ветеринарии, решение которых способствует оздоровлению ферм, повышению продуктивности животных, получению продукции высокого санитарного качества и высокой рентабельности животноводства» [89].

Методы зоогигиенических исследований. Гигиена сельскохозяйственных животных подразделяется:

- на общую гигиену, изучающую общие для всех животных вопросы о состоянии воздушной среды, почвы, воды, требования к кормам, поению и кормлению, помещениям и пастбищам;
- частную гигиену, изучающую вопросы содержания, кормления, ухода и эксплуатации сельскохозяйственных животных отдельных видов и направлений продуктивности.

Основными объектами зоогигиенических исследований являются многочисленные факторы среды (климат, воздух, почва, вода, корма, параметры микроклимата и др.) и сами животные и их реакции на воздействия средовых факторов, в том числе и условия содержания. Для этих целей в зоогигиене применяют лабораторно-инструментальные и специфические методы (табл. 2.4).

Таблица 2.4. **Лабораторно-инструментальные и специфические методы исследований**

Метод	Содержание
1	2
Физический метод	Позволяет определять: - температуру воздуха, почвы и воды; - относительную влажность воздуха; - плотность и пористость почвы; - скорость движения воздуха; - атмосферное давление; - акустический и радиационный фон и другие параметры. При этом используют разнообразные инструменты и приборы: - термометры и психрометры; - термографы и барометры; - анемометры и ультразвуковую аппаратуру и т. д.
Химический метод	Применяют для определения: - химического состава воздуха, воды, почвы и кормов; - наличия токсинов, ядов, вредных веществ (пестицидов, алкалоидов, нитритов, нитратов, гликозидов, солей тяжелых металлов и т. д.) в кормах и воде и т. д.
Биологический метод	Позволяет определять в воздухе животноводческих помещений: - общую загрязненность микроорганизмами; - обсемененность бактериями группы кишечной палочки; - количество гемолитических и зеленящих стрептококков; - количество спор грибов и вирусов. Определение проводят на специальных питательных средах (МПА, Эндо, Плоскирева, Чапека и др.). Используются следующие разновидности данного метода: - микробиологический; - физиологический; - токсикологический; - биопроб и др.

Окончание табл. 2.4

1	2
Метод санитарного обследования	При помощи данного метода проводят описание помещения животноводческих ферм, пастбищ, летних лагерей, водоисточников и систем водоснабжения, а также условий заготовки, хранения и подготовки кормов на комбикормовых заводах и в кормоцехах хозяйств и т. д. Такие обследования проводят по специальным программам с привлечением лабораторно-инструментальных методов (физических, химических, биологических и др.) и экспресс-методов
Метод клинико-физиологических наблюдений	Применяют для изучения функциональных сдвигов в организме опытных и контрольных животных под влиянием различных условий их содержания, кормления и использования
Метод зоогигиенического эксперимента	Используют четыре разновидности данного метода: - лабораторный; - натуральный; - в климатических камерах, с моделированием природных условий. Первые три применяют при изучении влияния факторов внешней среды на организм животных с целью обоснования гигиенических параметров, требований и правил, обеспечивающих предупреждение заболеваний животных и высокую их продуктивность. Эксперимент с моделированием природных условий проводят для изучения и прогнозирования процессов, происходящих в окружающей среде (самоочищение воды в водоеме, самоочищение почвы, длительность выживания микроорганизмов в растениях, почве т. д.)
Санитарно-статистический метод	Используют для анализов показателей состояния животноводства (в отдельных зонах, регионах, районах, хозяйствах) в зависимости от условий содержания, ухода и кормления. При этом используют методы и примеры математической статистики, в том числе математическое моделирование [224]

В 20–30-е гг. минувшего столетия вследствие резкого обострения эпидемической ситуации в результате Первой мировой и гражданской войн, интенсивного развития промышленного и сельскохозяйственного производства, химизации сельского хозяйства гигиена дифференцировалась на отдельные дисциплины. Объективно процесс дифференциации, характеризующий диалектическое развитие каждой науки, обусловил выделение из гигиены следующих дисциплин [43]:

- микробиология;
- эпидемиология (эпизоотология);
- гигиена питания;
- коммунальная гигиена;
- социальная гигиена;
- профессиональная гигиена (гигиена труда);
- школьная гигиена (гигиена детей и подростков).

Со временем, до 1970 г., из гигиены выделились также такие дисциплины, как [112]:

- паразитология;
- вирусология;
- радиационная гигиена;
- морская гигиена;
- экология;
- зоопсихология;
- этология;
- космическая гигиена

Эпизоотология (от греч. *epi* – на, *zoon* – животное, *logos* – наука, понятие), или ветеринарная эпидемиология, – самостоятельное звено ветеринарной медицины – наука, изучающая эпизоотии, проявление эпизоотического процесса, во время которого инфекция поражает большое количество животных, объективные закономерности возникновения, проявления, распространения и угасания эпизоотий (инфекционных болезней) и на этой основе разрабатывающая методы профилактики и меры борьбы с ними.

Таким образом, «зарождение» из гигиены (человека и животных) новых научных дисциплин, ставших в последующем совершенно самостоятельными, можно представить следующим образом (рис. 2.1).



Рис. 2.1. Гигиена как предшественница научно-образовательных дисциплин

В целом все указанные в квадрате научно-практические направления как были, так и остаются основными образовательными дисциплинами гигиены, без знания которых невозможно осуществлять деятельность в профилактической медицине, в том числе и ветеринарной, т. е. зоотехнии.

Основываясь на оглавлениях учебников и учебных пособий по гигиене сельскохозяйственных животных [33–35, 60, 61, 89, 133], издаваемых на протяжении более полувека, мы выполнили группировку глав, в которых рассматриваются вопросы общей гигиены животных (общая зоогигиена).

Предмет и задачи гигиены животных	
Учение И. В. Мичурина и физиологическое учение И. П. Павлова – теоретические основы гигиены животных	
Краткая история развития гигиены животных	
Методы зоогигиенических исследований	
Глава I. Гигиена воздушной среды	
Радиационные параметры биосферы	Структура, свойства и гигиеническое значение атмосферного воздуха
	Погода, климат и микроклимат
	Денатурация атмосферного воздуха
	Подвижность воздуха, роза ветров и катаиндекс
	Меры предупреждения и борьбы с вредными газами в помещениях для животных
Физические свойства воздуха	Температура воздуха
	Влажность воздуха
	Движение воздуха
	Атмосферное давление
	Производственный шум
	Солнечная радиация
	Механические примеси воздуха
	Электрические и электромагнитные поля
	Лучистая энергия и освещенность
	Аэроионизация
	Воздушная пыль
	Микрофлора воздуха
Общая гигиеническая оценка воздушной среды для животных	Санитарно-гигиенические показатели воздушной среды и их мониторинг
	Теплообмен между организмом и внешней средой и его регуляция
	Закаливание животных против низких температур
Глава II. Гигиена почвы и ее санитарная охрана от загрязнений	
Почва – важнейший элемент биосферы	Учение о биогеохимических провинциях
	Профилактика биогеохимических энзоотий
	Зоогигиеническое и эпизоотологическое значения почвы
	Эрозия почв и борьба с ней
	Охрана и использование почв и земельных ресурсов
	Методы исследования почвы
Состав и свойства почв	Механический состав и структура почвы
	Физические свойства почвы
	Поглотительная способность почвы
	Химический состав почвы
	Значение химического состава почвы в возникновении заболеваний среди животных
	Биологические свойства почвы
	Самоочищение почвы, гигиеническое значение этого процесса
	Санитарная оценка почвы
	Агротехнические и гигиенические методы оздоровления и обеззараживания почвы, санитарная охрана ее от загрязнений
	Санитарно-гигиенический мониторинг качества почв

Глава III. Санитарно-гигиенические требования к воде, гигиена водоснабжения и поения животных
Санитарно-гигиенические требования к питьевой воде
Методы исследования воды
Методы общей гигиенической оценки питьевой воды
Классификация природных вод
Сравнительная санитарно-гигиеническая характеристика различных источников воды
Гигиеническая стандартизация качества воды и водоснабжения
Нормативы водопотребления
Загрязнения природной воды
Самоочищение воды
Санитарно-гигиенический мониторинг качества воды и водоисточников
Паспортизация водоисточников
Санитарно-гигиеническая охрана водоисточников и основы водного законодательства
Централизованное и местное (децентрализованное) водоснабжение
Санитарная охрана источников водоснабжения и открытых водоемов
Гигиенические методы очистки и обеззараживания воды, повышение ее качества
Водоснабжение животноводческих объектов
Устройства для поения животных
Режимы и техника поения животных
Глава IV. Сточные воды и санитарные правила их спуска
Влияние сточных вод на почву, поверхностные и грунтовые воды
Санитарно-гигиенические способы очистки и обеззараживания сточных вод
Санитарно-гигиенический мониторинг количества и качества образования и утилизации сточных вод
Глава V. Санитарно-гигиенические требования к кормам и кормлению животных
Гигиеническое значение нормированного полноценного кормления животных
Методика определения интегральной безвредности кормов
Специальные гигиенические методы исследования кормов
Гигиеническое значение диетического кормления животных
Профилактика заболеваний, связанных с неполноценным кормлением
Санитарно-гигиенический мониторинг качества кормов и контроль за полноценностью кормления животных
Профилактика кормового травматизма
Гигиенические требования при заготовке, хранении, транспортировке и использовании кормов
Причины снижения качества кормов
Профилактика заболеваний, связанных с содержанием в кормах механических примесей
Профилактика отравлений кормами, содержащими минеральные и синтетические ядовитые вещества
Профилактика отравлений ядовитыми растениями
Гигиена использования кормов, содержащих токсические вещества
Профилактика заболеваний животных, вызываемых кормами, пораженными грибной и бактерийной флорой
Профилактика заболеваний, вызываемых кормами, пораженными вредителями
Меры по охране кормов от возбудителей инфекционных и инвазионных болезней
Гигиенические правила кормления сельскохозяйственных животных
Влияние параметров микроклимата на процесс кормления животных
Санитарно-гигиенические требования к кормлению и поению животных
Санитарно-гигиенические требования к кормоцехам, кормокухням, оборудованию и инвентарю

Глава VI. Гигиенические требования к пастбищному, пастбищно-лагерному и стойлово-лагерному содержанию животных	
Гигиенические требования к пастбищам для разных видов и групп животных	
Гигиенические требования к подготовке пастбищ, оборудованию стойбищ, лагерей и навесов	
Подготовка животных к пастбищному содержанию	
Переход на пастбищное содержание	
Правильное использование пастбищ и способы выпаса	
Пастьба и поение животных, организация пастбищного дня	
Борьба с гнусом в период летнего пастбищного содержания животных	
Стойлово-лагерное содержание животных	
Отгонно-пастбищное содержание животных	
Санитарно-гигиенический мониторинг качества пастбищного содержания животных	
Глава VII. Санитарно-гигиенические требования при проектировании, строительстве и эксплуатации животноводческих объектов	
Микроклимат в животноводческих помещениях и его влияние на здоровье животных	Теплообмен между организмом и внешней средой
	Значение структуры волосяного покрова в терморегуляции животных
	Особенности терморегуляции у отдельных видов животных
	Тепло- и холодоустойчивость животных
	Теплопродукция и теплопотери в зависимости от температуры среды (воздуха, ограждающих конструкций) и влажности воздуха
	Способы оптимизации микроклимата и стимуляции резистентности, роста, развития и продуктивности животных
	Санитарно-гигиенический мониторинг качества микроклимата
Гигиенический контроль за проектированием, строительством и эксплуатацией животноводческих предприятий	Организация строительства животноводческих объектов
	Участие зооветспециалистов в разработке задания на проектирование
	Основные этапы и элементы проектирования
	Роль и задачи зооветспециалистов при экспертизе проектной документации и контроле качества строительства
	Порядок приема объектов в эксплуатацию
	Гигиенические требования к генеральным планам
	Санитарно-гигиенические требования к участку для животноводческих объектов
	Зонирование животноводческих объектов
	Размещение на территории животноводческих объектов основных производственных построек, зданий и сооружений обслуживающего назначения
	Объемно-планировочные и конструктивные решения и зоогигиеническиетребования к ним
	Зоогигиенические требования к технологическому оборудованию
	Гигиенические требования к системам обеспечения микроклимата
	Гигиенические требования к системам навозоудаления и канализации. Гигиенические требования к использованию навоза

	Основные нормативные документы, применяющиеся при проектировании животноводческих объектов
	Виды проектов, их особенности
	Задание на проектирование и его основные разделы
	Гигиенические и санитарные требования к животноводческим (фермерским) хозяйствам и подворьям
	Особенности зоотехнического и ветеринарного обслуживания фермерских хозяйств
	Типы ферм и помещений для животных
	Виды строительных материалов и гигиенические требования к ним
	Гигиенические и теплотехнические характеристики строительных материалов
	Гигиенические требования к теплозащитным качествам и влажностному режиму внешних ограждений помещения
	Тепловой баланс помещений
	Гигиенические требования к отдельным элементам здания
	Вентиляция помещений, в которых находятся животные
	Отопление помещений для животных
	Канализация помещений, очистка их от навоза и его вывозка (транспортировка)
	Обработка (обеззараживание, дегельминтизация), переработка и хранение навоза
	Подстилочные материалы для животных
	Мероприятия по санитарному благоустройству животноводческих ферм
	Меры борьбы с насекомыми и грызунами в помещениях для животных
	Санитарно-гигиенические правила санации помещений и территории ферм
	Санитарно-гигиенический мониторинг качества строительства и эксплуатации животноводческих объектов
Глава VIII. Этология и гигиена ухода за животными	
Этология животных	Методы этологических исследований
	Влияние факторов среды на поведение и адаптацию животных
	Стрессы в животноводстве и меры их профилактики
	Гигиена разведения и воспроизводства животных
	Акклиматизация и закаливание животных
	Моцион животных
Гигиенические требования к уходу за кожей	
Гигиенические приемы ухода за кожей и молочной железой	
Гигиенический уход за конечностями, копытами и рогами	
Глава IX. Гигиена взрослого племенного поголовья и животных основного стада	
Гигиена производителей	
Гигиена случек и осеменения животных	
Гигиена беременных животных	
Гигиена родов	
Гигиена вымени и доения	

Глава X. Гигиена молодняка	
Гигиена выращивания молодняка животных	
Глава XI. Гигиена продуктивного молодняка	
Гигиена производства продукции животного происхождения	
Гигиена откорма и нагула животных	
Гигиена шерстных и пушных животных	
Глава XII. Гигиена рабочих и спортивных животных	
Гигиена кормления, содержания и ухода за рабочими животными (лошади, волы)	
Гигиена использования животных на работах, тренировках и соревнованиях	
Гигиенические требования к упряжи и типы запряжек	
Глава XIII. Гигиена транспортируемых животных, продуктов и сырья животного происхождения	
Общие гигиенические требования при транспортировке животных	
Гигиенические правила перевозки животных разными видами транспорта (автомобильным, железнодорожным, водным, воздушным)	
Гигиенические правила перегона животных по шоссейным и грунтовым дорогам	
Правила транспортировки продуктов и сырья животного происхождения разными видами транспорта	
Глава XIV. Гигиенические мероприятия по биологической безопасности животноводческих объектов	
Гигиена и санитарная охрана окружающей среды	
Гигиеническая и санитарная защита животноводческих объектов	
Санитарный ремонт помещений	
Санитарный день на животноводческом объекте	
Санитарный паспорт на животноводческое помещение	
Экологический паспорт животноводческого объекта	
Общие зоогигиенические и санитарные мероприятия на животноводческих объектах	Профилактическая дезинфекция, дезодорация, дезинсекция и дератизация
	Гигиенические и санитарные правила сбора, утилизации и уничтожения биологических отходов и трупов животных
	Личная гигиена работников животноводства
	Личная гигиена работников на пищевых предприятиях
	Личная гигиена работников на заводах по переработке трупов животных
	Личная гигиена работника вскрывающего трупы животных
	Санитарно-гигиенический мониторинг качества биологической безопасности животноводческого объекта
Глава XV. Гигиенические мероприятия на территории, загрязненной радионуклидами	
Глава XVI. Микробиология и иммунология	
Основы микробиологи и иммунологии	
Предмет и задачи микробиологии	
Классификация микроорганизмов	
Физиология микроорганизмов	
Особенности и типы питания микроорганизмов	
Роль микроорганизмов в природе и жизни животных	
Инфекции и иммунитет	
Этиология болезней, патогенез и основные патологические процессы	
Глава XVII. Основы лечения животных	
Основные лекарственные вещества и их действие на организм животных	
Физиологические методы оказания лечебной помощи животным	
Приемы обращения и методы клинического исследования животных	Характеристика методов и план исследования животного
	Специальные исследования
	Исследование копыт

Внутренние незаразные болезни животных	Диспансеризация
	Болезни сердечно-сосудистой системы
	Болезни дыхательной системы
	Болезни пищеварительной системы
	Болезни нервной системы
	Нарушение обмена веществ
	Болезни молодняка животных
	Незаразные болезни молодняка птицы и методы профилактики
	Отравления
	Общие методы исследования эмбрионов и классификация их болезней
Хирургические болезни животных	Асептика, антисептика и обезболивание
	Понятие о травмах
	Травматизм сельскохозяйственных животных и его классификация
	Общие принципы лечения асептических и септических воспалений
	Повреждение тканей
	Понятие о кастрации самцов и самок животных
	Воспаления и вывихи суставов
	Болезни копыт
	Воспаление семенников и препуция
	Понятие о грыжах
Понятие о заразных (инфекционных) болезнях	Эпизоотический процесс и формы его проявления
	Возбудитель болезни и механизм вредоносного действия
	Течение инфекционной болезни
	Методы диагностики инфекционных болезней
	Специфические меры борьбы с инфекционными болезнями
	Мероприятия по предотвращению заноса и распространения заразных болезней
	Ветеринарно-санитарный режим промышленных комплексов
	Меры личной профилактики персонала, ухаживающего за животными при заразных болезнях
Инфекционные болезни молодняка, общие для всех или нескольких видов животных	
Инфекционные болезни отдельных видов животных	Болезни жвачных
	Болезни свиней
	Болезни лошадей
	Болезни птиц
	Болезни кроликов
	Болезни зверей
	Болезни пчел
	Болезни рыб
Инвазионные (паразитарные) болезни животных	Паразитология как наука и роль отечественных ученых в ее развитии
	Возбудители инвазионных болезней и их классификация
	Понятие о постоянном и промежуточном хозяине
	Распространение инвазионных болезней и ущерб, причиняемый ими
	Понятие о природной очаговости и девастации инвазионных болезней
	Гельминтозы сельскохозяйственных животных
	Цестодозы
	Нематодозы
	Протозоонозы
	Арахноэн0томозы
	Оводовые болезни
Глава XVIII. Общие санитарно-гигиенические требования к ветеринарным постройкам	
Ветеринарно-санитарные объекты на животноводческих предприятиях и в государственной ветеринарной сети	

Проанализируем общую гигиену человека [125] и коммунальную гигиену [43, 100].

<table>
<tr><td colspan="4">Глава 1. Гигиена как наука</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">Глава 2. История гигиены</td><td colspan="2">Эмпирическая гигиена</td></tr>
<tr><td colspan="2">Научно-экспериментальная гигиена</td></tr>
<tr><td colspan="4">Глава 3. Методология гигиены</td></tr>
<tr><td colspan="4">Глава 4. Основные постулаты, принципы (законы и закономерности) – теоретические основы гигиены</td></tr>
<tr><td colspan="4">Глава 5. Окружающая среда и ее гигиеническое значение</td></tr>
<tr><td colspan="4">Глава 6. Принципы гигиенического нормирования</td></tr>
<tr><td rowspan="15">Глава 7. Гигиеническое нормирование факторов окружающей среды</td><td rowspan="4">Гигиеническое нормирование в метеорологии и климатологии</td><td colspan="2">Характеристика солнечного излучения</td></tr>
<tr><td colspan="2">Характеристика метеорологических факторов</td></tr>
<tr><td colspan="2">Гигиеническое значение климата</td></tr>
<tr><td colspan="2">Гигиеническое значение погоды</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Гигиеническое нормирование микроклимата</td><td colspan="2">Гигиеническая оценка микроклимата помещений и теплового состояния человека</td></tr>
<tr><td colspan="2">Системы обеспечения комфортного микроклимата</td></tr>
<tr><td rowspan="9">Гигиеническое нормирование физических факторов биосферы</td><td colspan="2">Взаимодействие солнечного излучения с биосферой Земли</td></tr>
<tr><td colspan="2">Биологическое действие инфракрасного излучения</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Биологическое действие видимого излучения</td><td>Физические основы освещения</td></tr>
<tr><td>Зрительные функции</td></tr>
<tr><td>Естественное освещение</td></tr>
<tr><td>Искусственное освещение</td></tr>
<tr><td rowspan="5">Биологическое действие ультрафиолетового излучения</td><td>Методы измерения и нормирования интенсивности ультрафиолетового излучения</td></tr>
<tr><td>Механизм влияния ультрафиолетового излучения на белки и нуклеиновые кислоты</td></tr>
<tr><td>Биогенное влияние</td></tr>
<tr><td>Абиогенное влияние</td></tr>
<tr><td>Профилактика избыточного влияния ультрафиолетового излучения</td></tr>
<tr><td colspan="2">Влияние недостаточного ультрафиолетового излучения на организм человека и его профилактика</td></tr>
</table>

			Применение ультрафиолетового излучения для профилактики заболеваний
			Применение ультрафиолетового излучения для оздоровления объектов окружающей среды
		Физические основы и характеристики электромагнитного излучения	Действие электромагнитного поля на организм
			Гигиеническое нормирование электромагнитного излучения
			Средства защиты от электромагнитного излучения
		Гигиеническое нормирование ионизирующего излучения	Физические основы ионизирующего излучения
			Биологическое действие ионизирующего излучения
			Последствия воздействия ионизирующего излучения на человека
			Современные концепции, принципы и критерии гигиенического нормирования ионизирующего излучения
			Гигиенические регламенты облучения населения
		Гигиеническое нормирование шума и вибрации	
	Гигиеническое нормирование химических факторов биосферы	Особенности гигиенического нормирования экзогенных химических веществ в воде водоемов	
		Особенности гигиенического нормирования экзогенных химических веществ в атмосферном воздухе	
		Особенности гигиенического нормирования экзогенных химических веществ в почве	
		Особенности гигиенического нормирования экзогенных химических веществ в пищевых продуктах	
		Особенности гигиенического нормирования вредных химических веществ в производственной среде	
		Комплексное гигиеническое нормирование экзогенных химических веществ в окружающей среде	

	Гигиеническое нормирование биологических факторов окружающей среды	Основные принципы регламентации микробного загрязнения объектов окружающей среды
		Методические подходы к научному обоснованию допустимого уровня микробного загрязнения объектов окружающей среды
Глава 8. Профилактическая токсикология	Понятие, цели и задачи токсикологии	
	Классификация вредных химических веществ	
	Пути поступления, распределение, метаболизм, выведение из организма, проявление действия вредных химических веществ	
	Зависимость токсичности от строения химических веществ	
	Кумуляция химических соединений и адаптация к их воздействию	
	Токсикометрия, параметры токсичности и опасности вредных химических веществ	
	Этапы гигиенической оценки химического соединения	
Глава 9. Действие комплекса вредных факторов окружающей среды и методы его исследования	Комбинированное действие	Методы исследования комбинированного действия
	Комплексное действие	
	Сочетанное действие	
Глава 10. Отдаленные последствия воздействия химических факторов окружающей среды на организм человека	Онкогенное действие	
	Мутагенное действие	
	Тератогенное и эмбриотоксическое действия	
	Другие отдаленные последствия воздействия химических факторов	
	Аллергенное действие	
Глава 11. Гигиеническое нормирование питания	Теория питания	
	Функции пищи	
	Биологическое действие пищи и виды питания	
	Гигиенические основы питания и алиментарной профилактики заболеваний	
	Гигиенические требования к рациональному питанию	
	Основы питания при экологически неблагоприятной обстановке	
Глава 12. Здоровье населения как интегральный критерий оценки состояния окружающей среды	Определение понятия и критериев здоровья	
	Методические принципы изучения состояния здоровья населения	
Глава 13. Личная гигиена	Гигиена тела и полости рта	
	Физическая культура	
	Закаливание	
	Предупреждение вредных привычек	
	Гигиена одежды	
Глава 14. Санитарно-эпидемиологическая служба и ее роль в сохранении и укреплении здоровья населения		
Глава 15. Формы и методы работы санитарных врачей		

В коммунальной гигиене выделяют восемь основных разделов, включающих 25 направлений исследований [43, 100] (табл. 2.5).

Таблица 2.5. **Структура и содержание коммунальной гигиены**

Название раздела	Направления исследований
1	2
1. Гигиена воды и водоснабжения населенных мест	1.1. Научно обосновываются гигиенические нормативы качества воды, предназначенной для хозяйственно-питьевого водоснабжения, обеспечивающего население безопасной в эпидемическом отношении, безвредной по химическому составу и благоприятной по органолептическим свойствам водой, а также устанавливается норма хозяйственно-питьевого водоснабжения в населенном пункте в целях обеспечения основных гигиенических функций воды. 1.2. Рассматриваются вопросы о выборе наилучших источников водоснабжения, удовлетворяющих потребность населения в доброкачественной питьевой воде. 1.3. Приводятся методы обработки воды и обосновывается выбор оптимальных, принципиальных схем водоснабжения населенных пунктов и отдельных объектов для обеспечения населения достаточным количеством доброкачественной питьевой воды. 1.4. Определяются гигиенические требования, которые следует выполнять при размещении оборудования и в процессе эксплуатации водопроводных сооружений и сетей для обеспечения качественной питьевой водой
2. Санитарная охрана водных объектов	2.1. Научно обосновывается качество воды водных объектов с целью их использования в качестве источников централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения или для рекреационных целей. 2.2. Изучаются источники загрязнения водных объектов и их опасность для здоровья людей. Обосновывается ПДК химических и биологических загрязнителей в водных объектах, определяются условия сброса сточных вод в водные объекты в каждом конкретном случае для обеспечения надлежащего качества воды. 2.3. Научно обосновываются принципиальные схемы канализования населенных пунктов и отдельно расположенных объектов. Определяются основные параметры работы очистных канализационных сооружений, обеспечивающих высокоэффективную очистку сточных вод от органических, биологических и химических загрязнений. 2.4. Принимается участие в создании новых очистных сооружений. 2.5. Обосновываются гигиенические требования к размещению оборудования и эксплуатации очистных канализационных сооружений и сетей для обеспечения надлежащей эффективности очистки сточных вод
3. Санитарная охрана почвы и очистка населенных мест	3.1. Изучаются источники и условия загрязнения почвы химическими и биологическими веществами. 3.2. Научно обосновываются предельно допустимые концентрации экзогенных химических веществ (ИДК ЭХВ) в почве, исследуются миграция загрязнений в приземный слой атмосферы, накопления вредных веществ в продуктах растительного происхождения. 3.3. Обосновываются санитарные требования, предъявляемые к очистке населенных пунктов с целью создания в них здоровых условий жизни

Окончание табл. 2.5

1	2
4. Санитарная охрана атмосферного воздуха	4.1. Изучаются источники загрязнения атмосферы и условия, влияющие на интенсивность и дальность распространения атмосферных загрязнений. 4.2. Научно обосновываются концентрации атмосферных загрязнений, которые являются безвредными для здоровья населения и не нарушают санитарно-бытовых условий проживания (предельно допустимые максимально разовые ($ПДК_{Мр}$) и среднесуточные концентрации ($ПДК_{СС}$). 4.3. Обосновываются гигиенические требования к размещению и эксплуатации народно-хозяйственных объектов, которые являются источниками загрязнения атмосферы, для предупреждения появления в воздухе селитебных территорий концентраций атмосферных загрязнений, превышающих гигиенические нормативы
5. Гигиеническое значение физических факторов в условиях населенных мест	5.1. Изучается влияние на здоровье и условия жизни населения таких физических факторов, как шум, вибрация, электромагнитные поля и т. д. 5.2. Научно обосновываются ПДУ и другие мероприятия по предупреждению неблагоприятного воздействия физических факторов на здоровье и проживание населения в условиях населенных пунктов
6. Гигиена жилых и общественных зданий и сооружений	6.1. Изучаются оптимальные для человека условия внутренней среды зданий и сооружений жилищно-гражданского предназначения. 6.2. Изучается значение архитектурно-планировочных решений, инженерного оборудования, оформления и организации режима их эксплуатации для обеспечения гигиенических условий внутренней среды помещений
7. Гигиена планировки населенных мест	7.1. Рассматривается оздоровительное значение природно-климатических условий и их роль в формировании благоприятных условий для проживания населения. 7.2. Определяется порядок их учета при планировке населенных пунктов, выборе территории под населенные пункты, функциональном зонировании и др. 7.3. Научно обосновываются градостроительные мероприятия по использованию благоприятных природных факторов и уменьшению до безопасного уровня возможного неблагоприятного влияния некоторых из них. 7.4. Устанавливаются гигиенические требования к градостроительству вследствие возможного неблагоприятного влияния на условия жизни и здоровье населения комплекса антропогенных факторов окружающей среды
8. Здоровье населения как интегральный критерий оценки состояния окружающей среды	8.1. Определяются методологические и методические подходы к изучению влияния факторов внешней и окружающей среды на здоровье населения в условиях населенных мест с применением математического аппарата и электронно-вычислительной техники. 8.2. Научно обосновываются и планируются оздоровительные мероприятия по сохранению и укреплению здоровья населения в населенных пунктах на индивидуальном, коллективном и популяционном уровнях

Таким образом, можно сделать четкое и однозначное заключение о том, что как гигиена человека, так и гигиена животных имеют общие

научно-методические подходы. Поэтому в отношении зоогигиены можно сказать, что это зоотехния профилактической ветеринарной медицины. И, следовательно, в целом к гигиене биологических объектов необходимо подходить, имея «за спиной» высшее образование в области зоотехнии, ветеринарии или медико-профилактического дела. Исходя из этого, бытующее утверждение о том, что гигиенические проблемы имеют право и должны решать исключительно врачи, получившие высшее специальное образование, является голословным.

В целом воспроизводство (разведение), кормление (питание), содержание (условия жизни), гигиена и профилактика заболеваний живых организмов – это направления практической деятельности, которыми человек занимается не одну тысячу лет и которые развиваются по естественно-природным законам бытия. Следовательно, ни о какой необходимости получения специального образовании по этим предметам (отраслям, направлениям и др.) на протяжении последних нескольких сотен лет не было и речи.

Возникает вопрос: почему проблемы, по сути, природно-ресурсной сферы могут решать исключительно врачи, в том числе ветеринарной медицины? Любой человек, основываясь на принципах самосохранения, обязан надлежащим образом заботиться о своем здоровье, как через здоровое питание, так и через комфортные условия проживания, закаливание и т. д.

При этом именно простой человек, не имеющий специального медицинского, агрономического, лесоводческого, зоотехнического и иного образования, на протяжении всего своего существования занимался и занимается (в личных подсобных хозяйствах) выращиванием растений и животных, получает для себя (и на продажу) продукты питания, для проживания строит себе дома и квартиры, а для животных создает зоогигиенически оптимальные условия размещения, в том числе и специализированные здания и помещения.

Зачем в последние сто лет высшие и средние специальные учебные заведения готовят сотни и тысячи зоотехников, лесоводов, агрономов, ветеринаров, инженеров, экономистов, бухгалтеров, юристов и иных специалистов для агропромышленного комплекса? Всех этих специалистов в состоянии заменить один человек, владеющий основами гигиены животных и растений.

2.3. Окружающая среда и ее гигиеническое значение

Гигиена изучает связь и взаимодействие организма с окружающей средой, устанавливая значение для здоровья различных ее факторов. На этой основе разрабатываются профилактические и оздоровительные мероприятия, направленные на сохранение и укрепление здоровья, предупреждение заболеваний населения.

Здоровье человека в конечном счете определяется совокупным влиянием природных и социально-экономических факторов жизни человека.

К факторам окружающей среды относятся [37]:
1) природные:
- механические;
- физические;
- химические;
- биологические;
2) социальные:
- факторы труда:
• тяжесть;
• напряженность;
• режим;
• характер связи человека с орудием труда;
• внешние условия;
- факторы быта:
• жилищные условия;
• одежда;
• питание;
• коммунальные условия;
• отдых;
- социально-экономические факторы:
• социально-правовое положение;
• материальная обеспеченность;
• уровень образования;
• уровень культуры.

В связи с этим среди актуальных проблем, изучаемых гигиенической наукой и практикой, ведущее значение имеет проблема оценки с научно-гигиенических позиций взаимосвязи человека с факторами окружающей среды.

Понятие окружающей среды (природной и искусственной) включает в себя понятие внешней среды и производственной. Воздействие окружающей среды на человека неразрывно связано с его внутренней средой. Врачу-гигиенисту в практической деятельности приходится различать и использовать все эти понятия. Их формулировки имеются в литературе, но нередко являются взаимоисключающими. Наиболее реально отражают существо изучаемого вопроса философские определения этих понятий.

Внутренняя среда, как отмечал И. П. Павлов, – это внутреннее содержание, обеспечивающее нервные и гуморальные механизмы регуляции. По определению известного физиолога К. Бернара, внутренняя среда организма – это не что иное, как та среда, в которой живут элементарные частицы организма. В третьем издании Большой медицинской энциклопедии (т. 4, с. 914) дается такое определение внутренней среды: «Внутренняя среда организма – это совокупность жидкостей (крови, лимфы, тканевой жидкости), омывающих клетки, околоклеточные структуры тканей, принимающих участие в осуществлении обмена веществ организма» [58].

Таким образом, *внутренняя среда* – это та живая среда организма, которая отграничена от внешней среды роговым слоем кожи, эпителием слизистых оболочек органов дыхания, мочеполовой и пищеварительной систем и экскреторных желез, а также экстеро- и интерорецепторами и представляет собой совокупность тканей, в том числе жидких (крови, лимфы и тканевой жидкости), омывающих клетки и межклеточные структуры. Внутренняя среда принимает участие в осуществлении обмена веществ, обеспечивает нервные, гуморальные механизмы регуляции и гомеостаза организма [125].

Вторым очень важным понятием является понятие *внешней среды*. Можно было бы сказать, что все, что находится вне внутренней среды человека, представляет собой внешнюю среду. С точки зрения физиологии человека и внутренняя, и внешняя среда очень индивидуальны и динамичны для каждого человека. Они меняются ежесекундно, ежечасно, в течение всей его жизни. Это объясняется тем, что каждый человек в силу своих индивидуальных, неповторимых морфологических, физиологических, биохимических особенностей имеет индивидуальную внутреннюю и внешнюю среды, пусть даже незначительно, но отличающиеся от сред других людей вследствие своего образа жизни, режима питания, количества вдыхаемого воздуха и, наконец, индивидуального восприятия и анализа внешнего мира. Следовательно, каждому человеку присущи свои, постоянно изменяющиеся особенности внешней среды, непосредственно контактирующие с пограничным слоем, разделяющим условно внутреннюю и внешнюю среду человека, являющиеся для него с точки зрения его жизнедеятельности единым целым [42].

Таким образом, под внешней средой следует понимать часть окружающей среды, непосредственно контактирующую с эпителием кожи и слизистой оболочкой, а также воздействующую на все виды рецепторов человека, воспринимающих окружающий мир индивидуально, в силу своих особенностей [48].

Внешняя среда:

- атмосферный воздух, непосредственно контактирующий с кожей человека, пододежное пространсто;
- воздух в легких (вдыхаемый атмосферный воздух, выдыхаемый воздух, альвеолярная газовая смесь);
- вода, пищевые продукты, частицы литосферы, контактирующие со слизистой пищеварительного канала;
- экстерорецепторы (барорецепторы, слуховые, зрительные, обонятельные, вкусовые, болевые, тепловые, холодовые);
- интерорецепторы (ирритантные и *j*-рецепторы в органах дыхания), хеморецепторы и механорецепторы в пищеварительном канале;
- структуры, реагирующие на электрические и магнитные воздействия.

Биосфера:

- нижняя часть атмосферы (тропосфера – от 7–10 км на полюсах до 16–18 км на экваторе);
- вся гидросфера (глубина до 11,022 км);

- верхняя часть литосферы (глубина до 12 км).

Ноосфера (сфера разума):

- глубокие слои литосферы и гидросферы;
- тропопауза (1–3 км);
- стратосфера (до 40 км);
- мезосфера (до 80 км);
- термосфера (600–800 км);
- экзосфера (800–1 300 км);
- межпланетное космическое пространство, галактики.

Вода и пищевые продукты, контактирующие с эпителием пищеварительной системы, слой воздуха, окружающий человека и соприкасающийся с кожей, эпителием слизистых оболочек органов дыхания, предметы, с которыми непосредственно контактирует кожа человека, различного вида энергия, воздействующая на экстерорецепторы, являются для человека внешней средой. Кроме того, внешней средой являются воспринимаемые органами зрения и слуха зрительные и слуховые образы материальных объектов, впечатления, слова, звуки, внешний вид окружающих предметов и явления, которые могут вызывать эмоции и ассоциации различной силы, вплоть до тяжелых стрессовых состояний. Поэтому и с этой точки зрения понятие внешней среды сугубо индивидуально для каждого человека.

Есть в литературе и совершенно противоположное понятие внешней среды: «Внешняя среда – это силы и явления природы, ее вещество, любая деятельность человека, находящаяся вне рассматриваемого объекта или субъекта, но не обязательно контактирующая с ним» [165].

Понятие *окружающей среды* является более широким. Окружающая среда является не индивидуальной, а общей для целой популяции. В процессе длительной эволюции человек приспособился к определенному качеству природной окружающей среды, и любые ее изменения небезразличны для его здоровья, вплоть до возникновения заболевания.

В третьем издании Большой медицинской энциклопедии (т. 17, с. 780) академик РАМН Г. И. Сидоренко дает такое определение: «Окружающая среда – среда обитания и производственной деятельности человека. Она включает условия труда, быта, отдыха и питания» [100].

В окружающей среде выделяют такие понятия, как среда обитания и производственная среда.

Среда обитания – комплекс взаимосвязанных абиотических и биотических факторов, находящихся вне организма и определяющих его жизнедеятельность. В среде обитания деятельность человека не связана с созданием материальных, духовных и общественных ценностей. Среда обитания – это жилой дом, место отдыха, транспортное средство, больница и т. д. Деятельность человека в среде обитания происходит вне производства.

Производственная среда – часть окружающей среды, образованная природно-климатическими условиями и профессиональными (физическими, химическими, биологическими и социальными) факторами, воз-

действующими на него в процессе трудовой деятельности. Такой средой является, например, цех для рабочего, класс или аудитория для учащегося [43].

Различают также еще такие понятия окружающей среды, как неизмененная природная (естественная) среда, измененная (денатурированная), или загрязненная, природная среда и искусственная.

Неизмененная (естественная) природная окружающая среда – неизмененная в результате прямого или опосредованного влияния человека, общества часть окружающей природной среды, отличающаяся свойствами саморегуляции без корректирующего воздействия человека. К природной окружающей среде человек эволюционно приспособился, и без нее его жизнь невозможна, так как она представляет единое целое с его внутренней средой. Природная среда обеспечивает нормальную жизнедеятельность организма человека.

Под *измененной (загрязненной) природной окружающей средой* следует понимать среду, измененную в результате неразумного использования ее человеком в процессе деятельности и отрицательно воздействующую на его здоровье, деятельность, условия жизни. Наряду с понятием измененной (загрязненной) природной окружающей среды существуют идентичные по смыслу понятия: антропогенная, антропическая, техногенная, денатурированная среда.

Искусственная окружающая среда – это прямо или косвенно, намеренно или непреднамеренно созданная человеком среда для временного поддержания своей жизни и деятельности в искусственно созданных замкнутых пространствах (кабина космического корабля, межпланетные орбитальные станции, подводные лодки, кессоны и пр.).

Социальная среда – часть окружающей среды, которая определяет общественные, материальные и духовные условия его формирования, существования и деятельности. Понятие социальной среды объединяет совокупность подсистемы социальной инфраструктуры общества: жилье, быт, семья, производство, образование, культура, наука, искусство, здравоохранение, спорт, социальное обеспечение и т. д. Социальная среда, являясь ведущей в процессе изменения уровня здоровья населения, воздействует на человека опосредованно через абиотические и биотические факторы, измененные в результате деятельности человека и общества в целом.

При изучении влияния природной окружающей среды на человека гигиенисты часто используют понятие биосферы и элементы, ее составляющие: атмосфера, гидросфера, литосфера.

Биосфера (греч. *bios* – жизнь, *sphaire* – шар, оболочка) – нижняя часть атмосферы, вся гидросфера и верхняя часть литосферы Земли, населенные живыми организмами, «область живого вещества» (В. И. Вернадский). Термин «биосфера» был введен в 1875 г. австрийским ученым Э. Зюссом. Учение о биосфере как сложной многокомпонентной планетарной системе связанных между собой больших биологических комплексов, химических и геологических процессов, протекающих на Земле, в которых совокупная деятельность живых организ-

мов (в том числе и человека) проявляется как геохимический фактор планетарного масштаба и значения, создано В. И. Вернадским (1926).

Таким образом, под биосферой следует понимать ту часть атмосферы, литосферы и гидросферы Земли, в которой существует (или была в прошлом) деятельность живых организмов.

В настоящее время в биосфере выделяют наиболее активный слой живого вещества – «пленку жизни» (по В. И. Вернадскому), которая называется *биостромой*. Следовательно, под биостромой подразумевают наиболее деятельный слой живого вещества, в котором сосредоточена основная масса живых организмов (в том числе человеческая популяция) и происходят наиболее активные взаимодействия между всеми экологическими компонентами.

Академик В. И. Вернадский в 1935 г. в связи с развитием научно-технического прогресса предложил также принципиально новый термин для обозначения формирующейся новой геологической оболочки Земли – «*ноосфера*». Хотя этот термин не получил широкого распространения, однако другие попытки его обозначения (сфера социально охваченной природы, антропосфера, социосфера, техносфера, биотехносфера, сфера труда, географическая сфера и т. д.) лишь отражают признание того факта, что эволюция окружающей среды со времени появления человеческого общества теснейшим образом связана с его деятельностью.

Таким образом, под ноосферой понимают ту глобальную оболочку планеты (стратосфера, окружающее космическое пространство, глубокие слои гидросферы и литосферы), куда распространяются в век научно-технического прогресса деятельность или результаты деятельности человека.

Кроме таких понятий, как «окружающая среда», «биосфера», существует понятие «экология».

Экология (греч. *oikos* – дом, жилище, среда, *logia* – наука) – биологическая наука об отношении животных и растительных организмов и образуемых ими сообществ между собой и окружающей средой. Современная экология – экология человека, или социальная экология, интенсивно изучает закономерности взаимоотношений человеческого общества с окружающей средой и проблемами ее охраны.

Окружающая среда в гигиеническом контексте состоит из следующих основных частей (компонентов, элементов, объектов), воздействующих на здоровье человека: воздуха, воды, почвы, пищевых продуктов и т. д.

Человек с начала периода эмбрионального развития до окончания жизни соприкасается со всеми перечисленными элементами окружающей среды, воздействие которых на здоровье человека происходит в определенных социальных условиях.

В окружающей среде циркулирует неисчислимое количество природных и искусственных химических веществ. В ней находятся опасные биологические и физические факторы.

В гигиене окружающей среды следует четко разграничивать понятия этиологического фактора и этиологического фактора риска.

Этиологический фактор – причина, движущая сила какого-либо патологического процесса, определяющая его характер или отдельные черты. Например, этиологическим фактором инфекционного заболевания является возбудитель, меркуриализма (хронического отравления ртутью) – ртуть и ее соединения, вибрационной болезни – вибрация.

Таким образом, вода, воздух, почва, пищевые продукты, социальные факторы воздействуют на человека через конкретные этиологические факторы, имеющиеся в каждом указанном ранее объекте среды. Именно этиологические факторы являются первопричиной болезни.

Этиологический фактор риска – экзо- или эндогенное воздействие на человека, которое способствует развитию заболевания или смерти, не являясь их непосредственной причиной. Например, курение повышает вероятность заболеваний сердечно-сосудистой системы и органов дыхания, гиподинамия способствует росту заболеваемости ишемической болезнью сердца.

Этиологические факторы риска часто усугубляют действие этиологических факторов, поэтому их выявление крайне важно.

Загрязняющее вещество – природный или антропогенный физический агент, химическое вещество, биологический вид, попадающие в окружающую среду или возникающие в ней в количествах, выходящих за рамки обычного (предельных естественных колебаний или среднего природного фона в рассматриваемое время), или же находящиеся в окружающей среде в количествах, которые превышают допустимые для каких-либо целей. Например, для некоторых производств требуется химически чистая вода, лишенная всяких естественных примесей, которые являются в данном случае загрязняющими, хотя для сельскохозяйственных или бытовых целей такая вода будет считаться свободной от загрязняющих веществ.

Под веществами, загрязняющими окружающую среду, и, в частности, под загрязняющими почву химическими веществами, соглано определению, принятому ООН, следует понимать экзотические химические вещества, встречающиеся в ненадлежащем месте, в ненадлежащее время и в ненадлежащем количестве.

Не всякое наличие загрязняющих веществ в окружающей среде считается загрязнением. Под загрязнением следует понимать такое состояние, когда в объекте окружающей среды загрязняющее вещество находится в количествах, превышающих ПДК, и может вызывать неблагоприятное влияние на здоровье и санитарно-бытовые условия проживания человека.

Загрязнению подвергаются атмосферный воздух, почва, водоемы. Источники загрязнения могут быть самыми различными. Так, основными источниками загрязнения атмосферы городов являются промышленные предприятия, автомобильный транспорт, тепловые электростанции, авиационная и космическая техника, атомная энергетика, ядерное оружие и т. д.

Почва населенных мест может загрязняться химическими веществами, вносимыми планомерно, целенаправленно, организованно. Это пе-

стициды, минеральные удобрения, структурообразователи почвы, стимуляторы роста растений и пр. Они становятся загрязнителями почвы при избыточном внесении. Кроме того, почва загрязняется веществами, которые попадают в нее вместе с бытовыми и промышленными сточными водами, твердыми отходами, выхлопными газами автотранспорта и т. д.

Основными источниками загрязнения водоемов являются промышленные и бытовые сточные воды, сточные воды животноводческих комплексов, дренажные воды с орошаемых земель, ливневые сточные воды с территорий населенных пунктов, промышленных площадок и сельскохозяйственных полей, судоходства и пр.

Физические агенты, химические вещества и биологические виды находятся в окружающей среде в количествах, превышающих ПДК, оказывают вредное воздействие на человека, а в сочетании с внутренними, наследственными, факторами, а также социальными формируют его здоровье.

Многочисленные естественные и искусственные факторы окружающей среды подразделяют на две группы: биотические и абиотические.

Биотические факторы – это факторы живой природы, которые подразделяются на следующие виды:

- фитогенные (растительные организмы);
- зоогенные (животные);
- микробиогенные (вирусы, бактерии, простейшие, риккетсии);
- антропогенные (обусловленные деятельностью человека).

Абиотические факторы подразделяются:

- на химические (химический состав атмосферы, морских и пресных вод, почвы, пищевых продуктов и т. д.);
- физические, или климатические (температура, влажность воздуха, атмосферное давление, ветер, течение воды, радиационный режим);
- орографические (характер рельефа);
- эдафические (почвенные).

Абиотические факторы влияют преимущественно на численность (биомассу) и распространение животных и растений в пределах ареала.

Изучением биотических и абиотических факторов окружающей среды занимаются исследователи различных специальностей: ботаники, зоологи, социологи, психологи, химики, физики, географы, гидрологи, почвоведы, геологи и др.

Врачи-гигиенисты и эпидемиологи изучают этиологические факторы окружающей среды, которые могут вызвать в организме человека изменения, формирующие уровень его здоровья.

Здоровье человека – жизнедеятельность организма, находящаяся в непрерывной динамической взаимосвязи с воздействием этиологических факторов окружающей среды, не превышающая компенсаторно-приспособительных механизмов и характеризующаяся полной свободой деятельности.

Здоровье населения – статистическое понятие, достаточно полно характеризуемое комплексом социально-экономических и демографических показателей, уровнем физического развития, заболеваемостью и инвалидностью определенной группы людей.

Заболевание – фактор возникновения болезни у отдельного человека. Понятие заболевания относится к конкретному человеку, в отличие от понятия болезни, которое употребляется для обозначения абстрактной нозологической единицы.

В течение всей жизни организм человека находится под непрерывным влиянием факторов окружающей среды, которые устанавливаются гигиеническими методами. Методы гигиены:

- эпидемиологический (изучение здоровья населения);
- санитарного обследования (санитарно-топографического, санитарно-технического, санитарно-эпидемиологического);
- гигиенического эксперимента (натурального и лабораторного);
- санитарной экспертизы;
- санитарного просвещения (гигиенического воспитания и обучения населения).

Указанные воздействия весьма разнообразны и включают как природные, так и социальные (антропогенные) элементы среды. Так, на жизнедеятельность человека оказывают влияние атмосферный воздух с его физическими и химическими свойствами, солнечное излучение, почва, вода, пищевые продукты и др.

Гигиеническое значение воздуха. Атмосферный воздух является одним и важнейших элементов среды, окружающей человека. Наличие воздуха – необходимое условие поддержания жизни человека. Человеку нужен воздух главным образом как постоянный источник кислорода, необходимого для окислительных процессов и сохранения жизни. В настоящее время доказано немаловажное значение других компонентов атмосферного воздуха, например азота, углекислого газа, инертных газов.

Человек в сутки в состоянии покоя вдыхает около 2 722 л (2,5 кг) кислорода. Атмосферного воздуха в этом состоянии через легкие проходит 9 л/мин, 540 л/ч, 12 960 л/сут, при обычной деятельности – 25 000–30 000 л/сут (25–30 $м^3$). За год человек вдыхает в покое 10 950 $м^3$, с учетом физиологических нагрузок – 20 000–30 000 $м^3$, в течение всей жизни – от 650 000 до 1 800 000 $м^3$ воздуха. Эти данные свидетельствуют о том, что даже незначительные примеси вредных веществ, пыли или патогенных микроорганизмов в атмосферном воздухе неблагоприятно сказываются на здоровье человека.

Важное значение имеют физические свойства воздуха (температура, влажность, атмосферное давление), определяющие процессы теплообмена организма с окружающей средой. Физические свойства связаны с климатическими особенностями географического региона. Газо- и пылеобразные примеси воздушной среды определяются характером, источником их поступления, условиями разбавления и процессами самоочищения в атмосфере. На уровень концентрации вредных веществ в атмосферном воздухе влияет направление господствующих ветров, интенсивность солнечного излучения и т. п.

Воздушная среда является фактором передачи многих инфекций, возбудители которых обладают достаточной стойкостью. Существует два способа передачи инфекции через воздух: воздушно-капельный и

воздушно-пылевой. В первом случае бактериальное обсеменение связано с попаданием в воздух мельчайших частиц, слюны, мокроты, выделяемых человеком при кашле, чихании и разговоре. Во время чихания образуется до 40 000 мелких капель, которые находятся во взвешенном состоянии около часа, распространяются на расстояние до 1,5 м. Микроорганизмы в каплях жидкости лучше сохраняют жизнеспособность и вирулентность. Таким путем распространяются грипп, острые респираторные заболевания, инфекционная ангина, дифтерия и др. При воздушно-пылевом способе распространения инфекции наибольшее значение имеет пылебактериальная смесь, которая образуется в результате высыхания инфицированных капель, выделившихся из дыхательных путей человека. Пылебактериальная смесь в воздухе помещений может сохраняться до 2–3 ч, а некоторые возбудители (вирус гриппа, дифтерийная палочка) сохраняют вирулентность в течение 3–4 мес.

От степени чистоты атмосферного воздуха зависит уровень солнечного излучения, которое является мощным оздоровительным и профилактическим фактором. Запыленность воздуха оказывает выраженное влияние на величину естественной освещенности. Так, в крупных промышленных городах уровень естественной освещенности на 30–40 % ниже, чем в районах с относительно чистым атмосферным воздухом.

Атмосфера является одним из важнейших факторов климатообразования, ее состояние определяет циркуляцию воздушных масс, способствует формированию облаков и атмосферных осадков.

Следовательно, воздух имеет важное гигиеническое значение и является:

- источником кислорода, необходимого для окислительных процессов и сохранения жизни человека;
- резервуаром накопления патогенных микроорганизмов и фактором передачи инфекций дыхательных путей;
- резервуаром накопления вредных химических веществ техногенного происхождения, что обусловливает неблагоприятное прямое или опосредованное влияние воздуха на здоровье человека и санитарно-бытовые условия жизни населения;
- важным климатообразующим фактором;
- фактором, обусловливающим качество воздуха закрытых помещений;
- одним из ведущих факторов терморегуляторных процессов;
- естественной средой, в которой осуществляются процессы самоочищения от взвешенных твердых веществ, паров и газов, патогенных микроорганизмов, вредных химических веществ;
- источником загрязнения почвы химическими и радиоактивными веществами.

Гигиеническое значение воды. Вода, как воздух и пища, является тем элементом окружающей среды, без которого невозможна жизнь человека. Гигиеническое значение воды определяется, прежде всего, физиологической потребностью человека в воде.

Человек без воды может прожить всего 5–6 дней. Это объясняется тем, что тело человека состоит в среднем на 65 % из воды. Эмбрион

человека на 97 % состоит из воды, а у новорожденных ее количество составляет 77 % массы тела. К 50 годам вода составляет 60 % массы тела. Основная часть воды (70 %) сосредоточена внутри клеток, а 30 % – это внеклеточная вода, которая разделяется на две части: меньшая (около 7 %) – это кровь и лимфа, а большая часть внеклеточной воды омывает клетки. Такая вода называется межклеточной, или интерстициальной (т. е. промежуточной) жидкостью. Содержание воды в различных тканях человека колеблется следующим образом:

- скелет содержит 10 % воды;
- мышечная ткань – 76 %;
- соединительная ткань – 80 %;
- плазма крови – 92 %;
- стекловидное тело – 99 %.

В организм человека вода поступает с питьем и пищевыми продуктами. Некоторое количество воды образуется в самом организме при окислении пищевых продуктов. Так, при полном окислении 100 г жиров образуется 107 г воды, 100 г углеводов – 55,5 г, 100 г белка – 41 г воды. Это так называемая эндогенная вода. В желудок человека кроме воды извне поступает еще 6–7 л жидкости: 3 л слюны, по 3 л желудочного и кишечного сока и до 0,5 л желчи в течение суток.

Физиологическая потребность в воде человека при отсутствии физических нагрузок в регионах с умеренным климатом составляет 2,5–3,0 л/сут, соответственно 90 л/мес., около 1 000 л в год и 60 000–70 000 л за 60–70 лет жизни. При физических нагрузках эта потребность возрастает до 8–10 л/сут, соответственно до 300 л/мес., 3 600 л в год и 216 000 л за 60 лет жизни.

В состоянии покоя вода выводится из организма человека через почки с мочой – 1,5 л/сут, через легкие в парообразном состоянии – примерно – 400 мл, через кишки с калом – около 200 мл.

Потери воды с поверхности кожи, связанные в значительной степени с терморегуляцией, колеблются, но в среднем составляют 600 мл. Таким образом, ежесуточно из организма человека в состоянии покоя выводится 2,0–2,5 л воды. При патологических состояниях, физических нагрузках эти соотношения могут меняться. Потребление и выделение воды может увеличиваться до 8–10 л (сахарный и несахарный диабет, работа в горячих цехах и т. д.). В этих случаях, как уже отмечалось выше, количество воды, циркулирующей через организм человека, в месяц достигает 300 л, 3 600 л в год и до 216 000 л за 60 лет жизни.

С физико-химической точки зрения природная вода является сложной дисперсионной системой, в которой в качестве дисперсной среды выступает вода, а в качестве дисперсной фазы – различные минеральные соли, коллоиды, газы, органические вещества, живые организмы. Еще недавно считалось, что вода – это простое химическое соединение, выражаемое формулой H_2O. Исследования последнего времени показали, что вода имеет более сложное строение. Формулой H_2O объединено несколько разновидностей воды, представляющих собой соединения изотопов кислорода и водорода. Теоретически может существовать 42 изотопа воды. Чистая, без примесей растворенных веществ

и коллоидальной взвеси, вода не имеет привкуса и вкуса, запаха, совершенно прозрачная, светлая и в толстом слое голубая. В природных водах всегда растворены газы, неорганические и органические вещества, содержатся коллоиды и живые организмы, что отражается на физическом и химическом состоянии и определяет пригодность ее для того или иного употребления.

Вода является не только средой, в которой протекают все жизненные процессы, но и основным транспортным средством в организме человека. Она доставляет все питательные вещества к каждой структурной единице клетки, к каждой молекуле и выводит из организма продукты обмена вещества. Вот почему очень важно, чтобы вода, поступающая в организм человека, оптимально могла выполнять эти задачи, была хорошего качества.

Гигиеническое значение воды хорошего качества обусловлено не только обеспечением физиологической потребности организма человека. Обеспечение населения доброкачественной питьевой водой в достаточном количестве позволяет решить три проблемы профилактической медицины:

1) предупредить роль воды как фактора передачи и последующего возникновения инфекционных заболеваний бактериальной, вирусной и гельминтной этиологии;

2) предупредить этиологическую роль воды в возникновении заболеваний, связанных с избыточным или недостаточным поступлением в организм химических веществ, обладающих биологическим, токсическим, аллергенным, мутагенным, канцерогенным и эмбриотоксическим действием;

3) исключить роль воды в возникновении нервно-психологических перегрузок, связанных с ее неудовлетворительными органолептическими свойствами как природного, так и искусственного происхождения.

Кроме того, доброкачественная вода необходима:

- для обработки пищевых продуктов;
- изготовления лекарственных средств;
- содержания домашних животных;
- личной гигиены;
- поддержания санитарного состояния жилища, общественных зданий, площадей и пр.;
- полива зеленых насаждений;
- выполнения технологических процессов при производстве пищевых продуктов, напитков, строительных материалов и т. д.

Более полное гигиеническое значение воды излагается в курсе коммунальной гигиены. Здесь же отметим, что во всех случаях в населенный пункт для сохранения здоровья человека, создания оптимальных условий для его хозяйственно-бытовой и производственной деятельности должна подаваться вода хорошего качества, т. е.:

- благоприятная по органолептическим свойствам;
- безвредная по химическому составу;
- безопасная в эпидемиологическом отношении.

Гигиеническое значение почвы. Почва состоит из минеральных, органических и органоминеральных соединений, а также воздуха, почвенных растворов и микроорганизмов. Это огромная естественная лаборатория, в которой беспрерывно протекают самые разнообразные сложные процессы разрушения и синтеза органических веществ, фотохимические процессы. В ней также образуются различные новые неорганические и органические соединения. В почве гибнут патогенные бактерии, вирусы, простейшие, яйца гельминтов. Она используется для очистки и обеззараживания жидких загрязненных и зараженных сточных вод, нечистот и мусора населенных мест, оказывает большое влияние на климат местности, микрорельеф почвы, развитие растительности и другие местные особенности, на строительство, планировку населенных мест и отельных зданий, их благоустройство и эксплуатацию. В почву вносится различное количество пестицидов, минеральных удобрений, стимуляторов роста растений, структурообразователей почвы, ПАВ, полициклических ароматических углеводородов (ПАУ), промышленных, бытовых сточных вод, выбросов промышленных предприятий, транспорта с последующей миграцией этих веществ в растения, атмосферный воздух, питьевую воду. Почва может быть фактором передачи инфекционных болезней. Таким образом, почва оказывает большое влияние на здоровье населения.

Еще в глубокой древности различали почвы здоровые и нездоровые. Здоровыми считались почвы возвышенных, сухих и солнечных местностей. К нездоровым, где господствовали разные болезни, относили места низкорасположенные, холодные, затопленные, сырые, с частыми туманами. Поэтому выбор почвы, обеспечивающей здоровье, благоприятные условия для жизни и труда населения, имеет большое значение для здравоохранения и благоустройства населенных мест.

Из сказанного следует, что почва имеет большое гигиеническое значение и является:

- главным фактором формирования естественных и искусственных местностей, играющих ведущую роль в возникновении и профилактике эндемических заболеваний;
- средой, обеспечивающей циркуляцию (внешняя среда – человек) применяемых в народном хозяйстве химических и радиоактивных веществ, а также экзогенных химических веществ, поступающих в почву с выбросами промышленных предприятий, авиа- и автотранспорта, сточными водами и т. д.;
- одним из источников химического и биологического загрязнения атмосферного воздуха, подземных и поверхностных вод, а также растений, используемых человеком для питания;
- фактором передачи инфекционных заболеваний;
- естественной, наиболее подходящей средой для обезвреживания жидких и твердых отбросов.

Гигиенический контроль за факторами окружающей среды. Данный вид контроля осуществляется последовательно в несколько этапов [43].

Этап 1. Разработка и обоснование гигиенических нормативов. Выбор метода исследования.

1.1. Гигиенический.

1.2. Санитарно-химический.

1.3. Токсикологический.

1.4. Патоморфологический.

1.5. Физиологический.

1.6. Клинико-функциональный.

1.7. Бактериологический.

Этап 2. Контроль за соблюдением гигиенических нормативов.

2.1. Предупредительный государственный санитарный надзор.

2.2. Текущий государственный санитарный надзор.

2.2.1. Натурные наблюдения.

2.2.1.1. Отбор проб воздуха, воды, почвы, пищевых продуктов.

2.2.1.2. Измерение уровней химического загрязнения, шума, вибрации, пыли, излучения, параметров микроклимата.

2.2.1.3. Регистрация данных.

2.2.2. Лабораторные исследования.

2.2.2.1. Анализ проб воздуха, воды, почвы, пищевых продуктов.

2.2.2.2. Обобщение результатов.

2.2.2.3. Составление санитарного заключения.

Этап 3. Мероприятия по коррекции влияния факторов окружающей среды на организм.

3.1. Внедрение безотходной технологии.

3.2. Автоматизация и механизация производственных процессов.

3.3. Применение санитарно-технических устройств и планировочных мероприятий.

3.4. Меры по шумо- и виброглушению.

3.5. Рациональное трудоустройство.

3.6. Лечебно-профилактические мероприятия.

3.7. Материалы и корректировка гигиенических нормативов.

Первый этап осуществляется НИИ гигиены различного профиля. На этом этапе с целью обоснования и разработки гигиенических нормативов проводятся следующие виды исследований:

- гигиенические;
- санитарно-гигиенические;
- токсикологические;
- патоморфологические;
- физиологические;
- клинико-функциональные.

Разработанные нормативы и методы их определения внедряются на санитарно-эпидемиологических станциях.

Второй этап проводится санитарно-эпидемиологической станцией и включает предупредительный и текущий государственный санитарный надзор.

Текущий санитарный надзор проводится по двум направлениям:

- натуральные наблюдения (отбор проб, замеры уровней различных факторов, их регистрация);

- лабораторные исследования (анализ проб, обобщение результатов, составление заключения).

Третий этап включает мероприятия по коррекции влияния факторов окружающей среды на организм. Часть мероприятий носит технический характер и связана с совершенствованием производства: внедрение безотходной технологии, автоматизация и механизация производственных процессов. Для коррекции влияния факторов среды применяются санитарно-технические устройства (вентиляция), а также меры по шумо- и виброгашению (защитные экраны, дистанционные управления).

Контроль за состоянием окружающей среды с целью первичной профилактики заболеваний составляет важный раздел в деятельности санитарно-эпидемиологической службы. Санитарно-гигиеническое наблюдение на территории, контролируемой санитарно-эпидемической станцией, включает следующие объекты окружающей среды:

- источники водоснабжения (хозяйственно-питьевое водоснабжение);
- поверхностные водоемы;
- атмосферный воздух;
- почва.

По результатам наблюдения дается санитарно-гигиеническая характеристика качества окружающей среды. Перечисленные объекты окружающей среды подразделяются на три группы по числу проб, в которых зафиксировано отклонение от санитарно-гигиенических регламентов (в процентах к общему числу исследований):

I – все пробы без отклонений от стандартов и ПДК;

II – имеют отклонения от стандартов и ПДК до 10 % проб;

III – отклонения от стандартов и ПДК наблюдаются более чем в 10 % проб.

Таким образом, чем большее число проб имеет отклонение от регламентируемых параметров того или иного объекта, тем выше вероятность его неблагоприятного воздействия на здоровье населения.

На основе современных научно-гигиенических представлений о факторах риска значение окружающей среды для здоровья человека получает новое толкование. По данным широких эпидемиологических исследований, длительное действие одного или нескольких факторов риска эндогенной или экзогенной природы существенно увеличивает вероятность развития болезни.

Разработка научных представлений о факторах риска и выявление значения конкретных факторов среды в возникновении и развитии отдельных заболеваний открывает новые перспективы и возможности для развития гигиенической науки и практики в деле первичной профилактики массовых болезней (сердечно-сосудистые, нервные системы и пр.). В развитии указанных заболеваний важное этиопатогенетическое значение имеет комплексное влияние факторов окружающей среды.

Таким образом, многие факторы окружающей среды физической, химической, биологической или социальной природы при значительном воздействии, выходящем за пределы приспособительных возмож-

ностей человека, становятся факторами риска тех или иных заболеваний. Например, внезапное резкое повышение или понижение температуры воздуха, атмосферного давления, содержания кислорода формирует экстремальную ситуацию в окружающей среде, которая может вызвать глубокие функциональные нарушения и заболевания. Такие же последствия будут иметь менее выраженные, но длительно действующие изменения в состоянии факторов среды. Так, длительное употребление воды с низким содержанием фтора обусловливает развитие эндемического кариеса зубов, с большой концентрацией нитратов – водно-нитратной мегемоглобинемии.

С учетом возможного патогенного влияния факторов окружающей среды на здоровье населения гигиенические требования к их качеству повышаются, создавая тем самым необходимую основу для сохранения здоровья и высокой работоспособности человека.

Проблема охраны здоровья и профилактика заболеваний все в большей степени зависят от своевременного решения вопросов охраны окружающей среды, ее оптимизации с целью сохранения экологического равновесия. Современный уровень развития медицины свидетельствует о том, что, не зная механизма биологических связей между организмом и окружающей средой, невозможно уяснить полиэтиологическую сущность многих заболеваний и принять эффективные гигиенические меры по их предупреждению.

В настоящее время медицинские аспекты изменения состояния окружающей среды приобретают все большее значение. Эти изменения могут происходить как под влиянием естественных факторов, так и в результате человеческой деятельности. К естественным факторам относятся колебания температуры и влажности воздуха, атмосферного давления, солнечного излучения и др. Их средние параметры (характерные для того или иного региона) могут существенно изменяться лишь в течение длительного периода времени (десятки и сотни лет). Изменения состояния окружающей среды под влиянием антропогенных факторов могут происходить очень быстро, охватывая значительные территории, а в некоторых слоях биосферы по масштабности через несколько лет они будут сравниваться с результатами естественных изменений.

В процессе взаимодействия с окружающей средой человек существенно видоизменяет ее: изымает необходимые для своих потребностей элементы и одновременно вносит значительное количество чужеродных для нее элементов, образующихся в процессе хозяйственной деятельности. Поэтому антропогенное загрязнение окружающей среды с гигиенических позиций является важным экологическим фактором, который определяет уровень здоровья населения.

Отмечаемые в последние десятилетия изменения качественного состава окружающей среды за счет возрастающего поступления в нее антропогенных химических соединений ставят перед гигиенической наукой и санитарной практикой ряд новых задач.

Химические соединения могут поступать в организм из воздуха, воды, продуктов питания и т. д. Отдельные химические вещества и их

сочетания обладают различной степенью токсичности и, отличаясь друг от друга избирательностью, кумулятивной способностью, могут вызывать как острые, так и отдаленные последствия (канцерогенный, мутагенный, тератогенный эффекты).

Вместе с тем следует подчеркнуть, что воздействие окружающей среды на биологическую систему организма носит, как правило, сложный характер и обусловлено одновременным влиянием физических, химических и биологических факторов естественной и антропогенной природы. Их биоэффекты реализуются на различных уровнях организации биологической системы организма – молекулярно-клеточном, тканевом, на уровне органа, системы и организма в целом.

Загрязнение окружающей среды существенно видоизменяет многие эффекты влияния природных факторов окружающей среды, непосредственно воздействует на различные показатели здоровья человека, выступая как фактор, стимулирующий возникновение специфической патологии населения. В районах с интенсивным развитием промышленного производства стираются различия между профессиональной патологией и патологией населения, проживающего в непосредственной близости от промышленных предприятий.

Для гигиенической характеристики механизма действия факторов окружающей среды на организм важное значение имели углубленные исследования разных групп загрязняющих химических веществ. По данным изучения механизма метаболических ответных реакций организма, наиболее ранним проявлением биологического действия химических веществ, независимо от пути их поступления в организм (пероральный или ингаляционный), признан мембраноповреждающий эффект, выраженность которого зависит от интенсивности и продолжительности действия загрязняющего химического вещества. Мембраноповреждающий эффект носит универсальный характер. Он отмечается на уровне клетки и ее органоидов (микросом, митохондрий и лизосом) и установлен для различных органов и систем.

Развитие гигиены окружающей среды на современном этапе выдвигает задачу изучения взаимоотношений человека и окружающей среды наиболее чувствительными методами (биохимическими, физиологическими, клиническими) с целью выявления наиболее ранних реакций организма уже на стадии преморбидных состояний.

Донозологическая диагностика биоэффектов (в том числе отдаленных), развивающихся при действии факторов окружающей среды, с одной стороны, имеет приоритетное значение для первичной профилактики нарушений здоровья населения, детерминированных факторами антропогенной природы, с другой стороны, правильная санитарная идентификация этиологического фактора среды является необходимой основой для разработки комплекса государственных профилактических и оздоровительных мероприятий, направленных на охрану окружающей среды. Для решения многих актуальных вопросов гигиены окружающей среды и гигиенической оценки наиболее ранних функционально-метаболических признаков неблагоприятного влияния факторов

окружающей среды разработан ряд критериально-значимых тестов. Они будут использоваться для индивидуального мониторинга в процессе всей жизнедеятельности человека и позволят своевременно выявить (уже на стадии предболезни) системы обмена, наиболее чувствительные к действию природных и профессионально-производственных факторов, и на этой основе разработать необходимые меры укрепления здоровья и профилактики заболеваний.

Подобные исследования в гигиене окружающей среды приобретают приоритетное значение и характеризуют переход на качественно новый уровень профилактики заболеваний.

Изучение донозологического состояния здоровья позволяет с достаточным основанием говорить о возможном риске возникновения тех или иных нарушений здоровья в зависимости от качественных и количественных параметров воздействующих факторов. На этой основе могут быть сформулированы и конкретные меры индивидуальной профилактики в отношении конкретных лиц и заболеваний. Вот почему в настоящее время гигиенические проблемы охраны и улучшения качества окружающей среды в интересах сохранения и укрепления здоровья населения, наряду с вопросами повышения благосостояния и уровня жизни населения, его энергетического и продовольственного обеспечения, рационального использования природных ресурсов и т. д., включены в число наиболее важных задач экономического и социального развития страны.

Учитывая сказанное, предупредительный и текущий государственный санитарный надзор за состоянием окружающей человека среды в быту и на производстве занимает важное место в деятельности санитарно-эпидемиологической службы. Научные исследования показали, что основными причинами ухудшения здоровья населения является отрицательное влияние факторов окружающей среды и неправильное (с гигиенических позиций) отношение к своему здоровью. С этими факторами, по данным некоторых наблюдений, связано 77 % всех случаев заболеваний, более половины случаев смерти и 57 % случаев неправильного физического развития детей.

Следовательно, выявляя в ходе санитарного надзора факторы риска и устанавливая особенности их влияния на организм, гигиенисты тем самым вносят существенный вклад в сохранение здоровья населения и предупреждение заболеваний. Изучение гигиенистами закономерностей взаимодействия организма с окружающей средой ставит важную задачу определения количественной зависимости здоровья населения от состояния окружающей среды.

Для гигиенической оценки вредных факторов окружающей среды важное значение в настоящее время приобретает изучение влияния на здоровье населения факторов малой интенсивности, действующих в условиях населенных мест или на производстве. Преобладающее большинство факторов, которые могут оказать неблагоприятное влияние, относится именно к этой категории.

Биологическая реакция организма на многофакторные воздействия окружающей среды отличается значительной сложностью, объединяя в различной степени выраженные реакции многих органов и систем.

Учет всех этих сдвигов приобретает особо важное значение при изучении состояния здоровья населения. Оценка его проводится на широкой методологической основе с использованием физиологических, биохимических иммунологических и других методов исследования, позволяющих выявить наиболее ранние (донозологические) изменения в организме на разных уровнях организации биологической системы.

В зависимости от конкретных условий факторы окружающей среды могут оказывать на организм раздельное, комбинированное, комплексное или сочетанное действие.

Раздельное действие характеризует влияние на организм какого-либо одного фактора. В реальных условиях влияние окружающей среды происходит в более сложных формах.

Комбинированное действие – это действие нескольких химических (или биологических) веществ (комбинаций), одновременно поступающих в организм из какого-либо одного объекта окружающей среды (воздуха, воды, почвы и т. д.).

Комплексное действие имеет место тогда, когда какое-то химическое вещество одновременно поступает в организм из различных объектов окружающей среды.

Сочетанное действие наблюдается при одновременном влиянии на организм человека физических, химических и биологических факторов окружающей среды.

Таким образом, характеризуя окружающую среду в аспекте влияния ее на здоровье, следует подчеркнуть, что окружающая человека среда может оказывать как благоприятное, так и патогенное воздействие. С этих позиций комплексная программа первичной профилактики заболеваний предусматривает, с одной стороны, устранение или снижение биоэффектов неблагоприятно действующих факторов среды на основе их строгой гигиенической регламентации, с другой – на практике находит широкое использование факторов природной среды с профилактической и оздоровительной целью. В этом плане солнечное излучение используется для профилактики светового голодания и рахита, гелиовоздушный и водный факторы – для закаливания и повышения защитно-приспособительных функций организма. С этих позиций комплекс природных факторов окружающей среды при их целенаправленном дозированном использовании отличается мощным адаптогенным эффектом, обеспечивая повышение биологической резистентности и укрепление индивидуального здоровья человека.

В деле управления качеством окружающей среды и ограничения неблагоприятного влияния различных ее факторов на организм важное значение имеет гигиеническое нормирование. Система нормирования, разработанная и апробированная гигиенической наукой и практикой, является основой для всей деятельности санитарно-эпидемиологической службы по оптимизации условий жизни, труда, быта населения. Именно установление гигиенического регламента призвано гарантировать безвредность факторов окружающей среды для здоровья.

Длительное превышение предельно допустимых концентраций и уровней фактора создает реальную угрозу для здоровья населения.

И чем больше кратность превышения ПДК (ПДУ), тем выше опасность патогенного влияния этого фактора. Так, потребление воды, содержащей вредные вещества в концентрациях, превышающих $ПДК_{токс}$ в 3–5 раз, может привести к появлению у части населения начальных симптомов интоксикации через 1–2 мес. Если же вода содержит токсические вещества, концентрация которых превышает $ПДК_{токс}$ в 10 раз, возникновение симптомов интоксикации у части населения возможно через 2–4 нед. При использовании воды, в которой вредные вещества присутствуют в концентрации, превышающей $ПДК_{токс}$ в 100 раз, наступление признаков интоксикации у населения возможно уже через несколько суток [125].

Нами разработана модель соотношения кратности ПДК (3–100) и опасности патогенного влияния этого фактора (количество суток (Кс)): $Кс = (176{,}13\ 464 – 175{,}45\ 905 \cdot EXP(–2{,}0\ 578\ 502 \cdot ПДК^{-1{,}4\ 716\ 387})$. Пример использования модели:

ПДК	3	5	10	100
Количество суток	60	31	12	1

Наличие в воде веществ, изменяющих ее органолептические свойства в концентрации, превышающей $ПДК_{орг}$ в 4 и 8 раз, может привести к появлению запаха (привкуса, окраски и пр.) интенсивностью соответственно в 3 и 4 балла, что будет отмечено населением и явится препятствием к водопользованию.

При превышении ПДК загрязняющих химических веществ (пестицидов) в атмосфере воздуха в 3–4 раза наблюдаются физиологические и биохимические изменения в организме человека. Если ПДК превышена в 8 раз, возникают четко регистрируемые изменения в состоянии здоровья, а при превышении ПДК в 100 раз возможны острые отравления человека, в 500 раз – смертельные отравления.

Строгая гигиеническая регламентация бактериальных показателей питьевой воды обеспечивает населению необходимую противоэпидемическую безопасность водопотребления. Так, при соблюдении в питьевой воде величины коли-индекса в соответствии с Межгосударственным стандартом на питьевую воду на уровне не более 3 имеется невысокая степень эпидемической опасности, в пределах 3–9 – повышенная степень потенциальной эпидемической опасности, более 9 – высокая степень. Коли-индекс, равный 3, дает определенную степень гарантии в отношении водных вспышек дизентерии, так как проскок наиболее устойчивой из дизентерийных бактерий – шигеллы вида Зоне – наблюдается только при увеличении коли-индекса до 18. Менее стойкая дизентерийная палочка Флекснера обнаруживается в хлорированной воде при коли-индексе, равном 45.

Многолетняя практика санитарного надзора за состоянием окружающей среды показывает, что влияние того или иного фактора на организм, как правило, не бывает изолированным. Это затрудняет объективную оценку биологического действия факторов окружающей среды, их гигиеническое нормирование, так как не учитывает одновременного

влияния других факторов. Достоверное значение биологического действия окружающей среды более точно может быть оценено только с учетом комбинированного, сочетанного и комплексного действия факторов окружающей среды различной природы и интенсивности путем установления реальной нагрузки фактора на организм.

Под *реальной нагрузкой* понимают фактическую интенсивность воздействия на организм всей совокупности химических, физических и биологических факторов, формирующихся в конкретных условиях населенных мест, быта и производства. Следовательно, общая реальная нагрузка формируется как сумма долевых реальных нагрузок отдельных факторов окружающей среды.

Учитывая это, при проведении гигиенического нормирования необходимо определить приоритетность фактора окружающей среды с учетом следующих критериев [42]:

1) распространенности нормируемого фактора, численности населения, подвергающегося его воздействию;

2) характеристики биологического действия (общетоксическое, специфическое и т. д.). С этих позиций наиболее приоритетными являются те факторы, которые вызывают мутагенное, канцерогенное, эмбриотоксическое воздействие;

3) прогноз фактора в связи с перспективой развития народного хозяйства;

4) устойчивости фактора в окружающей среде;

5) варьирования интенсивности фактора в широком диапазоне с возможностью резкого ее повышения, что может оказывать более выраженное неблагоприятное воздействие на население;

6) наличия фактора в сочетании с другими факторами, что приводит к взаимоотягощающим эффектам;

7) доступности гигиенического исследования фактора, наличия информации о нем.

2.4. Образование и применение полученных знаний в зоотехнии и зоогигиене

Долгие годы сельскохозяйственное образование воспринималось как сугубо отраслевая проблема, но после введения против России продуктового эмбарго стало очевидно: его модернизация имеет стратегическое значение. Приведем мнение российских агробизнесменов, высказанное в конце 2014 г., о ситуации с аграрным образованием [7].

«Недостаток квалифицированных кадров уже стал одним из главных сдерживающих факторов для развития бизнеса в России. Как показало исследование международной организации Grant Thornton, каждый второй российский предприниматель проблемой номер один называет персонал, а вовсе не коррупцию или доступ к кредитам. В агропромышленном комплексе кадровый вопрос стоит еще острее, поскольку отрасль и, как следствие, аграрное образование в течение многих лет находились на положении пасынков. И если в самом АПК в последние годы ситуация начала меняться – в отрасль пошли инве-

стиции, по ряду направлений производство значительно выросло, – то самым большим изменением в системе образования, похоже, стало объединение двух московских столичных вузов – сельскохозяйственной академии им. К. А. Тимирязева и агроинженерного университета им. В. П. Горячкина.

Компаниям АПК все так же трудно найти выпускников, которых не нужно переучивать, а найти специалиста, владеющего современными знаниями и к тому же иностранным языком, практически невозможно. Сейчас, когда перед отраслью поставлена задача импортозамещения, ситуация будет только усугубляться. Для ее решения потребуются:

- новая техника;
- современные технологии;
- а главное, специалисты, способные их создавать и эксплуатировать.

И здесь возникают большие вопросы.

Для начала случай из жизни. Однажды компания «Дамате» устроила для преподавателей местной сельхозакадемии экскурсию по своему суперсовременному молочному комплексу. И оказалось, что доильную систему «карусель» и другие технологии подобного уровня они видели впервые в жизни. Чему там могут научить студентов и кому нужны их технологически отсталые ученики? Конечно, это вопрос риторический, а вот практический: где продвинутым компаниям искать специалистов, способных быстро включиться в решение задач, диктуемых целями импортозамещения? Например, «Дамате» в ближайшее время увеличит производство мяса индейки до 60 т в год, но в региональном вузе таких специалистов как не готовили, так и не готовят. Система образования не реагирует на запросы отрасли.

Хотим сразу расставить точки над i: мы не собираемся устраивать «плач Ярославны» о неэффективности аграрного образования. Мы хотим обсудить более важный и сложный вопрос: почему, несмотря на все предпринимаемые усилия, реформа системы аграрного образования не дает результатов, где она пробуксовывает, почему пробуксовывает и как сделать, чтобы «процесс пошел».

Идем туда, не знаем куда. Не так давно в своем выступлении Министр сельского хозяйства Николай Федоров привел потрясающую цифру: половина молочных ферм в стране устарела настолько, что их не имеет смысла модернизировать (например, в Нидерландах, если ферма технологически устарела, то ее просто сносят и строят новую). Это низкотехнологичные, с высокой долей ручного труда молочные комплексы образца 1960-х гг. На другом полюсе – суперсовременные предприятия, созданные по последнему слову науки и техники. Пока они составляют сравнительно небольшую долю общего числа хозяйств: по разным оценкам, не более 3–7 %. Между этими полюсами – огромное число предприятий с разной степенью технологической отсталости.

Профильное образование всегда встроено в социально-экономический процесс – какую модель отраслевой экономики мы со-

здаем, какие специалисты ей потребуются, что они должны знать и уметь. Однако мы не смогли вспомнить случая, чтобы Министерство сельского хозяйства спроектировало желаемую картину будущего (то, что в менеджменте называется видением и без чего невозможно планирование), тем самым дав основу для прогнозирования профессионального рынка труда и направив высшую школу на выполнение заказа. В Государственной программе развития сельского хозяйства на 2013–2020 годы говорится о «стимулировании инновационной деятельности и инновационного развития АПК», но нет даже упоминания о системе высшего образования.

Когда нет четкой картины, каким должно быть сельское хозяйство (возможно, поэтому в программу постоянно вносят коррективы), когда непонятно, какие организации станут основным заказчиком образовательных услуг и каких специалистов они захотят «купить» на рынке, то слишком велик риск, что выпускники останутся невостребованными. И не удивительно, что в условиях неопределенности самая надежная тактика для вузов – не торопиться с изменениями.

В частности, это хорошо заметно по тому, как решается вопрос об их количестве.

Сколько нужно вузов. В советское время каждый уважающий себя первый секретарь обкома КПСС считал долгом иметь в своей вотчине три вуза – педагогический, медицинский и сельскохозяйственный. Выпускники-аграрии поглощались колхозами и совхозами (многие хозяйства имели не по одному агроному и зооинженеру, а целые службы), районными управлениями сельского хозяйства и т. д. С той поры отрасль значительно изменилась: давно канули в Лету районные управления и даже в крупных предприятиях трудится теперь лишь один зоотехник или агроном.

За двадцать с лишним лет число аграрных вузов немного уменьшили за счет объединения родственных структур, расположенных в одном городе. В настоящее время на балансе Минсельхоза находятся 55 аграрных университетов и академий, которые ежегодно выпускают в свет 89 тыс. молодых специалистов. Много это или мало?

В США кадры для отрасли готовят в 34 университетах, которые каждый год выпускают около 30 тыс. бакалавров и магистров в области аграрных наук. Этой «армии» вполне хватает, чтобы удовлетворить потребности высокоразвитого американского АПК, который производит сельхозпродукции и продовольствия на 1 560 млрд долл. США в год. Российский показатель составляет 140 млрд долл. США, т. е. в 11 раз меньше. Очевидно, что отечественному АПК требуется значительно меньше специалистов, чем сейчас выпускают вузы. И уж точно другого качества. Может, нам просто некуда девать деньги?

По подсчетам комитета Госдумы по АПК, обучение одного студента аграрного вуза обходится бюджету в 40 тыс. руб. в год. В Минсель-

хозе говорят, что из-за разницы в коэффициентах по регионам сумма может составлять от 40 до 100 тыс. руб.

По данным министерства, на обеспечение всех подведомственных вузов в этом году бюджет выделил 19,6 млрд руб. (с учетом дополнительного финансирования – 23 млрд руб.). Проект бюджета предусматривает для Минсельхоза следующие объемы бюджетных ассигнований: в 2015 г. – 20,7 млрд руб., в 2016 г. – 20,9 млрд, в 2017 г. – 21,7 млрд (для сравнения: 20–22 млрд руб. – это стоимость реконструкции «Лужников», строительства стадиона московского «Динамо» или одного крупного свинокомплекса).

Поделив этот объем выделяемых средств между всеми 55 вузами, получим усредненный бюджет размером 363–400 млн руб. (т. е. порядка 10 млн долл. США на вуз, в то время как, например, бюджет европейского аграрного университета составляет порядка миллиарда долларов). При этом до 95 % бюджетных средств идет на фонд оплаты труда и коммунальные услуги. На покупку нового оборудования и ремонт помещений бюджет денег не выделяет, так как расходы на это не входят в госзадание.

Предполагается, что основной доход вуз должен зарабатывать сам, получать гранты или заказы на исследования от частных лиц, привлекать инвесторов и т. д. Однако зарабатывать деньги могут далеко не все аграрные вузы. Неслучайно почти половина из них (46 %) попала в категорию «требующие оптимизации».

Не будем себя обманывать: современное образование – очень недешевое удовольствие. Если мы хотим, чтобы завтра было кому работать в отрасли, мы должны уже сегодня на порядок увеличить финансирование вузов в объеме, необходимом для модернизации материально-технической базы. Как показывает практика, вытянуть одновременно все 55 университетов и академий мы не в состоянии. Тем более что число их превышает потребности отрасли, не говоря о том, что в АПК идет работать лишь 20–30 % выпускников.

Конечно, можно еще лет двадцать ждать, когда руководство неэффективных вузов научится привлекать деньги, и ради их спасения забирать ресурсы у более успешных вузов. А можно честно признать, что самостоятельно худосочные вузы вряд ли поднимутся и что спасать их за счет более сильных – верный способ навсегда попрощаться с надеждой на качественное образование. Неэффективные вузы должны уйти!

Суперидеи для супервузов. Если взглянуть на ведущие университеты Европы в категории «науки о жизни и сельском хозяйстве», то можно увидеть, что многие из них возникли в результате слияний и поглощений. Например, номер один в Европе по версии QS World University Rankings (2014) Университет Вагенингена (Нидерланды) в конце 1990-х гг. включил в свой состав несколько отраслевых НИИ, получив статус исследовательского. Среди прочих резонов слияние было продиктовано стремлением повысить эффективность за счет экономии на

административных расходах и улучшить возможности привлечения ресурсов.

В России тоже имеется опыт локальной реорганизации посредством слияния вузов, а также присоединения к ним техникумов, институтов повышения квалификации и НИИ. Почему не использовать его в масштабе нескольких регионов? Провести *due diligence* и все более или менее жизнеспособные кафедры и направления объединить на базе наиболее эффективного вуза на уровне двух, трех, четырех регионов или даже федерального округа. На наш взгляд, в состав таких супервузов должны войти и институты системы Российской академии сельскохозяйственных наук.

Пусть у нас будет девять-десять суперуниверситетов – по одному на каждый федеральный округ и, допустим, еще четыре-пять специализированных академий, развивающих то или иное направление в зависимости от аграрного профиля региона. Все они – с хорошим финансированием, с современной материально-технической базой, с исследовательскими центрами в своем составе.

Подобная реструктуризация, без сомнения, придаст отраслевому образованию новую динамику, но одновременно потребует менеджмента принципиально иного качества, включая амбициозные идеи и адекватные стратегии для их реализации.

Сейчас, если на сайте аграрного вуза вдруг удается познакомиться со стратегией, она обычно ориентирована на выживание, а не на достижение качественно нового уровня. Хотя чаще всего информация о стратегии развития на вузовских сайтах просто отсутствует. Нет идей – нет и стратегий.

Раритеты в эпоху нанотехнологий. «Студенты до сих пор проходят обучение на тракторах 1932 г. выпуска. Что тогда можно говорить о качестве подготовки специалистов?», – сетовали депутаты Госдумы во время совещания, посвященного модернизации аграрных вузов. О существовании аналогичных раритетов нам рассказывали выпускники самых современных российских университетов.

Конечно, вузы выкручиваются как могут. Проректор одного из аграрных вузов в Центральной России рассказывал, что новую технику и технологию их студенты «осваивают» на отраслевых выставках. Заменит ли демонстрация выставочных образцов обучение на практике – вопрос риторический.

И если бы это касалось только студентов! Так как материально-техническая база вузов в большинстве своем не обновлялась с середины 1980-х гг., с современным оборудованием и технологиями нередко не очень-то знакомы и преподаватели.

Вряд ли можно разом обновить материально-техническую базу десятков вузов – столько денег никто не даст. Однако, как показывает опыт европейских университетов, многие улучшения можно провести почти бесплатно – за счет кооперации.

Например, во Франции аграрные вузы объединяются в сети на уровне нескольких регионов, что позволяет снижать издержки. «Зачем открывать конкурирующие кафедры, если можно объединить усилия?», – объяснил суть подхода один французский преподаватель. Экономя деньги и время, вузы совместными усилиями создают электронные библиотеки и базы данных. Подписка на научные издания разных стран, оцифровка их и скопившейся бумажной периодики – задача не из легких для одного вуза. Поэтому университеты распределяют работу между собой, и довольно быстро в коллективном распоряжении оказывается огромный электронный архив.

Используя сетевой подход, французские вузы сообща развивают образовательные ресурсы, дистанционное обучение, цифровые технологии, занимаются мониторингом новых знаний и технологий, а также используют коллективный разум своих специалистов для решения самых разных задач, например консультирования компаний и учреждений.

При такой кооперации наши вузы могли бы, наконец, сдвинуть с мертвой точки обучение студентов иностранному языку – достаточно найтись одному талантливому преподавателю.

Кто заказывает музыку. Не так давно одной отраслевой ассоциации потребовалось разработать альтернативную стратегию развития своей индустрии. Как это обычно бывает, компании-участники долго обсуждали, кого из исполнителей привлечь, но все предложения касались исключительно консалтинговых компаний. Варианты аграрных университетов или отраслевых НИИ даже не обсуждались. Никому в голову не пришло, что специалисты из институтов знают об АПК такие нюансы, о существовании которых консультанты даже не подозревают.

Почему об исследовательском потенциале отраслевых институтов неизвестно отраслевой ассоциации? Почему вузы столь неэффективно работают с индустрией, ведь она для них не только источник заказов, но и партнер в организации производственной практики и трудоустройства?

В связи с этим нам показался полезным опыт Университета Вагенингена в Нидерландах. При общении с преподавателями молочного отделения бросалось в глаза то, как часто они упоминали отраслевое объединение производителей молока (NIZO). Как оказалось, они тесно сотрудничают, среди прочего объединение ежегодно выделяет две стипендии для молодых людей, которые хотели бы учиться молочному делу.

Еще более интересен опыт создания в Голландии Food Valley – продовольственного аналога Кремниевой долины. Объединившись с десятью профильными НИИ, Университет Вагенингена в стремлении обеспечить своих сотрудников интересными проектами решил собрать вокруг себя потенциальных заказчиков. Процесс создания Food Valley

резко ускорился после того, как проект поддержала FrieslandCampina, входящая в десятку крупнейших молочных компаний мира.

Сейчас сообщество Food Valley насчитывает более ста компаний и организаций. Некоторые из них имеют лишь представительство, а FrieslandCampina открыла филиал своего центра R&D, оборудовав его по последнему слову науки и техники. Среди студентов так много желающих пройти там практику, что их отбирают по конкурсу. Курируя студентов, преподаватели посещают их во время производственной практики, знакомясь с достижениями индустрии и обрастая контактами.

Помимо исследований Food Valley – это постоянно действующая площадка для обмена знаниями: представители бизнеса рассказывают о новых технологиях, а люди науки – о новых идеях и подходах.

Так получилось, что главным заказчиком для отечественной высшей школы всегда выступало государство, теперь речь идет о том, чтобы такими заказчиками стали рынок, компании-работодатели. Можно спорить о том, как эффективнее их «настроить» друг на друга – посредством продуктовых кластеров или иным способом. Но одно не подлежит сомнению: без привлечения ведущих компаний к работе в попечительских советах вузов и в эндаумент-фондах к организации производственной практики и даже к преподаванию все планы на улучшение подготовки выпускников останутся лишь разговорами.

Аграрный ребрендинг. В последнее время аграрные вузы в Европе все чаще меняют названия: Чешский университет сельского хозяйства стал Чешским университетом наук о жизни, а Исследовательский университет Вагенингена еще недавно назывался просто Сельскохозяйственным университетом. Одновременно в университетах пересматривают и основные приоритеты. Теперь в фокусе внимания:

- здоровые продукты питания;
- среда обитания;
- здоровье и образ жизни.

Ни тебе привычного животноводства, ни агрономии.

«Отказ вузов от определений «аграрный» и «сельскохозяйственный» в названии, упор на здоровое питание и экологию – это попытка осовременить имидж, изменить восприятие сельхозспециальностей как чего-то немодного, консервативного», – считает заведующий кафедрой управления и сельского консультирования РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева Валерий Кошелев.

Не только в российских вузах, но и в европейских университетах нам говорили, что интерес к сельхозобразованию падает: конкурс уменьшается, идет отток поступивших после первого года обучения. Поэтому учебные заведения в Европе проводят ребрендинг и в дополнение к традиционным специальностям предлагают новые, спрос на которые возникает в процессе диверсификации сельской занятости: в сфере агротуризма, альтернативной энергетики, экокоммуникаций и

управления и т. д. Как результат, в некоторых агровузах Европы сейчас большая часть студентов – горожане, например, в Университете Хельсинки «городские» составляют около 70 % учащихся факультета сельского и лесного хозяйства.

Курс на развитие науки и исследований в вузах также меняет имидж аграрного образования: одно дело учиться в «сельхозе», совсем другое – получать современную профессию в исследовательском университете, имеющем высокий рейтинг в категории Life and Agricultural Sciences.

Чтобы привлечь внимание молодых людей, в Швеции преимущества аграрного образования рекламируют на телевидении. Отдельно взятый университет такую рекламу позволить себе не может, поэтому она идет при поддержке аграрного ведомства. В конце концов продвижение отраслевого образования – одна из главных задач министерства».

Как видно из представленного материала, российские бизнесмены обманывают себя тезисом о необходимости подготовки узкопрофессиональных специалистов в аграрной сфере, забывая, что проблема заключаетмя не в «импортозамещении», а в производстве растениеводческой и животноводческой товарной продукции в максимально возможных объемах с минимальной себестоимостью единицы товара. То есть это простой бизнес-процесс по научно-предложенной технологии производства. Если технология требует не просто операторов по уходу за животными, операторов машинного доения, механизаторов, полеводов, а именно специалистов (агрономов, зоотехников, ветврачей, инженеров, экономистов, и др.), то такой производственный процесс не может называться технологическим. Нигде на Западе нет так называемого специалиста, т. е. в нашем понимании «надсмотрщика с пугой». Все должны участвовать в производстве продукции, а не только писать отчеты, планы, вести базы данных и посещать планерки, пятиминутки, летучки и др. Специалист не должен отлаживать технологию или организовывать технологический процесс.

Если предприниматель считает основной проблемой отсутствие персонала (специалистов), то он вообще не представляет себе тот бизнес, которым он «занимается». Для функционирования любой технологии, а тем более в аграрном секторе, необходимо привлекать консультантов на определенный срок и под определенные проблемы, а не брать на постоянную работу бесчисленное количество всевозможных специалистов. Только независимые консультанты могут предоставить те технологические регламенты и те системы управления, выполнение которых позволяет получить реальную отдачу. Если специалист находится в штате предприятия, то он «отвечает за предмет, а не за проблему». Для развития любого сельскохозяйственного направления необходимо привлекать профессионала по проблеме, а не по предмету.

Все бизнесмены в СНГ ратуют за профессиональное образование, а в итоге превращают это самое образование в бизнес, т. е. в получение

диплома, обладатель которого обязан быть специалистом – агрономом, зоотехником, ветврачом, инженером и др. При этом государство затрачивает на подготовку одного специалиста АПК с высшим образованием от 6 до 16 тыс. у. е., а в итоге выпускник вуза (ссуза) отвечает непонятно за что. Никакой узкопрофессиональный специалист не создает технологию, он может только внести рациональное предложение в существующую, в лучшем случае предложить новое технологическое решение, но оно априори не будет комплексным.

А теперь о белорусских специалистах [73]: «Говорят, кризис – время больших возможностей, в том числе и для кадрового подбора. Аналитики отмечают, что конкуренция среди белорусских соискателей в прошлом году увеличилась в 1,6 раза. На одно место в целом по стране претендовало более четырех человек. В то же время в сельскохозяйственных организациях наблюдается острая нехватка специалистов. Смогут ли там воспользоваться ситуацией на рынке труда и «закадрить» пополнение для трудовых коллективов, зависит от руководителей сельхозпредприятий, от выработанной ими грамотной стратегии управления.

В Минской области вакансии экономистов, бухгалтеров, юристов в сельскохозяйственных организациях заполнены на 98–99 %. Больше проблем существует с технологическими специальностями, особенно зооветслужбы, рассказал начальник управления организационно-кадровой работы Комитета по сельскому хозяйству и продовольствию Минского облисполкома Максим Хилькевич:

Обеспеченность ветеринарными врачами составляет 78 %, зоотехниками – 75 %. Цифры по районам разнятся. К примеру, в Минском, Смолевичском, Дзержинском, Несвижском районах укомплектованность ими составляет более 90 %. В Витебской ветеринарной академии и Гродненском аграрном университете существует недобор на эти специальности. Мы знаем причины: тяжелая, без сезонного перерыва, без выходных, порой круглосуточная работа, постоянный контакт с животными не устраивают молодых людей. Хотя подготовлено их достаточно. Если бы все достали свои дипломы да пошли работать на село, то и вакансий не хватило бы. Но после обязательной отработки одни подряжаются лечить котиков или собачек в частных ветлечебницах, другие – продавать ветпрепараты.

На эту проблему должен быстро отреагировать рынок труда, а именно – заработной платой. Вспомните, сколько в девяностые годы получали те же программисты? Сегодня их средняя зарплата составляет более 1 тыс. у .е. Не платили бы им столько, ушли бы в другие сферы и уехали в иные страны. Повторю, рынок вынужден регулировать потребность в кадрах. Почему недостаточно молока и мяса? Потому что некому организовать производство на новых комплексах, на местах работники имеют не очень высокую квалификацию.

Максим Хилькевич привел простой расчет. Сегодня зоотехников из 72 тыс. работающих в сельхозорганизациях области не наберется и тысячи. Вместе с ветврачами, техниками-осеменаторами в общей массе они занимают всего лишь 2,5 %, а дают 90 % экспортной продукции и каждодневную выручку. Повышение их заработной платы в два раза увеличит ее фонд всего на 2,5 %. Если учесть, что в структуре затрат зарплата составляет примерно 30 %, то на себестоимости конечного продукта это повышение отразится всего лишь на 1 %. Если сегодня себестоимость молока составляет 4 тыс. руб., то оно будет стоить 4,04 тыс. руб., зато можно не сомневаться, что на селе появится дополнительный стимул идти в эту профессию.

К сожалению, даже предоставленные законодательством возможности для увеличения заработной платы, надбавок и доплат, льгот и гарантий социального характера не все руководители в полной мере используют. Что уж говорить о самом простом, что ничего не стоит, но ценится очень дорого, – человеческом участии.

В Слуцком районе молодой человек из города загорелся желанием работать в деревне. Родители не отговаривали: вдруг призвание? Окончив вуз, с самыми хорошими намерениями приехал в одно из хозяйств, но поселили его в комнате с провалившимся полом. На работе тоже не заладилось. Вполне естественные вопросы, касающиеся его обязанностей, вызывали раздражение директора. Никто в курс дел так и не ввел. В общем через полгода энтузиазм поднимать сельское хозяйство у него иссяк.

И совсем другой пример привел заместитель начальника Мядельского райсельхозпрода Андрей Морозов:

В ОАО «Сватки» выделяют коттеджи, да еще с добротной мебелью. Живи и радуйся, копи деньги на приданое. Был случай, когда девушка за свои средства положила в служебной квартире паркет, и потом, при выселении, ей возместили затраты. Каждого новичка опекает опытный работник. Закрепление «новобранцев», прибывших к нам в 2011–2014 гг., не очень высокое, составляет 58 %, но будь все так внимательны к ним, как в «Сватках», думаю, желающих проявить себя в аграрной отрасли прибавилось бы. Сейчас ощущаем острый дефицит ветврачей и зоотехников. Поэтому приглашаем инициативных и амбициозных проявить себя в агробизнесе. Будет нелегко, но интересно.

Ежегодно в АПК Минской области приходит 350–380 молодых специалистов с высшим образованием и 320–350 – со среднеспециальным. В первые два года остается 93 % распределенных в хозяйства, часть отсеивается главным образом по семейным обстоятельствам. В течение третьего года уходит примерно 50 %. Потом еще, и только 30 % остается работать постоянно».

По другим данным, «Выпускников сельскохозяйственных высших учебных заведений после первого года работы остается 93 %, 7 % – ар-

мия, декрет, медицинские противопоказания. Во втором году численность работников снижается до 85 %. После двухлетней отработки остается 50 %, а к концу 3-го года работы – 34 %».

«В Минском облсельхозпроде ориентируют руководителей назначать целевикам стипендию, чтобы стимулировать школьников к выбору сельскохозяйственного вуза.

С одной стороны, это хорошо: есть гарантия, что поступишь. Дипломированный специалист вернется в свою область, район или хозяйство, в зависимости от того, с кем заключил договор, но ему надо отработать положенный срок. И в то же время сумма стипендии набегает приличная и не позволит потом целевику перейти в другое хозяйство, если, например, выходишь замуж или женишься. Ведь ее надо будет выплатить. А если двое, которые учились по целевому направлению, решили создать семью, что им в таком случае делать? Мы часто идем таким выпускникам навстречу: расторгается договор и они работают на благо страны в одном из хозяйств. Но если выплачивалась стипендия, сельхозорганизация никогда не отпустит молодого специалиста. «У нас был случай, когда будущие молодожены должны были уехать в разные области», – поясняет Максим Хилькевич.

Есть еще один подводный камень на пути прибытия по распределению – проходит оно за восемь-девять месяцев (в ноябре-декабре) до непосредственного начала трудовой деятельности. После него студент должен практиковаться в том хозяйстве, куда распределился, защитить диплом, сдать госэкзамены и лишь в августе явиться на место. Во-первых, за это время много что может произойти и в личной жизни выпускника, и на самом предприятии – поменяться директор, который давал добро и терпеливо держал все эти месяцы вакансию, да и сама организация реформироваться. Во-вторых, почему студент должен проходить практику именно там, где будет в дальнейшем работать, недоумевают в облсельхозпроде:

«Мы же направляем и в не совсем успешные организации, а практического опыта молодые должны набираться там, где есть чему и у кого поучиться».

В проблемных же хозяйствах из-за кадрового дефицита бывают такие провалы, что и искушенному практику порой трудно разобраться, а уж вчерашнему студенту и подавно.

Любопытно, что в рейтинге специальностей, из которых вырастают руководители, первое место принадлежит инженерам (37–38 %), второе – агрономам (35 %), третье – зоотехникам и ветврачам (15 %), четвертое – прочим специалистам (7–8 %), пятое – экономистам (5 %)» [73].

Следовательно, из экономистов в руководители «пробивается» лишь 5 %, в то время как процент агрономов и инженеров в несколько раз выше (более 80). Выходит, что инженер или агроном достаточно уверенно себя чувствует в роли руководителя без остальных специалистов АПК – зоотехников, ветврачей, экономистов?! Однако не следует

путать такие понятия, как «руководитель» и «предприниматель, бизнесмен».

Руководитель сельскохозяйственного предприятия в Беларуси в большинстве своем, представляет собой чиновника самого низкого уровня, у которого есть власть над подчиненными. Использование этой власти порой сводится к проведению многочасовых планерок, пятиминуток и др., непредоставлению своим работникам выходных дней, созданию нервозной производственной обстановки и т. д. Основная цель, которую преследуют чиновники районного и областного уровня при назначении руководителя предприятия, – это выполнение последним всех планов, доведенных вышестоящими органами, и в первую очередь по объему производимой продукции, а также предоставление в срок статистических отчетов, проведение семинаров и др.

В целом количество предпринимателей, т. е. людей, способных из любого вида деятельности сделать бизнес, порой не превышает и 5 % от всех выпускников высших учебных заведений. Так называемая предпринимательская жилка базируется не столько на специальности, которую получил выпускник, сколько на его реальном стремлении стать богатым и привить это желание своим сподвижникам. Поэтому указываемая в СМИ доля специалистов, ставших руководителями предприятий АПК (инженеры – 7,6; агрономы – 7; зоотехники и ветврачи – 3; прочие специалисты –1,4; экономисты – 1), не соответствует реальному положению с количеством предпринимателей (бизнесменов), имеющих сельскохозяйственное образование.

Исходя из представленных данных о количестве специалистов, которые остаются работать в хозяйстве после обязательной двухлетней отработки, нами разработаны две модели:

I. $Y = 4{,}9362244*162{,}73073^{(1/X)}*X^{0{,}56257941}$.

II. $Y = 385{,}89547 – 373{,}60449*\mathrm{EXP}(–0{,}92685188*X^{–1{,}9393668})$,

где X – продолжительность работы, лет;

Y – процент оставшихся работать специалистов.

Применение модели позволило получить следующие данные по количеству специалистов, %.

Продолжительность работы, лет	2	3	10	25
Модель I	93	50	10	8
Модель II	92,5	51,2	16,3	13

Приняв за основу модель II, мы разработали блок-программу расчета численности специалистов.

	A	B	B
1	Количество принятых на работу специалистов, чел.	**325**	**325**
2	Продолжительность работы, лет	**2**	**2**
3	Количество работающих специалистов по профессии, чел.	=(385,89547–373,60449* EXP(–0,92685188*B2^–1,9393668))/100*B1	301

Приведем пример расчета при принятых 325 специалистах их количественного тренда по годам отработки.

Продолжительность работы, лет	2	4	9	12	17	25
Количество работающих специалистов по профессии, чел.	301	114	56	49	45	42

Чтобы как-то привлечь абитуриентов для обучения в аграрных вузах, на уровне Правительства Беларуси принимаются постановления, послабляющие требования к поступающим. Например, «по сравнению с 2014 г.: нижние пороговые значения по первому профильному предмету оставлены на уровне 2014 г., а нижние пороговые значения проходных баллов по второму профильному предмету – на 5 баллов ниже установленных в 2014 г.

В 2015 г. неудовлетворительными отметками установлены:

- по первому предмету профильного испытания – математика, физика, химия, биология – от 0 до 14; история Беларуси, всемирная история новейшего времени, обществоведение, география, иностранные языки (английский, немецкий, французский, испанский, китайский) – от 0 до 19;

- по второму предмету профильного испытания: математика, физика, химия, биология – от 0 до 9; история Беларуси, всемирная история новейшего времени, география, иностранные языки (английский, немецкий, французский, испанский, китайский) – от 0 до 14.

Русский язык, белорусский язык – от 0 до 9, исключая некоторые филологические специальности.

Нижние пороговые значения – от 0 до 4 баллов – установлены в вузах Минобороны, МЧС, Госпогранкомитета, МВД (только на места дополнительного набора), на военные факультеты гражданских вузов, а также в вузах по группам специальностей:

- «Производство, хранение и переработка продукции растениеводства»;
- «Животноводство. Рыбоводство. Пчеловодство»;
- «Сельское строительство и обустройство территорий»;
- «Мелиорация и водное хозяйство»;
- «Агроинженерия».

В постановлении отмечено, что дополнительный набор в вузы будет проводиться на вакантные места, оставшиеся после зачисления абитуриентов в дневной бюджетной форме получения образования» [117].

Таким образом, желающих идти учиться в вузы аграрного профиля из года в год становится все меньше и меньше.

О методологии проведения студентами зооинженерных факультетов экспериментов по кормлению животных. Часто для определения эффективного сочетания кормов в рационе по каким-либо причинам нет возможности провести полноценное научное исследование. В таких случаях животноводам-практикам приходится искать решение самостоятельно. В практике животноводства возникают вопросы, ответы на кото-

рые могут быть получены только после проведения соответствующих опытов. К таким вопросам относят:

- влияние отдельных кормов на рабочие и племенные качества животных;
- наиболее эффективное сочетание кормов в рационе;
- дозы введения различных биологически активных веществ;
- эффективность разных способов подготовки кормов к употреблению и др.

Например, особенно много вопросов возникало и возникает в крупных ведомственных питомниках, школах служебного собаководства, охотничьих и овцеводческих хозяйствах, организациях, использующих собак для служебных целей. Новые методы кормоприготовления и кормления собак в организациях и комплексах с большим количеством животных, а также другие важные производственные процессы надо постоянно изучать и совершенствовать. В связи с этим зооинженер-кинолог должен ознакомиться с основными положениями опытного дела и методикой проведения опытов. Важно, чтобы на основании полученных в эксперименте данных он смог сделать правильное заключение [24].

Опыты по назначению подразделяют на следующие виды:

- научно-хозяйственные;
- физиологические;
- производственные.

Научно-хозяйственные опыты проводят на собаках в опытных хозяйствах по предварительно составленной в зависимости от целей и задач исследования методике. К основным показателям таких опытов относятся чаще всего количество и качество выполняемой животными работы, а также зависимость экономических результатов от применения исследуемого корма для собак.

При необходимости углубленного изучения влияния кормового фактора на организм собаки проводят *физиологические опыты*, в которых определяют, например, переваримость кормов и рационов, обмен веществ, гематологические и другие показатели. В процессе физиологических опытов исследования, проводимые на собаках в хозяйстве, обычно сочетают с лабораторными исследованиями, причем последние чаще дополняют и углубляют научно-хозяйственные опыты.

Цель *производственных опытов* заключается в широкой производственной проверке новых приемов на большом поголовье собак в питомниках и школах или в научном решении отдельных вопросов на этом же или ограниченном поголовье. Основные требования, предъявляемые к производственным опытам, – строгое выполнение условий опыта, соблюдение необходимого режима кормления, правил ухода за собаками и их содержания, а также тщательный учет всех показателей. Результаты таких опытов сравнивают со средними показателями по поголовью за предыдущий период или по той части поголовья собак, которая не находилась под опытом. Производственные опыты способствуют разрешению многих вопросов практического кормления. Не-

редко новые, более современные технические приемы возникают непосредственно в самих питомниках, хозяйствах и школах собаководства. Там они апробируются, развиваются и совершенствуются, а затем получают распространение и лишь впоследствии становятся предметом глубокого научного исследования.

Производственный опыт, поставленный по разработанной методике, обеспечивает получение вполне достоверных данных. Однако наиболее точные данные можно получить только в научно-хозяйственных опытах. В связи с этим необходимо ознакомиться с основами методики их проведения. Научно-хозяйственные опыты по изучению вопросов кормления основываются на сравнении показателей, полученных при обычных условиях кормления, с результатами опытов по изучению данного кормового фактора. Содержание, уход и другие условия во время опыта должны быть одинаковыми для всех собак.

К основным методическим приемам при постановке таких опытов относятся:

- метод групп;
- метод периодов;
- метод групп и периодов.

Из этих трех подходов чаще применяется метод групп. При постановке опытов методом групп создаются группы собак, аналогичные по основным зоотехническим показателям (порода, возраст и т. д.). Одна из групп является контрольной, другие – опытными. Действие изучаемого корма проверяют на собаках опытной группы, после чего результаты сравнивают с показателями собак контрольной группы.

Опыт, проводимый методом групп, состоит из трех периодов:

- подготовительного;
- учетного;
- заключительного.

В течение подготовительного периода изучают подопытных собак по рабочим и племенным качествам, аппетиту и другим показателям, уточняют аналогичность сформированных групп. Кормление собак в этот период одинаковое. В течение учетного периода в рационы собак опытной группы вводят изучаемый корм. Кормление собак контрольной группы остается неизменным. В учетный период тщательно регистрируют все показатели, предусмотренные методикой, затем по результатам судят о действии изучаемого фактора.

При постановке опытов на собаках методом периодов, изучаемый корм вводят в рацион в один из периодов и сравнивают результаты, полученные в этот и последующие периоды. При таком подходе на показатели собак могут влиять еще и факторы, связанные с возрастом или изменением физиологического состояния. Поэтому к полученным в опыте данным вводят поправки или пользуются методом обратного замещения, при котором метод групп сочетается с методом периодов. Исследования в таком случае проводят следующим образом. Собаки первой группы в течение первого периода опыта получают основной

рацион, а собаки второй группы – рацион с изучаемым кормовым фактором. В течение второго периода изучаемый кормовой фактор получают собаки первой группы, а собаки второй получают основной рацион. Иногда вводят еще и третий период, являющийся повторением первого.

Большое значение в опытах по кормлению собак имеет количество собак в группе, поскольку от этого в значительной степени зависит достоверность результатов эксперимента. При очень малом количестве собак, находящихся под опытом, из-за их индивидуальных особенностей возможно снижение достоверности результатов. При большом же поголовье собак влияние их индивидуальных особенностей на результаты опыта нивелируется, но в этом случае труднее провести разносторонние исследования.

Количество собак в группе и продолжительность опыта зависят от его целей, породы собак и других факторов. Проводят опыты только на здоровых животных. До проведения опыта должна быть составлена методика с обоснованием необходимости проведения исследований по данной теме, указанием объема исследований, схемы опыта, учитываемых показателей и методов их изучения, а также ожидаемых результатов. Указывают также место и время проведения опыта, исполнителя и руководителя. Желательно к этой работе привлечь научно-исследовательские сельскохозяйственные институты, которые имеют большой опыт работы в животноводстве.

Рабочие записи в ходе опыта ведут в журнале с пронумерованными страницами. В нем приводят подробные сведения о подопытных собаках и условиях опыта, все первичные данные учета показателей, полученных в опыте, даты начала и окончания опыта. Кроме того, ведут дневник, в котором записывают дополнительные наблюдения, замечания и другие сведения, имеющие значение при оценке результатов опытов [24].

Таким образом, мы напомнили читателю, что животноводство базируется на научных исследованиях, проводимых в четырех комплексных зоотехнических учебных дисциплинах:

1) разведение и воспроизводство;
2) кормопроизводство, корма и кормление;
3) зоогигиена и лечение;
4) менеджмент и переработка.

При этом выпускники зооинженерных вузов изучают порядка четырех десятков учебных дисциплин, столько же, но других предметов, изучают врачи ветеринарной медицины, агрономы, лесоводы, инженеры, экономисты, бухгалтеры и другие работники природобиоресурсной отрасли науки. Возникает вопрос, а зачем так «масштабно» преподаются десятки узкоспециализированных учебных дисциплин работникам АПК? Вероятно, чтобы подготовить специалиста по предмету, а не по проблеме. Ведь каждую из перечисленных комплексных зоотехнических учебных дисциплины можно «развивать (дробя на узкоспециализированные предметы)» при подготовке «самостоятельного» специалиста по ветеринарии, инженерии или агрономии и т. д.

3. НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ НАПРАВЛЕНИЯ В ЗООТЕХНИИ, ГИГИЕНЕ И ЭКОЛОГИИ ЖИВОТНЫХ

3.1. Методология проведения научно-исследовательских работ в зоотехнии и агрономии

Научное исследование в зоотехнии – логически связанная цепь многочисленных, подчас очень сложных операций ученого с подопытными животными, искусственно изъятыми из хозяйственного потока производства продуктов животноводства [128]. Иными словами, в настоящее время, как и полвека назад, при проведении экспериментов в зоотехнии вместо глубокого анализа производственных процессов, о чем говорили в начале XX в. ученые-зоотехники П. Н. Кулешов, М. Ф. Иванов и др., в нынешнем тысячелетии нам предлагается «подопытных животных искусственно изъять из хозяйственного потока производства продуктов животноводства», как это делали биологи-генетики (П. Н. Чирвинский, Н. К. Кольцов, А. С. Серебровский и др.) и продолжают делать современные кандидаты и доктора сельскохозяйственных наук, возомнившие, что зоотехники обязаны заниматься биологическими направлениями исследований, а не сельскохозяйственными. Ведь только в этом случае (биологизация экспериментов) проводимые исследования будут иметь научную новизну.

На наш взгляд, данный метод постановки научно-хозяйственных экспериментов в животноводстве, т. е. изъятие животных из технологического потока, является ошибочным. Это приводит к тому, что даже талантливые исследователи, затратив много труда и времени на постановку такого опыта, не приходят в результате к оригинальным выводам или даже вовсе уходят в сторону от истины только потому, что методика эксперимента является нетехнологичной и неосмотрительно допускаются погрешности в виде искусственно созданных условий содержания и ухода за животными. Колебания в продуктивности животных в 5–10 % по отношению к контролю находятся для зоотехнии, имеющей высокую вариабельность технологических показателей, на уровне статистической погрешности. При этом настоящей сельскохозяйственной (зоотехнической, агрономической) науке присущ принцип проверяемости (верифицируемости), причем в производственных, а не в лабораторных условиях.

На протяжении последних 50 лет кандидаты и доктора сельскохозяйственных наук чувствуют какую-то свою «ущербность» по сравнению с обладателями ученой степени в биологической отрасли науки. Как результат, в последние четверть века 99 % диссертационных исследований в сельскохозяйственной отрасли науки состоят из исследований исключительно по биологической методологии.

Чтобы повысить значимость сельскохозяйственной отрасли науки, проведения исследований и защиты диссертаций по ней, усилить реально-практическую эффективность результатов квалификационных работ (диссертаций), необходимо поменять пропорции в применяемых

методиках проведения экспериментов с существующих биологических на сельскохозяйственные (технологические). Для этого необходимо на самом высоком (аттестационном) уровне внести изменения в области научных исследований, указанных в паспортах специальностей на соискание ученой степени в сельскохозяйственной отрасли науки.

В СССР периодом «биологизации» сельскохозяйственной отрасли науки можно считать вторую половину 60-х гг. XX в., когда окончательно было «ликвидировано» наследие академика-практика Т. Д. Лысенко. Ученые-генетики и генетика как наука вышли на первое место в биологии. Вероятно, в качестве мести за якобы четвертьвековое «гонение» на генетику принятые административные решения стали основой для «научного испуга» представителей сельскохозяйственной отрасли наук перед биологической.

Базовые книги по опытному делу в животноводстве датируются началом 70-х гг. XX в. Однако в настоящее время «котируются» лишь биологические методы проведения сельскохозяйственных экспериментов.

Расшифровка термина «сельскохозяйственные науки» – это правовая коллизия (противоречие, несоответствие), появившаяся в нормотворческой деятельности аттестационных органов в научной сфере во времена СССР. Дело в том, что в сельскохозяйственную отрасль науки, кроме действительно аграрных наук – зоотехнии и агрономии, включают являющиеся самостоятельными и самодостаточными отраслями науки (ветеринарные, экономические, технические и др.). Поэтому необходимо ограничить сельскохозяйственные науки исключительно зоотехнией и агрономией, которые используют как свои собственные методы научного познания, так и иные, почерпнутые в других отраслях науки. Причем не только биологических или инженерных, но и математики, физики, химии и других так называемых естественных наук, являющихся основой всех наук прикладного характера, к которым относятся и сельскохозяйственные – агрономия и зоотехния (табл. 3.1).

Таблица 3.1. **Отрасли производства и науки, образовательные дисциплины и биологические объекты**

Агрономия	Зоотехния
Отрасль производства	
Земледелие	Животноводство
Отрасль науки	
Сельскохозяйственная	
Специальность	
Агрономия	Зоотехния
Биологический объект	
Растения	Животные
Дисциплины	
Селекция	Разведение
Семеноводство	Племенное дело
Агрохимия	Кормление
Почвоведение	Зоогигиена
Агроклиматология	
Частная агрономия	Частная зоотехния

Несмотря на то, что биология и биологические науки представляют собой одну из сторон в зоотехнии и агрономии, они не могут и не должны являться приоритетными по сравнению с объединенным наименованием «сельскохозяйственные науки». Поэтому биологическая и сельскохозяйственная отрасли науки – это две стороны одной медали – природобиоресурсной отрасли науки.

В чем отличие «чистых» биологов от биологов в области сельского хозяйства? Если поставить перед ними задачу приготовить шашлык, то находясь рядом со стадом барашков, истинный биолог возьмет собаку, которая охраняет отару, а биолог в области сельского хозяйства – молодого барашка. Ведь для зоотехника кулинария – одно из направлений его деятельности, а для биолога любое животное – это сырье животного происхождения.

Проблема биологизации сельскохозяйственной отрасли науки достигла своего апогея при реализации Программ Союзного государства БелРосТрансген, БелРосТрансген-2, которые выполнял Белорусский НИИ животноводства. На данные программы в общей сложности было затрачено более 20 млн у. е. бюджетных денег и 10 лет исследований, и в результате было создано стадо коз – продуцентов человеческого белка лактоферина. Однако представители биологической и медицинской науки Республики Беларусь и Российской Федерации отказались внедрять эту разработку в медицину или в фармакологию. При этом российская сторона заручилась принятым законодательством, запрещающим использовать трансгенные продукты.

Что произошло с сельскохозяйственными животными под воздействием биологических экспериментов по их селекции и разведению?

Еще четверть века назад деревенские куры в летнее время просыпались в 4–5 ч и до 20–21 ч находились вне помещения. В настоящее время старые и молодые по возрасту куры в сельской местности «ложатся спать» намного раньше, а «просыпаются» в 6–7 ч. Таким образом, целенаправленная селекция птиц яичного и мясного направления производства значительно изменила ритм жизни деревенских кур, которые являются потомками родителей, выросших в промышленных условиях птицефабрик. Следовательно, на постсоветском пространстве аборигенных пород кур не сохранилось. Как результат, биологическая наука не смогла «перестроить» сельскохозяйственный уровень продуктивности кур, живущих в сельской местности, он значительно ниже промышленных кроссов, т. е. остался деревенским, а вот ритм жизни стал «откликом» на «индустриальное прошлое» родителей.

Проведение исследований в селекции или кормлении животных по биологическому «сценарию», т. е. наличие контрольных и опытных групп, значительно упрощает выполнение научно-хозяйственных экспериментов для соискателей ученых степеней. Ограниченность поголовья при проведении экспериментов, постоянное внимание со стороны исследователей к подопытным животным, «создание» только для них надлежащих условий содержания, личная заинтересованность ис-

следователя в получении положительных результатов для включения в диссертационную работу и в положения, выносимые на защиту, – это лишь небольшой перечень проблем, возникающих при биологизации сельскохозяйственных исследований.

Динамика развития животноводства Беларуси за последние полвека указывает на наличие отрицательного тренда между количеством кандидатов и докторов наук, защитившихся по частной зоотехнии, кормлению и селекции животных, и судьбой отраслей животноводства. Например, в конце 80-х – начале 90-х гг. XX в. были защищены две докторские диссертации по овцеводству. В настоящее время этой отрасли, по сути, нет. Аналогичная ситуация наблюдается и с разведением мясного скота – ученые есть, отечественных мясных пород нет. Как, к слову, и в промышленном птицеводстве – нет ни яичных, ни мясных отечественных пород и кроссов, повсеместно на товарных птицефабриках импортное племенное поголовье.

Максимальное количество докторов и кандидатов наук получили свои ученые степени, защитив научные работы по селекции свиней. Утверждены новые породы и типы животных этого вида. Однако уровень эффективности свиноводства имеет негативные тенденции, особенно в разрезе конкретных свиноводческих предприятий.

Достаточно большое количество диссертаций посвящено увеличению продуктивности молочного скота, как путем селекции, так и путем улучшения кормления и содержания. Однако внедрение новых технологий в кормление, точнее, перекос в сторону однотипного круглогодового силосно-сенажного кормления привели к катастрофическому сокращению сроков использования коров до 2–3 лактаций при среднегодовом удое менее 5 тыс. л, необоснованно высоком падеже новорожденных телят и т. д. Аналогичным является соотношение ученых и эффективности функционирования растениеводческих отраслей, например, льноводства, картофелеводства, производства рапса, белковых кормовых культур и т. д.

В аттестации научных кадров в сельскохозяйственной отрасли науки существует системная ошибка, связанная с попыткой доминирования биологических методов постановки экспериментов над комплексными зоотехническими (агрономическими), исключительно технологическими, экспериментами. За последние сто лет доля сельскохозяйственных исследований с 99 % сократилась до 1 %, а биологических возросла с 1 до 99 %.

Можно представить условный хронологический тренд доли использования в диссертационных работах биологических методов исследований в сельскохозяйственной отрасли науки и сельскохозяйственных методов в биологической отрасли науки (табл. 3.2).

Лишь 10 % сельскохозяйственных методов используются в сельскохозяйственных науках, т. е. в зоотехнии и агрономии, остальные 90 % – это биологические методы.

Таблица 3.2. **Результаты анализа использования в диссертационных работах методов исследований**

Отрасль науки	Методы исследований	Годы			
		1910	1970	2000	2015
Сельскохозяйственная	Сельскохозяйственные	9,9	9	5	1
	Биологические	0,1	1	4	9
Биологическая	Биологические	7	9	9,5	9,9
	Сельскохозяйственные	3	1	0,5	0,1

Наиболее интересные изменения в использовании биологических методов исследований в сельскохозяйственной отрасли науки (точнее, в агрономии и зоотехнии) отмечаются с 1970 г. В целом со второй половины XX в. и до настоящего времени установленные соотношения использования методов исследований описываются следующими математическими зависимостями (табл. 3.3).

Таблица 3.3. **Анализ использования методов исследований**

Методы исследований	Математическая зависимость
Сельскохозяйственная отрасль	
Сельскохозяйственные	= –11402,407 + 11,62963 * Год – 0,002962963 * Год ^ 2
Биологические	= 20233,63 – 20,485185 * Год + 0,0051851852 * Год ^ 2
Биологическая отрасль	
Биологические	= 851,72222 – 0,86555556 * Год + 0,00022222 * Год ^ 2
Сельскохозяйственные	= –841,72222 + 0,86555556 * Год – 0,00022222 * Год ^ 2

Зоотехники, соискатели ученой степени в сельскохозяйственной отрасли наук до конца XX в. из биологических методов чаще всего использовали методики по определению эритроцитов, лейкоцитов и гемоглобина крови, а также общего белка, кальция и фосфора в сыворотке крови. При этом такой минимальный биологический «набор» показателей позволял уточнять, влияет или нет на организм животных использование того или иного технологического решения, точнее сказать, протекали обменные процессы в пределах физиологических норм для поголовья конкретной половозрастной группы или нет.

В настоящее время кровь исследуется по нескольким десяткам показателей, но при этом обычно их значения не превышают физиологической нормы. Однако имеющиеся тенденции в различных биохимических и иных показателях преподносятся соискателями ученых степеней как новые знания, полученные при проведении исследований животных подопытных групп, подобранных по принципу пар-аналогов. И это несмотря на то, что образцы крови берутся максимум от 5 гол. из группы. Учитывая высокую вариабельность биохимических показателей крови, основываться на таких данных при принятии каких-либо технологических решений малоперспективно.

Если полвека назад превалировали такие показатели, как продуктивность животных, их сохранность при различных технологических реше-

ниях, то в настоящее об этом говорят как бы вскользь. Главное – это генетические маркеры, ДНК, группы крови, биохимические профили и т. д. Однако, как указывалось выше, никакого влияния сельскохозяйственные науки, в которых на 90 % используются биологические методы, не оказывают на производственные процессы, а все это нужно лишь для признания «научности» проводимых исследований в зоотехнии или агрономии.

Как результат, к настоящему моменту биологические методы полностью вытеснили сельскохозяйственные в сельскохозяйственной отрасли науки. При этом сельскохозяйственные методы при соискании ученой степени в биологической отрасли науки в сельскохозяйственных специальностях (зоотехния, агрономия и др.) лишь в начале прошлого столетия имели научную «значимость». Но спустя полвека сельскохозяйственные методы сократились в биологических науках почти до нуля.

Возникает резонный вопрос, как повысить экономическую эффективность сельскохозяйственного производства, если используются не сельскохозяйственные, а биологические методы исследований? Изменится ли соотношение использования биологических методов в сельскохозяйственной отрасли науки с 9:1 на противоположное? Нет, не изменится, поскольку чиновникам от аттестации научных кадров важно не эффективное сельскохозяйственное производство, а новые научные знания, критерием которых является все большее и большее использование биологических методов, желательно на клеточном, хромосомном, а лучше генном уровне.

Если проанализировать статьи в журнале *Animal Science* (США), который издается более ста лет, то там более чем в половине публикаций доминирует использование сельскохозяйственных методов исследований.

Методика опытного дела США для животноводства разработана в 50–60-х гг. прошлого столетия. При этом основой научных исследований является установление причин зарождения различий между функционированием конкретных животноводческих ферм, определение технологических тенденций, позволяющих снизить вариабельность характеристик производственных процессов.

Хотя необходимо сказать, что, начиная с 70-х гг. XX в., в США доля использования биологических методов значительно возросла. Вероятно, это связано с лоббированием своих интересов селекционно-генетических компаний, которым необходимо «внедрять» свои разработки в растениеводстве и животноводстве. А для этого необходимы публикации в специализированных научных сельскохозяйственных изданиях, а не в теоретических биологических журналах, в которых излагаются фундаментальные биологические проблемы.

Сельскохозяйственное производство можно представить как функцию от двух переменных: сельскохозяйственные и биологические науки, т. е. СП = f (с.-х. науки; биол. науки) (рис. 3.1).

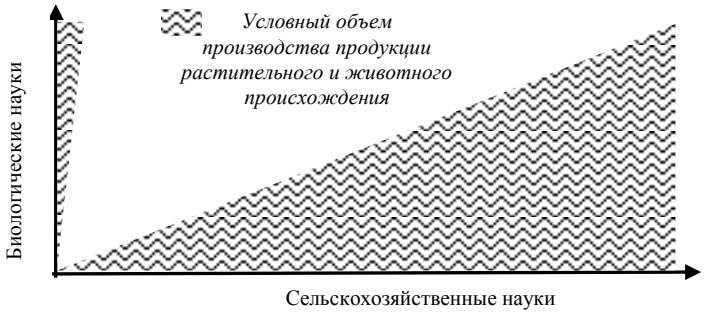


Рис. 3.1. Зависимость объема производства сельскохозяйственной продукции от развития отраслей науки

На объемы производства в АПК влияют и другие науки. Поэтому можно говорить не столько о сельскохозяйственной отрасли науки, сколько о природобиоресурсной, которая имеет следующую структуру:

- сельскохозяйственные науки – 80 %;
- технические науки – 8 %;
- экономические науки – 6 %;
- биологические науки – 3 %;
- ветеринарные науки – 2 %;
- юридические науки – 1 %.

На наш взгляд, необходимо соблюдать баланс интересов ученых и сельскохозяйственного производства. Исследователям, чтобы там не говорили, в первую очередь необходимо получить диплом кандидата (доктора) сельскохозяйственных (биологических, экономических и др.) наук. Это позволяет иметь документальное подтверждение своей квалификации и компетенций. Работникам агропромышленного производства (животноводческий или растениеводческий объект) важно иметь стабильный источник дохода от функционирования сельскохозяйственного предприятия в целом. В противном случае, т. е. когда сельскохозяйственное предприятие (а это целостный самодостаточный организм, состоящий в большинстве своем из животноводческой и растениеводческой отраслей, хранения и переработки, а в последнее время и реализации) не в состоянии экономически эффективно функционировать, оно в одночасье может обанкротиться и работники лишатся источника существования.

Таким образом, с одной стороны выступает персональная карьера ученого, а с другой – благосостояние и благополучие целого коллектива работников сельскохозяйственного предприятия. Если «научные изыски» конкретного ученого не приносят реальных финансовых дивидендов работникам агропромышленного комплекса, то ни о какой «ведущей роли» биологических методов исследований в сельскохозяйственной отрасли науки не может быть и речи, а следовательно, искусственная «биологизация» сельскохозяйственных наук не имеет научно-практического значения.

На наш взгляд, не стоит думать, что для решения аграрных вопросов можно использовать методы, стоящие на более «высоком» научном уровне (математика, физика, химия, биология и т. д.). Если применяются методы несельскохозяйственной отрасли науки, методология и цель решаемых проблем коренным образом изменяются. Никакими иными науками, кроме сельскохозяйственных, на производственные «вызовы» ответить нельзя, как и подменить (заменить) зоотехнию и агрономию.

Следовательно, сельскохозяйственные науки даже в угоду аттестационным требованиям не должны «сползать» в сторону иных наук – ветеринарных, технических, биологических, экономических и т. д. Отличительной особенностью сельскохозяйственных наук является то, что кроме наличия и повсеместного использования исключительно собственных методов зоотехнии и агрономии широко используются биологические, технические, экономические и др., но при этом они в эти отрасли науки «не превращаются». Как и нет необходимости указывать зоотехникам и агрономам, что в их исследованиях обязательно должны использоваться методы из других наук. «Неисполнение» такого рода аттестационных требований является абсурдным и дискриминационным по научным воззрениям. Главное – это новые знания в зоотехнии или агрономии, а какой метод (методы) при этом использовались, не столь важно.

В зоотехнии и агрономии как аграрных науках существует следующая дилемма: или экономически эффективное стабильное производство, или объемы производимой сельскохозяйственной продукции «за любые» деньги. Причем эта дилемма свойственна для советского и постсоветского периодов. В отличие от западных стран, например, в Беларуси функционируют сельскохозяйственные предприятия, производящие и реализующие продукцию в таком объеме, что выручки недостаточно для выплаты заработной платы работникам, не говоря уже о других статьях себестоимости. При этом предприятия не становятся банкротами: просто они всем должны определенную сумму.

Как результат, ученые всеми «правдами и неправдами» пытаются увеличить в первую очередь объемы производства и лишь потом рассчитывают экономическую эффективность предлагаемых ими мероприятий. И как ни странно, что бы они (ученые) не предложили – все обладает новизной и, безусловно, экономически выгодно (на бумаге). Соискатели ученых степеней в сельскохозяйственной отрасли науки пытаются через использование методов биологической отрасли «повлиять» на работу конкретных сельскохозяйственных предприятий, однако это нереально.

Зоотехния. В зоотехнической науке советского периода обстоятельства сложились так, что молодой специалист, заканчивая вуз и аспирантуру, а в настоящее время еще и магистратуру, нигде реально не обучается методике опытного дела. В вузе этот предмет до конца прошлого века не читался, а в аспирантуре, как известно, осваивается только тот частный метод, с помощью которого разрабатывается диссертационная тема. Систематическое образование молодых научных

работников в области общей методики, методологии и логики научного исследования в настоящее время входит в образовательный курс магистратуры (II ступень высшего образования).

С появлением магистратуры применительно к зоотехнической науке появилась правовая коллизия, согласно которой при обучении будущих ученых методологии постановки опытов в рамках сельскохозяйственной отрасли науки, т. е. решении комплексных технологических проблем в соответствии с требованиями I и II ступеней высшего образования по зоотехнии, им навязываются паспорта специальностей научных работников, согласно которым преимущество имеет постановка экспериментов на соискание ученой степени в биологической отрасли науки. Отсутствие четких и однозначных границ между сельскохозяйственными и биологическими науками привело к превалированию биологических методов проведения экспериментов над сельскохозяйственными (технологическими).

Знание методики проведения опыта имеет общеобразовательное значение и необходимо не только ученому, но и специалисту производства. Руководитель производства (производственного процесса) для решения проблем технического прогресса на животноводческом объекте (ферме, комплексе, фабрике и др.) все чаще должен прибегать к постановке опытов, а для этого он обязан владеть определенными методами. При этом на протяжении всего периода трудовой деятельности специалисту приходится знакомиться с публикуемыми в трудах научных учреждений и в журналах отчетами по различным опытам, нередко имеющим взаимопротивоположные выводы. Особенно это наблюдается при проведении зоотехнических экспериментов с уклоном в биологические отрасли науки – генетика животных, физиология кормления и др., когда получаемые в опыте результаты не могут быть повторены в производственных условиях животноводческих комплексов и ферм.

В то же время зоотехнику (зооинженеру) надлежит решать практический вопрос: результаты каких работ взять для внедрения на животноводческих объектах, находящихся в его подчинении. Поэтому только знание методики опытного дела даст ему возможность правильно оценить, на какие выводы можно положиться, а какие имеют еще небольшую вероятность и нуждаются в дополнительной экспериментальной проверке [128].

Современные руководства в этой области отсутствуют полностью. В 1916 г. вышла книга профессора С. С. Еленевского по методике постановки опытов в молочном скотоводства [54], а в 1925 г. профессор И. С. Попов издал книгу по методике зоотехнических опытов [53, 155].

Однако в 20–30-е гг. XX в. в СССР в животноводстве началось открытое противостояние между учеными, представлявшими сельскохозяйственную науку, какой была зоотехния, и учеными, занимающимися биологическими науками – физиологией и генетикой. При этом биологи указывали, что физиология и генетика являются не составной частью таких зоотехнических наук, как селекция, разведение и кормле-

ние животных, а играют основополагающую роль и без них животноводство развиваться не будет [180].

После смерти академика М. И. Иванова (1935), отстранения от занимаемых должностей Н. С. Хрущева, Т. Д. Лысенко (1964), а, по сути, начиная с 50-х гг. XX в. осуществлялся вялотекущий «захват» сельскохозяйственных наук (агрономии и зоотехнии) биологами-генетиками. Это привело к тому, что в течение более четверти века опытное дело в животноводстве Советского Союза влачило жалкое существование [63, 179].

Спустя лишь полвека (в 1976 г.) вышла книга «Основы опытного дела в животноводстве» [128], однако она так и не осветила постановку экспериментов в сельскохозяйственной отрасли науки, и в ней доминировали биологические отрасли науки – физиология кормления, разведение. Это связано с тем, что в 70–80-е гг. XX в. по решению партии и правительства СССР происходил перевод животноводства на промышленные рельсы и ученые-зоотехники были вынуждены проводить научно-производственные опыты биологической направленности не на опытных фермах (станциях, физиологических дворах, климатических камерах и др.), как это требовалось согласно основам опытного дела в животноводстве, а «вписывать» их в индустриальные животноводческие комплексы большой производственной мощности, измеряемые тысячами тонн животноводческой продукции (молока, мяса), ежегодно производимой.

Даже возникновение методики изучения зоогигиенических нормативов содержания свиней и зоогигиенической оценки помещений, т. е. технологических вопросов частной гигиены животных, датировано серединой 60-х гг. XX в. [110].

Поэтому на протяжении последних 50 лет кандидаты и доктора сельскохозяйственных наук защищались на результатах научно-хозяйственных опытов, поставленных по биологическому, а не сельскохозяйственному (технологическому) «сценарию». Как результат, в настоящее время от магистрантов и аспирантов в истинно сельскохозяйственных науках – зоотехнии и агрономии – требуется фундаментальность исследований именно в биологии обменных процессов организма животных и растений, а не в комплексном технологическом решении существующих проблем в животноводстве и растениеводстве.

С зоотехнической точки зрения технология производства продукции животноводческого происхождения [170] – это научно обоснованная и взаимоувязанная система организационных, экономических, зоотехнических, ветеринарных и инженерных приемов по разведению, кормлению и содержанию животных, строительству помещений, комплексной механизации и автоматизации производства.

Поэтому разработкой технологии производства сельскохозяйственной продукции могут заниматься исключительно специалисты, получившие высшее сельскохозяйственное образование в этой области, а также научные работники, имеющие ученые степени в сельскохозяйственной отрасли науки.

Сельскохозяйственные науки – это совокупность наук, изучающих сельскохозяйственное производство: агрономия, зоотехния, ветеринария, инженерно-технические науки, экономика сельского хозяйства. Эти науки способствуют всемерному развитию и совершенствованию всех отраслей сельского хозяйства в целях увеличения производства высококачественных сельскохозяйственных продуктов с наименьшими трудовыми и материальными затратами [181]. По сути, лишь агрономия и зоотехния относятся к сельскохозяйственной отрасли науки, поскольку остальные указанные науки являются самостоятельными отраслями науки: ветеринарными, техническими, экономическими, в которых присуждаются ученые степени кандидата (доктора) наук.

Следовательно, чтобы разобраться, что такое «технология производства сельскохозяйственной продукции», необходимо обратиться к образовательным стандартам высшего образования Республики Беларусь, которые базируются на следующих правовых актах: СТБ 22.0.1–96 [174]; СТБ ИСО 9000–2006 [173]; ОКРБ 011–2009 [184]; ОКРБ 005–2011 [25]; Кодекс Республики Беларусь об образовании [76]; Государственная программа развития высшего образования на 2011–2015 гг. [45], чтобы уточнить основные термины.

Биология – совокупность наук о живой природе, о многообразии вымерших и ныне населяющих Землю живых существ, их строении и функциях, происхождении, распространении и развитии, связях друг с другом и с неживой природой [119].

Агрономия – совокупность наук о возделывании сельскохозяйственных культур, приемах повышения урожайности, улучшения качества растениеводческой продукции, рациональном использовании сельскохозяйственных угодий и повышении плодородия почв.

Сельское хозяйство – отрасль материального производства, обеспечивающая население продовольствием, а промышленность сырьем [120].

Лесное хозяйство – отрасль экономики, задачами которой являются обеспечение потребностей государства в древесине и других продуктах леса, сохранение и рациональное использование всего многообразия ресурсов лесного фонда, сохранение и усиление средообразующих, водоохранных, защитных, санитарно-гигиенических, рекреационных и иных функций леса [124].

Зоотехния – комплекс теоретических и технологических наук о разведении, кормлении, содержании и использовании животных; теоретическая и практическая основа животноводства.

Животноводство – отрасль сельского хозяйства, занимающаяся разведением и использованием сельскохозяйственных животных для производства животноводческой продукции. Животноводство включает скотоводство, свиноводство, овцеводство, коневодство, птицеводство, кролиководство, рыбоводство, пчеловодство и др. [121].

Ветеринарная медицина (ветеринария) – отрасль науки и сельскохозяйственного производства, охватывающая вопросы строения организма, биотехнологии размножения и выращивания животных, диагностики их болезней, лечения больных животных, профилактики и лик-

видации заразных и незаразных болезней животных, контроля ветеринарно-санитарного качества и безопасности животноводческой продукции и сырья, надзор над транспортировкой животных и животноводческих грузов [122].

В рамках образовательных стандартов студенты изучают циклы социально-гуманитарных дисциплин, общенаучных и общепрофессиональных дисциплин, специальных дисциплин, включающие несколько десятков дисциплин. В соответствии с программами специальностей научных работников высшей квалификации при защите диссертаций в сельскохозяйственной отрасли науки ученый может стать обладателем ученой степени в сельскохозяйственных, ветеринарных или биологических науках. При этом лишь в сельскохозяйственных науках на первое место становится экономическая эффективность применяемых технологических решений.

Почти два века назад представители животноводства указывали, что «применение ветеринарии к улучшению скотоводства и лечению животных всецело зависит от экономических условий данной местности: нельзя лечить лошадь, стоящую 15 руб., когда лекарство обойдется в 20 руб.; нельзя применять зоогигиену там, где это обойдется дороже стоимости самих животных. Поэтому ветеринария постоянно должна иметь в виду экономический уровень населения. Зато тем более широки границы ветеринарии как чистой науки. Задачами ее является изучение: нормальных устройств и жизненных процессов животных организмов; условий, вызывающих отклонение этих процессов от нормального хода; условий и воздействий, могущих заставить их вернуться к норме, и применение этих условий и воздействий на практике. Методы, которыми должна пользоваться ветеринария, – это наблюдение и опыт и потом выведение зависимости различия в течение патологических процессов у различных животных от различия в организации последних, другими словами – рассмотрение болезненных явлений у животных разных родов параллельно и в связи с рассмотрением их анатомического и физиологического устройства» [222, 229].

В товарном свиноводстве горизонт планирования – промежуток времени, на который составляется план [163], – может быть долгосрочным (15–20 лет), среднесрочным (1–5 лет) и краткосрочным (на 1 год). При краткосрочном горизонте планирования детально определяется работа конкретного свиноводческого объекта (фермы, комплекса) исходя из технологического ритма производства. В промежуток времени, обычно измеряемый одно – трехмесячными периодами, входит продолжительность супоросности свиноматок и период выращивания и откорма молодняка. В то же время для хряков-производителей, особенно если они зарубежной генетики, горизонт планирования их использования составляет не менее 2–3 лет. В связи с несовпадением горизонта планирования использования животных основного стада (хряков-производителей и основных свиноматок), а самое главное с тем, что и для племенных, и для товарных хозяйств используются хряки-производители в основном импортной селекции по цене от 1,5 до

2,4 тыс. у. е. за голову и более, возникает необходимость более тщательного экономико-зоотехнического контроля за функционированием свиноводческих объектов.

Все три типа планирования должны быть увязаны между собой, не противоречить друг другу, а более низкий по уровню план должен обеспечивать выполнение плановых показателей более высокого по уровню плана. При этом текущие планы должны корректировать цели и задачи в соответствии с изменениями, происходящими во внешнем окружении и внутреннем потенциале предприятия. По содержанию плановых решений выделяют стратегическое, тактическое и оперативное планирование [193].

Нельзя относиться к технологии содержания свиней на комплексе или ферме по-разному. Ведь, по сути, и там, и там животные содержатся в конкретных помещениях, и не важно, находятся здания в структуре свинокомплекса или свинофермы. Важно, чтобы эти здания, или их группа (цех) были территориально рассредоточены по площади сельскохозяйственного предприятия, обеспечивая биобезопасность конкретного вида животных, сокращая до минимума транспортировку кормов, соломы и навоза. Использование в кормлении свиней зерна колосовых, безусловно, только в виде сбалансированных комбикормов, дает возможность применять солому в качестве подстилки, тем самым не только создавая комфортные условия содержания животных, но и увеличивая плодородие сельскохозяйственных земель [183].

Главным в исследовании является:

- постановка неразрешенной проблемы;
- классификация подходящих фактов;
- необходимость различать факты от предположений;
- формулировка рабочей гипотезы;
- осуществление эффективных опытов;
- проверка обоснованности гипотезы.

Научная деятельность, по существу, носит общественный характер, поскольку во всех странах земного шара ею занято большое и с течением времени все увеличивающееся число людей. Достаточно сказать, что еще полвека назад перечень литературы, издаваемой в мире, например, по свиноводству, в течение года включал около 3 тыс. работ [128]. В настоящее время это число на несколько порядков выше. Если сделать запрос в Интернете на слово «свиноводство» не только в русском, но и в англоязычном варианте, то появятся 250 млн ссылок.

Успех научной деятельности обусловлен прежде всего знанием того, что в данной области было сделано другими исследователями, а также умением правильно поставить вопрос на исследование, который зависит не только от изучения современного состояния науки той или иной области, но и от умения разобраться в том, что в данное время действительно нужно практике от науки. Правильно определить формы и методику исследования, осмыслить данные исследования и сделать из них точные выводы – таковы последующие требования к эксперименту.

Следовательно, в сельскохозяйственной отрасли науки на первом месте стоит вопрос о том, что от зоотехнии (агрономии) нужно практике производства животноводческой (растениеводческой) продукции. Ответить на него возможно, в первую очередь решая технологические проблемы производства продукции животного или растительного происхождения.

Основой науки, ее объективной базой служат факты. Еще Ф. Энгельс указывал: «В любой научной области, как в области природы, так и в области истории, надо исходить из данных нам фактов, нельзя конструировать связи и вносить в них факты, а надо извлекать их из фактов и, найдя, доказывать их, насколько это возможно, опытным путем» [214].

Без фактов нет объективной возможности развивать науку. Однако, как не велико значение фактов, сами они еще не составляют науки, которая решает свои задачи путем эмпирического изучения фактов, теоретического их обобщения с помощью абстрактного научного мышления и практической проверки существующих положений и выводов. Как указывал В. И. Ленин: «От живого созерцания к абстрактному мышлению, от него к практике – таков диалектический путь познания объективной реальности» [95].

Недооценка роли непосредственных наблюдений и экспериментов и преувеличение роли абстрактного мышления ведут к умозрительным спекуляциям и идеализму. Недооценка роли абстрактного мышления в научном познании лишает человека возможности проникать в закономерные связи явлений, строить науку [14].

Процесс научного исследования в зоотехнии заключает в себя два взаимно дополняющих направления:

- приемы наблюдения и обобщения биологических и технологических (производственных) явлений в животноводстве;

- приемы экспериментального исследования.

Например, в мини-стаде конкретное поголовье животных должно сравниваться с предшествующим и последующим поголовьем по технологическому процессу. Если постепенно заполняются сектора в цехах свинокомплекса № 1, 2, 3, 4, 5, 6 и т. д., то опытный сектор № 4 должен сравниваться с секторами № 3 и № 5. Это позволяет определить, насколько производственные показатели подопытных животных, находящихся в секторе № 4, отличаются от существующего технологического тренда предприятия (сектора № 3 и № 5). В связи с тем что в условиях производства животноводческой продукции в большинстве случаев имеется не линейная, а полиноминальная зависимость, то для наибольшей достоверности полученных результатов в опытном секторе их необходимо сравнивать с тенденциями между первым и последним сектором, в нашем случае от № 1 до № 6 включительно. По сути, современные технологические эксперименты перестали быть статическими измерениями между опытными и контрольными группами, а стали динамическими в потоке (технологическом, производственном и т. д.).

В результате наблюдений в животноводстве и земледелии как в самых древних областях человеческой деятельности в ходе исторического развития накоплено большое число агрономических и зоотехнических фактов, многие из которых и в настоящее время составляют основу сельскохозяйственной науки (агрономия и зоотехния).

От наблюдений переходят к производственному опыту, а через него – к научному эксперименту. В отличие от методов простого наблюдения, где объект исследования остается в его естественной обстановке, методы опыта основываются на искусственном изменении условий жизни животных. Поэтому животноводство (искусственное разведение животных в сельском хозяйстве) необходимо рассматривать как огромный и беспрерывно продолжающийся опыт, в результате которого были получены основные знания об изменяющейся природе сельскохозяйственных животных, их закономерных отношениях с факторами внешней среды.

На первом этапе развития животноводства, когда человек еще сознательно не ставил цели исследовать закономерности природы, накопление знаний шло путем наблюдения на базе хозяйственной деятельности. Эта форма наблюдения оказалась более радикальной, чем простое наблюдение за дикой природой. Постоянное разведение животных одной разновидности и породы создавало возможность иметь повторные и многократные наблюдения, что повышало достоверность знаний, добытых данным путем. Но производственное наблюдение еще нельзя назвать опытом, поскольку оно осуществляется в значительной степени пассивно, т. е. путем регистрации и анализа ассоциаций между явлениями при неудачах, несчастных случаях и бедствиях.

В результате таких наблюдений накапливались некоторые эмпирические знания относительно возможного предупреждения и ликвидации последствий различных отрицательных явлений в животноводстве, но они еще не давали знаний, рассчитанных на будущее, необходимых для последовательного совершенствования животноводческого хозяйства, для подъема его на новую техническую ступень.

К слову, многократное наблюдение в настоящее время относится к таким биологическим дисциплинам, как зоология и экология животных. Однако для подопытных групп сельскохозяйственных животных почему-то обязательно необходимо создавать искусственные условия их разведения. На наш взгляд, прежде чем проводить всевозможные опыты с сельскохозяйственными животными, необходимо, осуществив максимально возможное количество наблюдений, «переложить» их на математические формулы, описывающие технологию получения продукции животного происхождения. Таким образом, на основе математически обработанных наблюдений можно построить компьютерную модель любого животноводческого объекта (фермы, комплекса и др.), определить критические точки применяемой технологии и экономическую эффективность от его функционирования, осуществить прогнозирование экономико-технологических показателей.

Опыт в животноводческом хозяйстве возникает в тот период, когда вследствие изменившихся производственных и социальных условий

впервые появляется сознательная цель – выяснить те или иные связи между явлениями в жизни домашних животных. Вначале это могло быть вызвано любопытством, свойственным природе человека, а в дальнейшем – желанием добыть сведения, необходимые для совершенствования хозяйственных приемов разведения животных. На этой стадии опыт носит еще примитивную форму и представляет собой пробу, попытку. Сформулированной гипотезы, предшествующей опыту, еще нет. В связи со скудностью знаний о жизни домашних животных и примитивным состоянием техники производства не могло быть и прогноза результатов опыта [128].

Давно известно, что соприкосновение животных со специфическими факторами внешней среды (корм, вода, рельеф местности, климатические условия и т. д.) ведет к изменению качеств животных, в том числе и их продуктивности. Таким образом, изменение элементов среды жизни домашних животных было средством обнаружения и познания их природы. Но специального метода постановки опыта еще не было. Сопоставлялись явления, сменяющие друг друга во времени или протекающие параллельно.

Каждому опыту предшествовала идея, исследование шло по принципу «проб и ошибок». Такая стадия познавательной деятельности представляла собой принципиально нечто новое, поскольку характеризовалась уже активным отношением к действительности и была связана с более определенной материальной заинтересованностью в ее эффекте. Отрицательный результат опытов, поскольку они проводились, как правило, на всех животных стада, приводил к материальному ущербу. На этой основе начинает формироваться область материально ответственных знаний. Опыт приобретает инициативную форму познания и преследует цели ближайшего будущего.

Опыт проводился теми же людьми, которые были заняты хозяйственной деятельностью, т. е. специально выделенных работников опытного дела еще не было. Накопленный опыт передавался путем индивидуального общения, главным образом детям, внукам и т. д. Тем не менее это были действительные знания – предтеча современной зоотехнической науки.

Описанный прием опытной работы отправлялся не от теорий, а от состояния техники и организации хозяйства в настоящее время и искал возможные пути его улучшения. Им владеют широкие массы тружеников животноводства, на его основе вырастают передовики животноводства, роль которых как в производственном отношении, так и в научном трудно переоценить.

В зоотехнии, имеющей дело с производством, необходимость включения непосредственных наблюдений в системы методов науки выступает с особой очевидностью. По мере развития науки метод непосредственного наблюдения становился все более мощным орудием научного исследования, ибо в него включались не только тонкие технические средства, но и современная теория и логика исследования. В частности, непосредственной составной частью оценки явлений в зоотехнии является экономический принцип. Но, как отмечал К. Маркс, в

экономических исследованиях неприменимы ни микроскоп, ни химические реактивы, и то и другое здесь заменяется силой научной абстракции.

Результаты наблюдений лишь в том случае могут быть полезными для науки, если они будут соответствующим образом описаны. Процесс описания, с одной стороны, должен объективно отражать существенное в наблюдаемых явлениях, а с другой – быть сознательно связан с определенной теорией.

Далее исследователь должен провести сравнение наблюдаемых явлений и предметов, и лишь в результате такого процесса познания объективной действительности выделить существенные стороны явлений, определить типичные образы, учесть частоту и описать обстоятельства их встречаемости. Только в этом случае описание может считаться научно-исследовательским в отличие от простого описания.

Научно-исследовательское описание наблюдаемых явлений или предметов может иметь разные формы:

- структурное описание – внешние и внутренние формы, конституция животного, орудия труда, их взаимное соотношение, топографическое расположение;

- функциональное – процессы биологической жизни, процессы производства, их взаимодействие;

- генетическое – процессы генезиса или развития (индивидуальное или племенное) отдельных животных, линий, пород и т. д. или история форм производственных процессов.

Описание называется полным, если освещаются все элементы, составляющие данное явление. Однако такой подход возможен лишь в том случае, если элементы, составляющие объект исследования, оказываются доступными исследователю при их сравнительно небольшом количестве и, главное, если описание всех элементов действительно необходимо для данного исследования. В большинстве же случаев ограничиваются выборочным исследованием необходимого комплекса элементов. Именно здесь, чтобы не сделать ошибки, и требуются большая научная эрудиция и наблюдательность, умение выбрать для исследования главные признаки.

В каждой области зоотехнической науки имеются совершенно точные технические указания, каким образом следует выбирать признаки для исследования (для оценки явлений) и брать средние пробы для анализа.

Научное описание фактов предполагает такую форму, которая позволила бы сравнивать их с аналогичными фактами, добытыми другими исследователями, подвергать их систематизации и классификации. Таким образом, наблюдение выдвинуло два технических приема исследований: классификацию и измерения. Явления определенной группы только тогда можно исследовать, если их упорядочить, т. е. определенным образом классифицировать. Упорядоченные явления можно определить более точно и в деталях путем различных измерений (весовых, объемных, линейных и т. д.). Благодаря измерениям наблюдения все более принимали техническую форму и становились более значимыми

для производства. В результате измерений накапливалась масса цифр, операция с которыми предполагала использование математики.

Точность измерений (т. е. степень соответствия полученного результата действительному значению величины) определяет надежность исследования, его эффективность. Известно, что самые совершенные приборы не дают возможности точно определить измеряемую величину. Каждое новое измерение при его повторении то в большей, то в несколько меньшей степени приближается к истинному значению, причем отклонения могут быть как положительными, так и отрицательными. Другими словами, при измерении происходят ошибки.

Различают абсолютные и относительные ошибки.

Под *абсолютной ошибкой* понимается разность между истинным (действительным) значением величины и результатом наблюдения (измерения). Практически за истинное значение принимается результат измерения той же величины при помощи более точных или так называемых образцовых приборов.

Под *относительной ошибкой* понимается отношение ошибки к действительному значению величины. Относительная ошибка может быть выражена в процентах к действительному значению величины.

Следует, однако, иметь в виду, что действительное (истинное) значение величины не может быть измерено. Но современные приборы и аппаратура позволяют довести относительную ошибку до незначительной величины.

Причины ошибок разнообразны, они могут возникать вследствие:

- недостаточной опытности экспериментатора;
- дефектов его личных качеств (слух, зрение и т. д.);
- несовершенства или неотрегулированности прибора (инерционность, износ, старение, трение и т. д.);
- несоответствия или изменения условий внешней среды (температура, давление, относительная влажность воздуха, колебание электрических и магнитных полей и т. д.).

Ошибки называются:

- *систематическими*, если их можно определить количественно и внести соответствующие поправки к показаниям приборов;
- *случайными*, если их нельзя предусмотреть и количественно учесть. Они появляются при измерении одного и того же объекта в тождественных условиях, но результат измерений каждый раз в последних значащих цифрах различается.

Уменьшение числа непредвиденных ошибок должно быть постоянной заботой исследователя. Кроме предельной случайной ошибки устанавливается ошибка статистическая, процедура вычисления которой определяется правилами математической статистики. Для того чтобы максимально приблизиться к истинному значению измеряемой величины, желательно в тождественных условиях измерение повторить несколько раз и затем вычислить среднеарифметическое. Чем большее число раз проведено измерение, тем меньше случайная ошибка среднеарифметического. Количество необходимых измерений обусловлива-

ется величиной рассеивания и заданной точностью измерений: чем больше рассеивание (разброс) и чем большая точность требуется в измерении, тем большее число раз надо провести измерение данной величины.

Необходимая точность измерений определяется характером эксперимента и свойствами объекта. Она должна быть целесообразной. Например, нет нужды измерять длину животного каждый раз с точностью да десятой доли миллиметра, ибо размер определяемой величины равен метрам, а фиксация точек при каждом последовательном измерении может давать расхождения в сантиметрах. В то же время недостаточная точность изменений обесценивает проводимое исследование.

Определенные выводы из фактов можно сделать лишь в том случае, если их накопится в науке необходимое количество и при наличии определенных условий они будут повторяться. Как указывал Ф. Энгельс: «Только после того, как естественнонаучный и исторический материал до известной степени собран, можно приступить к критическому отбору, сравнению, а сообразно с этим и разделению на классы, порядки и виды» [214].

Классификация накопившегося материала преследует цель вскрыть объективно существующий в природе порядок взаимоотношений, связей и последовательности явлений и предметов, приблизиться к познанию причин и условий их возникновения и развития. Классификация, построенная на этих принципах, носит название *естественной*. Она является мощным познавательным приемом науки, ее роль особенно была большой на начальных этапах развития биологической и сельскохозяйственных наук. Для построения естественной классификации решающее значение имеет правильный выбор принципа и существенных особенностей предмета классификации.

Промышленные технологии производства животноводческой продукции значительно сильнее влияют на биологические объекты (животных), чем технологии, используемые в земледелии, влияют на растения. В агрономии на растения оказывают влияние факторы, мало контролируемые человеком, например, сезонные агроклиматические, в то же время в зоотехнии, если промышленные комплексы и фермы не обеспечивают надлежащий зоогигиенический уровень кормления, содержания и ухода, это является прямым следствием человеческого фактора при проектировании, строительстве и эксплуатации объектов.

Следовательно, сельскохозяйственные науки в большей степени относятся к зоотехнии, чем к агрономии, что в очередной раз подчеркивает серьезные различия в проведении биологических и сельскохозяйственных (технологических) научно-хозяйственных экспериментов.

Зоотехническая практика может и должна рассматриваться как огромный производственный эксперимент, дающий возможность делать ценные выводы для науки и производства нередко в масштабах целых природно-климатических зон или даже в общегосударственном масштабе. Одним из ярчайших примеров такого эксперимента стал

перевод животноводства на промышленную основу. При этом Коммунистическая партия и правительство СССР в начале пути на концентрацию и специализацию производства молока и мяса (60–70-е гг. прошлого столетия) не обратилась к зоотехнической науке о выбранных методах внедрения индустриального животноводства.

Еще в конце 50-х гг. прошлого века Д. А. Кисловский указывал, что: «…зоотехник не должен забывать, что вся зоотехническая практика является громадным коллективным экспериментом по направленному изменению одомашненных животных в нужном для человека направлении. Правильный методический анализ этого материала должен во многом помочь и при постановке дальнейших экспериментов. Но этого мало. В науке о зоотехническом производстве нам нужны не только биологические знания, но и знания законов развития общественного производства» [72, 209].

Однако, как указано выше, никто так и не услышал зоотехников, хотя ученые, кандидаты и доктора сельскохозяйственных наук, члены-корреспонденты и действительные академики ВАСХНИЛ писали и говорили о законах развития производства, т. е. о четких и комплексных технологиях производства молока и мяса. В итоге объемы производства животноводческой продукции с переводом скотоводства, птицеводства, свиноводства на промышленную основу к концу 70-х гг. так и не возросли и в Советском Союзе в начале 80-х гг. КПСС и Совет Министров СССР инициировали принятие продовольственной программы. Индустриализация животноводства стала основной причиной значительного увеличения себестоимости производства, снижения естественной резистентности животных, повышения падежа животных, а после развала СССР – прямых убытков и банкротства конкретных сельскохозяйственных предприятий, на территории которых были фермы и комплексы.

Основным *методом наблюдений* в зоотехнической науке в настоящее время является участие ученого в процессах производства. История зоотехнии показывает, как много было выполнено ценнейших для науки и практики работ (особенно в области разведения сельскохозяйственных животных) в результате *наблюдений, проведенных в производственной обстановке.* Достаточно указать на классический труд «Из наблюдений и дум заводчика», написанный агрономом, животноводом, потомственным дворянином М. М. Щепкиным (1871–1921) [209]. Этот труд вплоть до 70-х гг. XX в. был настольной книгой зоотехника-селекционера. Стоит отметить также ряд выдающихся работ П. Н. Кулешова (1854–1936), проделанных главным образом на базе широких, изумительно точных наблюдений и личного участия в практике разведения племенных стад сельскохозяйственных животных [233]. Огромную научную ценность имели работы советских и зарубежных авторов по выведению новых пород и производственных типов животных непосредственно в хозяйствах.

Немаловажную роль играл также *экспедиционный метод*, позволяющий получать достоверные данные для науки в различных природ-

ных зонах страны. Экспедиции обычно формировались из специалистов не только зоотехнического профиля, но и смежных наук (геоботаников, агрономов, иногда археологов и т. д.), и поэтому результатом их деятельности являлись обобщения на широкой научной основе.

В истории развития зоотехнической науки до 40-х гг. XX в. экспериментальный метод исследования имел большое значение. Целый ряд фундаментальных научных идей и открытий был добыт именно с помощью этого метода, и лишь в последующем проводилось углубление разработки их экспериментальным путем. Добытые в этих экспедициях научные факты определили основные черты формирования в то время зоотехнической науки, ее производственно-технический характер. Научные идеи, возникшие в результате экспедиционных работ, стали предметом тщательной экспериментальной разработки и завершились крупными теоретическими открытиями. Так были добыты фундаментальные положения зоотехнической теории развития сельскохозяйственных животных.

В области племенного животноводства исключительно ценный материал для развития зоотехнической науки представляют племенные книги, которые по отдельным породам методично ведутся на протяжении ряда преемственно связанных поколений животных в течение многих десятков лет. Они позволяют с достаточной точностью проследить эволюцию породы, учесть многие из тех факторов, которые лежали в основе ее выведения и совершенствования, и научно определить направление дальнейшей работы с породой.

Особое значение для развития всех отраслей зоотехнической науки имеет *опыт передовиков животноводства*, которые благодаря большой наблюдательности и выдающемуся мастерству достигают высоких показателей в продуктивности животных и производительности труда при низкой себестоимости единицы продукции. Задача ученых – вскрыть научные основы их успешной деятельности.

Как писали зоотехники полвека назад: «В условиях планового ведения социалистического сельского хозяйства значение хорошо организованных экспедиционных работ очень важно; на основе этих данных создается возможность входить в директивные, хозяйственные и общественные организации с всесторонне обоснованными предложениями по улучшению ведения животноводства в отдельных зонах и районах страны. При социализме наука приобретает все более народный характер. Широкие народные массы принимают активное и непосредственное участие в ее развитии. Научное обобщение производственного опыта передовых людей по животноводству содействует прогрессу в зоотехнической науке. Деловой союз науки и передовой практики – столбовая дорога прогресса в животноводстве. И все же, как ни ценны наблюдения для развития зоотехнической науки, они не дают полного научного знания, не вскрывают интимных причин явлений и потому нуждаются в разработке экспериментальной.

Экспериментальные исследования в зоотехнии возникли значительно позже, именно во второй половине XVIII в. в результате новых по-

требностей и условий животноводческого производства. Животноводство не могло уже базироваться всецело на наблюдениях современных и прошлых форм его ведения. Необходимы были научные данные, которые позволяли бы с большей уверенностью делать прогнозы на будущее. Для этого требовался эксперимент. Однако проводился производственный опыт по организационно-методическим формам и занимал промежуточное положение между простым наблюдением и научно поставленным экспериментом» [128].

Однако, как мы сейчас знаем, зоотехники советской поры заблуждались на предмет востребованности их знаний со стороны Коммунистической партии и Правительства СССР. Единственным положительным моментом советского периода для зоотехнии было то, что для получения ученой степени в сельскохозяйственной отрасли науки приоритетным были технологические, а не биологические исследования. «Технологический» задел в частной зоотехнии и зоогигиене позволил после развала СССР иметь в Беларуси специалистов, способных реально решать проблемы содержания животных и экологии животноводческих объектов. Однако в начале XXI в. чиновники от аттестации научных кадров запретили зоотехникам защищать диссертации по гигиене и экологии животных на соискание ученой степени кандидата (доктора) сельскохозяйственных наук.

Производственный опыт. Современный уровень зоотехнической практики, возникновение и развитие крупных специализированных хозяйств, ведущих свое производство с использованием новой техники и технологии, ставят сельскохозяйственных животных в резко изолированные (от естественных) условия, подобные экспериментальным. Производство ведется научно подготовленными специалистами как гигантский эксперимент, теоретически осмысленные данные которого дают обобщенные знания непосредственно практического значения.

В историческом развитии животноводства как одной из форм производственной деятельности беспрерывно, свободно или вынужденно ставятся производственные опыты, по методическому уровню все более и более приближающиеся к научно проведенному эксперименту. Отсюда следует, что обобщение исторического опыта животноводства с точки зрения современной науки и методов ведения производства имеет, как это многократно отмечалось корифеями зоотехнической науки (Е. А. Богданов, Д. И. Кисловский и др.), самостоятельное и огромное значение.

Важность этой формы опытного познания природы сельскохозяйственных животных и совершенствования животноводческого хозяйства заключается еще и в том, что в историческом развитии она породила более совершенные методы исследования: научно-производственный (научно-хозяйственный) опыт, научный опыт (эксперимент), каждый из которых преследует свои цели и основан на свойственном ему комплексе приемов исследования.

В зоотехнической науке как науке хозяйственно-технической производственный опыт необходим. Он представляет непременное звено об-

щей цепи научных исследований в животноводстве. Основные особенности производственного опыта заключаются в следующем.

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. Опыт может иметь длительный характер, продолжающийся иногда десятки лет.

4. Производственный опыт охватывает большое число животных, что недоступно научному эксперименту.

5. В опыт включается иногда несколько 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 обеспечивает получение вполне достоверных знаний, если он ставится по хорошо разработанной методике. Некоторые полагают, что производственный опыт – это только примитивный эксперимент, не заслуживающий большого внимания ни с научной, ни с производственной точки зрения. Но это глубокая ошибка, недопонимание характера *технических наук* вообще и зоотехнии в частности.

Производственный опыт – источник научных идей и гипотез. Выводы из него носят обобщенный (технологический, общебиологический или экономический) характер. Для проникновения в конкретные причины биологических явлений, исследования структуры живого вещества, познания физиологических и биохимических процессов производственный опыт должен сочетаться с другими методами исследования. Применение сравнительного, исторического и особенно статистического, как и других методов исследований, дает возможность увеличить научную значимость производственного опыта.

Особую роль в зоотехнической науке играет производственный опыт, проводимый в племенных хозяйствах, занимающихся разведением и совершенствованием сельскохозяйственных животных. Точный племенной учет, более или менее стандартизированные условия кормления и содержания, высокий зоотехнический уровень ведения отрасли, массовость разведения животных, применение чистопородного (педигрированного) разведения и т. д. позволяют делать заключения при методических условиях, близких к опытным. Не напрасно академик Н. Д. Потемким относил племенные хозяйства к категории опытных генетических станций. А Д. И. Писарев указывал, что: «если натуралист хочет изучать вопрос о типах, о разновидностях, о законах

наследственности, о возможных размерах индивидуального разнообразия, то он должен с полным смирением обратиться к тому богатому запасу практического опыта, который собран у скотоводов, у заводчиков и у разных других скромных двигателей материального благосостояния. У этих людей сырых фактов пропасть, и уменье их обращаться с живым материалом доходит до изумительного совершенства» [153].

В сочетании производственного опыта с научным исследованием следует видеть путь ускорения технического прогресса в практике животноводства. Передовая практика крупного социалистического производства служит не только критерием истинности теорий в науке, но и мощным средством развития самой науки.

«Современная наука в своем функционировании предполагает «теоретически рационализированное» производство, с которым она органически объединяется в единый, общественно управляемый комплекс. Производство выступает как научное, а наука – как непосредственно связанная с производством сфера человеческой деятельности. Сама предметная деятельность становится, следовательно, «одухотворенной», а теория получает свою специфическую предметность» [195].

Нередко новые, более совершенные технические приемы возникают в недрах производства, апробируются, развиваются и совершенствуются здесь, наконец, получают широкое распространение и лишь впоследствии становятся предметом научного исследования.

В последние годы в сельском хозяйстве ряда стран наблюдается «взаимопроникновение» зоотехнической науки и передовой практики. На крупных животноводческих предприятиях или в хозяйственных объединениях создаются научно-исследовательские лаборатории, штат которых занят тем, что совместно с работниками производства совершенствует технику и технологию ведения отельных процессов в тех хозяйствах, где они находятся. Появляются высококвалифицированные специалисты, освобожденные от непосредственного управления производством и занятые научным осмыслением технологических процессов, экспериментированием и привлечением средств большой науки для совершенствования данного производства.

Значение производственного опыта не ограничивается разработкой путей научного совершенствования производства, он играет огромную воспитательную роль и развивает творческий потенциал самых широких кругов работников хозяйств (рационализаторов, изобретателей, передовиков производства). Конструкторские бюро, бюро экономического анализа и, наконец, производственные лаборатории представляют собой более высокие формы организации научно-производственных исследований и разработок, подчеркивают их общественный характер.

Производственная лаборатория служит «соединительным звеном» между большой наукой и технологией крупного социалистического производства. Она несет ответственность за совершенствование технологического процесса. Результаты ее деятельности оцениваются уровнем совершенства общественного производства. Между «большой наукой» и производством лежит технология – область сугубо конкретного технического научного знания.

Научные исследования путем постановки экспериментов (зоотехнические опыты). *Эксперимент как метод исследования.* В конце XIX – начале XX в. в биологии главным методическим приемом исследований стали уже не наблюдение и описание явлений природы и сельскохозяйственной деятельности, а точный эксперимент. Именно с его применением связан тот большой подъем, который произошел в биологии в последующий период и продолжается нарастающими темпами до настоящего времени. Большое значение экспериментального метода в науке обусловливается рядом его крупных достоинств, позволяющих глубже проникать в процессы жизнедеятельности, познавать функциональную, в том числе и биологическую, роль структурных элементов организма.

Если наблюдение дает возможность изучать процессы природы такими, какими они естественно сложились в течение длительного периода развития, причем в условиях, не контролируемых исследователем, то эксперимент изымает объект исследования из его естественной обстановки и ставит в новые условия, где главнейшие факторы внешней среды не только контролируются, но и точно измеряются и учитываются.

Но с точки зрения зоогигиены условия прежде всего должны моделироваться и должно указываться, как именно они будут влиять на живой организм, т. е. не просто измеряться и учитываться, а именно моделироваться.

Таким образом, можно отметить, что для эксперимента характерно активное отношение к объекту исследования. Эксперимент в большей степени, чем наблюдение, связан с развитием теории, предполагает до «мелочей» разработанную методику и технику исследования и оснащение необходимыми средствами (орудиями, приборами и т. п.).

И. П. Павлов писал: «Опыт, как бы берет явление природы 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» [149].

Характерная особенность эксперимента в отличие от простого наблюдения состоит также в том, что эксперимент позволяет вести изучение предмета или явления одновременно при разных условиях, при разной последовательности этих условий или их сочетаниях. Некоторые комплексы условий, воспроизводимые при экспериментальных исследованиях, в дикой природе или в хозяйственных условиях, вообще не встречаются. Вместе с тем они весьма необходимы для планомерного познания, поскольку дают возможность последовательно выяснять причины явлений. Таковы, например, исследования в климатических камерах, позволяющих создавать для животных любые сочетания факторов внешней среды (температуры, относительной влажности, интенсивности освещения, силы движения воздуха и т. п.). Или взять современные сложные факториальные опыты, в которых исследователь одновременно изучает десятки вариантов различных сочетаний

факторов кормления, содержания, разведения и т. д. Вследствие данных особенностей эксперимент ускоряет процесс научного исследования, так как один сложный опыт дает исследователю столько достоверного материала, сколько методом наблюдения он, может быть, не собрал бы и за всю жизнь.

Это можно отнести лишь к экспериментам, где изучаются граничные условия содержания животных, т. е. когда зоогигиенические нормативы превышаются. Однако полученные результаты невозможно применить на практике, поскольку конкретный животноводческий объект понесет реальные финансовые убытки. Задача технологов – не допустить нарушения зоогигиенических норм. Следовательно, постановка экспериментов с граничными условиями – это наука ради науки, так называемые новые знания, которые совершенно не нужны производству, а нужны соискателю ученой степени при написании диссертационной работы.

Не следует забывать, что производство животноводческой продукции по промышленным технологиям – это и есть полноценный и полномасштабный эксперимент, и роль ученого заключается в тщательном наблюдении за всеми технологическими рисками, а не в постановке «очередного научного эксперимента».

Если полвека назад чиновники утверждали, что эксплуатация промышленных комплексов по производству свинины или говядины будет осуществляться в течение максимум 15 лет, а затем их ликвидируют, то жизнь показала, что надлежащее техническое обслуживание и периодическая модернизация технологии позволяют в несколько раз продлить период функционирования животноводческих объектов. К слову, до настоящего времени функционируют крупные (более 2,5 тыс. т ежегодного производства свинины) свинокомплексы, построенные в начале 70–80-х гг. прошлого столетия. Именно продление сроков эксплуатации и выбор способов модернизации являлись и являются основными задачами ученых-зоотехников.

Преимущество эксперимента по сравнению с простым наблюдением заключается также в том, что он позволяет повторить исследование в тех же условиях или в заведомо иных. Таковы, например, различные зоотехнические опыты, проводимые в зональном разрезе или зонально и одновременно с повторностью по годам, поскольку в разные годы может быть различное сочетание природных факторов, имеющих существенное значение для жизни животных. Повторяемость эксперимента дает возможность повысить достоверность выводов, а также надежность их для практики животноводства.

При проведении эксперимента можно градуально изменять дозы воздействующего фактора и тем самым выяснять его биологически оптимальные или экономически более целесообразные размеры. Изучение влияния различных факторов на определенный объект (допустим, факторов кормления и содержания на продуктивность животных определенной породы) дополняется использованием для таких экспериментов одновременно различных объектов (например, различных

пород, линий и т. д.), что значительно расширяет познавательные возможности экспериментального метода.

Все это, вместе взятое, – целенаправленность исследования, изоляция объекта и создание искусственной обстановки, варьирование условий, градуальное дозирование изменения силы их действия, повторяемость опыта и возможность точно измерять факторы и условия – делает экспериментальный метод наиболее целесообразным и мощным приемом познания объективной действительности.

По своей природе эксперимент сходен с производственной деятельностью. Он так же, как производственные процессы, характеризуется активным отношением к объектам, связан с созданием для них искусственных условий.

Биологический эксперимент. Экспериментальный метод исследования в биологии был вначале применен к изучению физиологии (функциональных явлений жизни), а затем морфологии животных. На базе морфо-физиологического эксперимента с применением также исторического метода исследования возник генетический эксперимент. В последнее время широко используется физико-химический эксперимент для изучения жизненных процессов (изучение явлений жизни на молекулярном уровне).

Развитие экспериментального метода в биологии привело к необходимости использования математических средств как для обработки опытных данных, так и в качестве самостоятельного метода исследований. Последняя тенденция требует развития в самой математике как науке особых разделов, позволяющих применить математическую логику к познанию процессов жизни.

Зоотехнический эксперимент. Все виды биологического эксперимента и сопутствующих приемов используются также и в зоотехнии. Но здесь факторы биологические сочетаются с факторами технико-экономическими, что придает зоотехническому эксперименту особый характер. Зоотехнический эксперимент, именуемый обычно *научно-хозяйственным опытом*, ставится в таких приближенных к производственным условиям формах, которые нередко дают возможность прямо переносить его результаты в хозяйственную деятельность.

Особая разновидность зоотехнического эксперимента – *селекционный эксперимент*, продолжающийся иногда десятки лет. При благоприятном и успешном ведении он заканчивается не только созданием пород, линий, семейств, но вместе с тем и важными для теории зоотехнической науки обобщениями в области биологических закономерностей, в частности свойственных длительным биологическим процессам преобразования и развития, а также при проверке эффективности существующих и разработке новых методов породообразования или совершенствования хозяйственно-полезных качеств животных разных пород.

В зоотехнии издавна используются три вида экспериментов:

- научный;
- научно-хозяйственный;
- производственный.

Научный эксперимент ставится обычно в лаборатории и призван ответить на интересующий зоотехника-исследователя вопрос физиологического, биохимического, микробиологического или генетического характера. Его проводят или на сельскохозяйственных, или на лабораторных животных. Обычно число сельскохозяйственных животных, участвующих в этих опытах, весьма ограничено (единицы). В опытах, как правило, абстрагируются от индивидуальных свойств животных и выясняют более общие биологические закономерности. В них также, и это главная отличительная особенность таких опытов, не ставятся и, конечно, не могут ставиться на непосредственное разрешение вопросы технологического характера. Примером научных экспериментов могут служить физиологические опыты по изучению переваримости кормов, обмена азота, кальция, фосфора и т. д.

Этот вид научного эксперимента в большей степени относится к ветеринарным или биологическим наукам.

Сельскохозяйственные животные могут быть объектом для постановки различных экспериментальных исследований: физиологических, морфологических, биохимических, биофизических и т. д. Все данные эксперименты являются для зоотехнии ценными, так как обогащают наши знания многими важными научными фактами. Но все же не они определяют специфический характер зоотехнической науки.

Основным методом зоотехнической науки является научно-хозяйственный опыт (эксперимент). Только он позволяет исследовать влияние различных факторов на закономерности образования и накопления животноводческой продукции в процессе, приближенном к производству. Полученные при этом данные могут быть рассмотрены с разных сторон (биологической, экономической, технологической), имеющих определяющее значение для правильного построения процессов животноводческого производства.

Научно-хозяйственный опыт позволяет оценить конечную технологическую эффективность того или иного элемента корма, рациона, фактора содержания или наследственных особенностей строения и функций организма. Эта оценка отличается конкретностью и заканчивается определением экономической эффективности. Она неразрывно связана со всеми другими элементами принятой технологии и позволяет хозяйству совершенствовать саму технологическую систему.

Таким образом, научно-хозяйственный эксперимент дает ответ не только на вопрос биологического характера, но и представляет важные сведения для суждения о том, в каких производственных условиях возможно использование вскрытых биологических закономерностей, насколько новые элементы технологии потенциально более экономичны, чем ныне используемые. Тем не менее и научно-хозяйственный эксперимент не позволяет получить еще всех данных для технологических суждений. Да и те сведения технологического характера, которые можно из него почерпнуть, носят в значительной части еще гипотетический характер, так как в крупном серийном производстве некоторые решаемые в эксперименте «мелочи» (в связи с небольшим количеством

в опыте животных) могут перерасти в крупные производственные проблемы.

Поэтому только в хозяйственном (производственном) опыте есть возможность выявить все технологические и экономические параметры и при положительных результатах рекомендовать их для широкого использования в аналогичных условиях сельскохозяйственных предприятий.

Таков ход движения и технологической конкретизации новой зоотехнической научной мысли: от научного эксперимента к эксперименту научно-хозяйственному, затем через производственный опыт в широкую практику сельскохозяйственных предприятий. Конечно, для сравнительно мелких операций в производстве, тесно не связанных с применяемой технологической схемой, путь внедрения достижений, добытых с помощью чисто научного эксперимента, может быть более непосредственным, т. е. минуя научно-хозяйственный и производственный эксперименты.

Так, к слову, и произошло в конце 60-х – начале 70-х гг. прошлого столетия, когда в СССР животноводство стали переводить на промышленные рельсы – никакой научной зоотехнической проработки данного решения не было. Чиновники посчитали это «мелкой операцией в производстве».

Однако научно-хозяйственный и производственный опыт, как правило, не раскрывает внутренних особенностей биологического процесса синтеза вещества в живом организме, его узких мест, лимитирующий уровень продуктивности животного. Он не дает достаточных данных для выработки новой рабочей гипотезы, что следовало бы изменить для улучшения эффекта действия изучаемого фактора. С этой целью каждый научно-хозяйственный опыт в зависимости от природы изучаемого фактора (факторы кормления, наследственности, содержания) должен сопровождаться по возможности широким комплексом химических, обменных, физиологических, анатомо-гистологических, экономических и других научных исследований, позволяющих глубже анализировать результаты основного научно-хозяйственного эксперимента и точнее выяснять пути практического использования полученных результатов.

В животноводстве, как и в растениеводстве, каждый научно-хозяйственный опыт имеет свою физиолого-химическую «сердцевину», без ясного знания которой невозможно правильно поставить опыт и сделать из полученных данных научные выводы. Это положение, отмеченное еще в позапрошлом веке классиком зоотехнической науки Т. Зеттегастом, в наше время стало общепризнанной истиной. Вместе с тем следует отметить, что, как это заметил академик Д. Н. Прянишников (1865–1948), химические исследования не представляют собой чего-то параллельного с исследованиями зоотехническими или агрономическими, они идут «как бы в поперечном направлении, проникая внутрь этих дисциплин и охватывая в каждом из них все то, что подлежит исследованию химическими методами» [158].

Достижение естествознания, экономических и технических наук, в частности общей биологии, физиологии, генетики, микробиологии, физики, химии, механизации и электрофикации и т. д., – с течением времени все более увеличивающий свое значение идейный источник для развития зоотехнической науки. Целый ряд технических приемов в животноводстве был выработан на основе достижений других наук.

Однако любые достижения всех других наук будут для практики животноводства бездеятельными, пока они не пройдут через научно-хозяйственный эксперимент, не будут в нем проверены, всесторонне оценены и в определенных формах рекомендованы для широкого использования в производстве.

Научно-хозяйственный эксперимент придает зоотехнический характер общенаучным достижениям, показывает, как должны измениться другие приемы сложившейся техники и технологии производства, чтобы данное научное достижение показало свою хозяйственно-экономическую эффективность. В наше время *технические науки*, оперируя сокровенными особенностями строения материи и материальных процессов, содействуют и выработке «ясного о вещах понятия», т. е. развитию наук общетеоретического характера [128].

Единицы экспериментальных исследований в зоотехнии. Научный анализ производства продуктов животноводства предполагает расчленение его на более простые единицы измерения, позволяющие находить в нем слабые места, изыскивать пути их преодоления и таким образом поднимать научную основу производственного процесса на более высокий уровень.

В этом анализе условно можно выделить несколько главных моментов или единиц научного исследования, отличающихся своими методическими и методологическими особенностями. Прежде всего следует отметить, что все они объединяются в две группы:

- исследование биологических процессов сельскохозяйственных животных;
- исследование производственных процессов.

При преобладании первой группы соискатель ученой степени по специальностям, относящимся к зоотехнии, должен защищать диссертацию по биологическим наукам, а по второй группе – по сельскохозяйственным. В реальности последние полвека ученые-зоотехники представляют на защиту диссертации, материалы которых на 80 % относятся к первой группе исследований, но получают ученую степень в сельскохозяйственной отрасли науки. В результате животноводство потеряло научных экспертов в технологии производства продуктов животного происхождения, зато ученых, которые разбираются в биологии кормления и разведения сельскохозяйственных животных, вполне достаточно, однако полученные ими результаты не дают той отдачи, о которой они писали в своих диссертациях.

Исследования биологических процессов. Поскольку в основе производственного процесса в животноводстве находятся живые существа – сельскохозяйственные животные, все более глубокое познание законо-

мерностей их жизнедеятельности является первой необходимой предпосылкой совершенствования процессов производства продуктов животноводства и повышения качественного достоинства этих продуктов. Здесь можно выделить следующие единицы научного исследования.

1. Исследование элементарных факторов жизнедеятельности сельскохозяйственных животных. Сюда относятся, прежде всего, такие исследования, как изучение неидентифицированных факторов жизнедеятельности, выяснение уровня протеина и витаминов в рационе, потребности отдельных возрастных и производственных групп животных в аминокислотах, макро- и микроэлементах и т. д. В области зооклиматологии можно выделить исследование влияния на животных температуры и относительной влажности воздуха, интенсивности инсоляции, барометрического давления. Элементарными единицами исследования по разведению животных будут отдельные их признаки (стати экстерьера, интенсивность роста, затраты корма на единицу привеса и т. д.), а также их изменение при различных методах отбора, подбора, воспитания молодняка.

Но возможны и необходимы исследования не только факторов чисто биологического профиля, но и условий жизни, определяемых конструкцией и оборудованием помещений. К таким элементам относятся:

- способ механизации кормления (использование автокормушек или обычных корыт);
- плотность посадки животных;
- фронт кормления;
- беззвучная механизированная уборка помещения при помощи электрифицированных средств и шумовая тракторная уборка (плюс влияние выхлопных газов);
- водопой из стойловых индивидуальных самопоилок и периодический водопой из общих корыт;
- интенсивность обмена воздуха в помещении;
- величина группы животных.

Все это оказывает большое влияние на зоотехнические и экономические показатели производства.

Следовательно, весь технологический процесс (разведение, кормление, содержание и обслуживание животных) может быть разложен на факторные единицы, которые изучают раздельно. Выяснение элементарных факторов жизнедеятельности сельскохозяйственных животных является важнейшей предпосылкой развития зоотехнической науки, но сами по себе эти исследования не дают еще полного знания.

Элементарные факторы жизнедеятельности взаимосвязаны и взаимообусловлены. Вследствие этих взаимных связей под влиянием конкретного их характера изменяются уровень потребностей в отдельных факторах, типы жизнедеятельности организма. Поэтому первое важнейшее методическое требование при изучении элементарных факторов жизнедеятельности – проведение эксперимента на стандартном жизненном уровне.

Например, при изучении отдельных факторов питания исследования нужно проводить на основе типовых рационов, предусматриваю-

щих обеспечение организма в определенных количественных выражениях всеми питательными и другими веществами (витаминами, аминокислотами, углеводами, протеином, макро- и микроэлементами), а также общим уровнем энергии. При проведении эксперимента целесообразно использовать синтетические рационы, состоящие из чистых питательных веществ с добавками аксцессорных факторов питания. Животные в эксперименте должны содержаться также с соблюдением стандартных зоогигиенических уровней, предусмотренных для данной возрастной и производственной группы животных. Без соблюдения этих условий трудно ожидать получения данных, достаточно достоверных и сравнимых.

Второе методическое требование при постановке данных экспериментов – тщательный подбор подопытных животных. Группы должны быть максимально уравнены по наследственным качествам. Лучше использовать чистопородных животных, принадлежащих к определенным, по возможности закрытым (т. е. разводимым «в себе»), линиям. В скотоводстве идеальным материалом могут служить однояйцовые двойни, появившиеся в стадах плановой породы. Помесные животные менее желательны, поскольку они оказываются неоднородными по характеру обменных процессов.

В ряде случаев при постановке опытов по изучению факторов питания необходима предварительная ликвидация их резервов в теле животных. Для постановки этих опытов пригодны все методы, построенные по принципу групп; иногда, когда речь идет о животных, закончивших рост, возможно применение методов, построенных по принципу периодов, а также групп-периодов.

2. Исследование взаимодействия факторов позволяет глубже проникнуть в выяснение закономерностей течения процессов питания, развития или наследственности. Взаимодействие может быть первичным (простым) и более сложным. Под первичным понимают простейшие формы взаимодействия в пределах однородной группы факторов. Например:

- изменение потребностей организма в отельных аминокислотах в зависимости от общего уровня протеина в рационе;
- исследование взаимодействия между отдельными аминокислотами или витаминам при различных уровнях их в рационе;
- действие на животных низкой температуры при различной относительной влажности воздуха или барометрического давления и т. д.

Более сложное взаимодействие обнаруживается в том случае, когда появляются антогонистические или, наоборот, синергичные отношения между факторами различной природы. Например, известно, что уровень потребности животного в отдельных витаминах обусловлен не только наличием в рационе других витаминов, но также и количеством протеина в нем, в частности, отдельных составляющих его аминокислот (метионин, триптофан и др.). На потребность животных в витаминах оказывает влияние и температура воздуха.

Вместе с тем действие факторов внешней среды тесно связано с наследственными факторами. В настоящее время известны, например,

специально выведенные линии кур с пониженной потребностью в отдельных аминокислотах. Биохимические процессы синтеза веществ в их организме протекают несколько иными путями. Имеет значение также тип телосложения и конституции, степень адаптации организма к различным факторам внешней среды, в частности, уровень акклиматизации для вновь завезенных пород и т. д.

В настоящее время ученые, работающие в области зоотехнии, все более склоняются к мнению, что попытка установить прямую связь между одним единственным изучаемым фактором рациона и общим итогом эксперимента вряд ли может быть признана основательной. Каждый фактор оказывает действие в совокупности со многими другими, присутствующими во внешней среде и имеющимися внутри организма, и общий эффект эксперимента может быть связан лишь с этим комплексом, включающим и изучаемый фактор [49].

Каждый исследователь встречается с парадоксальными фактами, когда кормление животных по существующим стандартным нормативам (где каждый фактор дозируется без видимой зависимости от другого) не всегда приводит к получению лучших результатов по сравнению с показателями тех групп в эксперименте, где детально нормирование по этим факторам не проводится. Эти случаи отражают непредвиденно сложившееся благоприятное соотношение и взаимодействие между факторами питания, наследственными особенностями организма и условиями внешней среды. Опыты по изучению взаимодействия факторов – это вторая фаза исследований по определению нормативов питания, содержания и т. д., их подвижной количественной регламентации. Для изучения взаимодействия факторов жизнедеятельности существует специальный метод факториального анализа, который дает возможность точнее и быстрее решать эти вопросы.

3. Исследование биохимически связанных факторов (биохимические блоки). В отличие от предшествующих двух направлений исследований, которые можно было бы назвать аналитическими, исследование биохимических блоков, скорее, можно было бы считать синтетическим. Целью данных исследований является выработка и зоотехническая оценка таких комплексов, которые позволили бы в максимально возможной степени выявить в эксперименте потенциальные возможности каждого из входящих в комплекс факторов в суммарных показателях здоровья, продуктивности животных, качестве и экономичности получаемой при этом продукции. Так, выработку и оценку типовых рационов применительно к различным природно-хозяйственным зонам страны можно считать типичным примером этого, крайне необходимого направления исследований. Сюда относятся также исследования по определению эффективности комплекса факторов микроклиматического характера, режимов содержания и т. д.

Биохимически связанный комплекс факторов как предмет исследования строится на основе полученных данных в экспериментах предыдущих двух направлений, а также на основе общетеоретических представлений, позволяющих предвидеть возможные последствия включе-

ния в комплекс тех или иных элементарных факторов жизнедеятельности. В области разведения животных сюда относятся опыты по сравнительной оценке племенного достоинства производителей, линий, гибридов и пород, представляющих собой генетические комплексы. При этом испытание может проводиться как на стандартных рационах, так и на различных режимах кормления и содержания. Последний тип испытания преследует следующую цель: выяснить комплекс условий кормления и содержания, при которых порода может обеспечить наилучшие экономические показатели.

Оценка биохимически связанных комплексов в научно-хозяйственных опытах осуществляется с использованием широкого круга методов постановки экспериментов. Поскольку проведение их преследует получение не только биологических, но и хозяйственно-экономических данных, более применимыми здесь оказываются опыты длительного характера, позволяющие оценить изучаемый комплекс в разные сезоны года. В связи с этим более подходящими являются методы, построенные на принципе групп, в частности, в молочном животноводстве – метод миниатюрного стада.

Исследование производственных процессов и операций. Интенсификация животноводства сопровождается специализацией и концентрацией производства, его механизацией и автоматизацией, а также выведением новых, более продуктивных пород. Внедрение машинной техники и специальных конструкций животноводческих помещений позволило резко увеличить производительность труда при обслуживании животных и, в свою очередь, стало предпосылкой невиданной до настоящего времени концентрации производства. Таким образом, животноводство приобретало все характерные черты промышленного производства.

Ученые в области зоотехнии выделяют технологические процессы и операции:

- процесс (от лат. *processus*) – поступательное движение. Ход развития какого-нибудь явления или организованного производства, последовательная смена преемственно связанных состояний (как производственных операций) длительного явления, имеющего относительно самостоятельный и законченный характер;

- операция (от лат. *operatio* – работа, труд, деятельность) – отдельные действия в длительном ряду многих подобных, преемственно связанных между собой и представляющих законченный комплекс (процесс).

Единый зоотехнический процесс производства продуктов животноводства – молока, мяса (говядины, свинины, баранины), шерсти, яиц и т. д. – делится на ряд операций, различных для разных отраслей животноводства. Например, в скотоводстве выращивание животных делится на ряд своеобразных с биолого-технической точки зрения периодов:

- профилактический (первые десять дней после рождения);
- молочный (до четырех месяцев);
- послемолочный (до годовалого возраста);
- период выращивания телят старше года (до покрытия).

Каждый из этих периодов в жизни животного характеризуется своим особым биологическим состоянием, определяющим его требования к кормлению, содержанию и уходу. В связи с этим необходимо создать для каждого из этих периодов развития животного особый технологический режим производства, что, как известно, и делают на крупных сельскохозяйственных предприятиях.

В животноводстве, как и в промышленности, технический прогресс связан с дифференциацией производственного процесса на ряд операций со специализацией людей, выполняющих эти операции. Задача здесь сводится к тому, чтобы научно разложить производственный процесс на такие элементарные операции, выполнение которых можно было бы осуществлять с помощью более простых механических движений, по возможности заменить механизмами и автоматизировать управление ими, а сельскохозяйственных животных при выполнении этих операций поставить в биологически более благоприятные, экономически целесообразные условия.

Число операций, составляющих процесс производства молока, мяса, яиц, шерсти и т. д., определяется в основном биологическими особенностями животных и, следовательно, должно быть различным для каждого отдельного производства.

В отличие от исследования биологии сельскохозяйственных животных и их требований к условиям кормления и содержания постановка опытов по изучению производственных операций и производственных процессов включает не только моменты биологического характера, но также технику, конструкции производственного помещения, зоогигиенические условия содержания, а также организацию труда рабочего. Экономические моменты исследования приобретают все большее значение и по существу являются определяющими. Поэтому исследования производственных операций более сложны. Методика их изучения до настоящего времени разработана далеко не достаточно.

Конструкция производственного помещения и его техническое оборудование не только определяют условия труда рабочего и его производительность, но и воздействуют на эффективность использования корма животными для производства продукции. Пути влияния техники на животных многосторонние. Они выражаются в создании более или менее благоприятных микроклиматических условий, предварительной переработке и подготовке кормов к скармливанию, прямом воздействии через нервную систему животных, в результате чего стимулируются, или замедляются, или даже полностью извращаются физиологические процессы животных, изменяется устойчивость к болезненным факторам внешней среды. Вследствие этого при изучении производственных процессов нельзя ограничиваться исследованием только биологической стороны самой по себе, как это нередко происходит. Техника и технология глубоко проникают в биологические процессы жизнедеятельности животных и неотделимы от них в процессе производства.

По каждой производственной операции постановка исследования может определяться новыми научными данными, полученными или в

области биологии животных, используемых для данной операции, или в области техники (включая конструкции помещения), либо необходимостью использования новых кормовых средств, техники их подготовки к скармливанию и т. д. Опыт ставится одним из методов. В качестве контроля служит проведение этой же операции на аналогичной группе животных по официально рекомендованной технологии Министерства сельского хозяйства СССР (производственные инструкции, наставления, регламенты, рекомендации и т. д.).

Для сравнительного изучения процесса производства того или иного продукта животноводства в целом применяется метод миниатюрного (аналогичного, но меньшего по размеру) стада. При этом подопытной группой служит подобранное стадо, а контролем – основное стадо хозяйства или фермы. При невозможности обеспечить необходимые условия, требуемые методикой эксперимента для всего основного стада, по принципу пар-аналогов формируют два миниатюрных стада, одно из которых будет опытным, а другое – контрольным. Длительность таких опытов определяется продолжительностью полного цикла производства той или иной продукции, включая воспроизводство и выращивание животных.

Важным объектом исследования являются научные системы производства продуктов животноводства, выработка новых технологических систем, представляющих достижения науки в наиболее ценной форме для производственного использования. Методические и методологические принципы изучения технологических систем предстоит еще разработать.

Первое положение, которое имеет исходное значение, сводится к оценке технологии как строго определенной системы производственных операций, исчерпывающе описанной в технических показателях. В основе современной технологии лежит принцип крупной промышленности. Еще К. Маркс в «Капитале» отмечал, что вся современная наука – технология, впервые возникшая в крупной промышленности, создана путем разложения процесса производства на его составные элементы с последующим изучением и совершенствованием как самих элементов, так и их гармонического комплекса.

Конечный принцип, с точки зрения которого она рассматривает как весь процесс производства в целом, так и отдельные его элементы, – выгодность, экономическая эффективность. По Д. И. Менделееву, технология – учение о выгодных (т. е. поглощающих наименее труда людского и энергии природы) приемах переработки природных продуктов в продукты, необходимые для жизни людей. Он писал: «Хотя технология по своему предмету глубоко отличается от социально-экономических учений, но у ней с ними много прямых и косвенных связей, так как экономия (сбережение) труда и материала (сырья), а через них времени и сил составляет первую задачу всякого производства; существо учения о производствах совершенно теряет почву, если утрачивается из вида выгодность (экономичность) производства.

Такая задача технологии показывает, что в ней нет тех высших и абсолютных требований, какими отличаются абстрактные науки, каса-

ющиеся видимой или внутренней природы, что она содержит в себе приложения к жизни других более отвлеченных знаний и что ее содержание должно изменяться по обстоятельствам и условиям времени и места» [109].

Вводные замечания и классификации. В организации эксперимента центральное место принадлежит методике исследования – комплексу специфических операций с подопытными животными. Методика разрабатывается для каждого опыта в отдельности в зависимости от поставленных на исследование вопросов, условий его проведения, характера ожидаемых ответов.

Разработанные методики планируемых опытов проходят научную апробацию:

- новые методики или методики по крупным, важным темам на заседаниях ученых советов;

- методики, главные элементы которых в основном уже прежде рассматривались на методических совещаниях или на специальных методических комиссиях с последующим их утверждением директором института или его заместителем.

В государственных научных учреждениях не разрешается приступать к проведению эксперимента без утвержденной методики исследования.

В результате теоретических исследований и практического опыта ведения экспериментальных работ в зоотехнической науке выработаны главные методические приемы, использование которых обеспечивает получение достоверных данных по изучаемым вопросам.

В простых зоотехнических опытах изучается:

- или действие различных факторов условий жизни на животных определенной породы и конституции. В этом случае главный методический принцип заключается в том, чтобы опытные группы животных по наследственно-конституциональным особенностям были максимально сходными, а сравнительно изучаемые факторы условий жизни для них в определенной мере различались;

- или действие наследственно-конституциональных факторов на использование организмом определенного комплекса (или только отдельных) условий внешней среды. Различия должны заключаться в самом составе групп опыта (например, животные различных пород, различного типа конституции и т. д.), а условия внешней среды (кормление, содержание и др.) должны быть максимально сходными.

В сложно организованных опытах возможно одновременное изучение как наследственно-конституциональных факторов, так и факторов внешней среды (они представляют собой агрегаты простых опытов).

Методика конкретного опыта обычно базируется на использовании нескольких взаимно дополняющих методов исследования и наблюдения, одни из которых избираются как главные, а другие – как дополнительные, или вспомогательные, позволяющие выявить важную для исследователя какую-то отдельную сторону изучаемого явления. Основной зоотехнический эксперимент может оснащаться различными биохимическими, биофизическими и другими исследованиями. Это дает возможность определить ближайшие причины явлений, сделать более

аргументированные вывод из основного эксперимента и наметить пути дальнейших исследований.

Из физиологических и биохимических приемов чаще всего зоотехнические исследования дополняются:

- изучением переваримости питательных веществ корма, обмена веществ (балансовые, респираторные опыты);
- применением хирургических приемов в зоотехнии (фистулы, мостики, изолированные части желудочно-кишечного тракта и т. д.);
- применением видового состава микрофлоры и фауны, ее целлюлозолитической активности и т. д.

При вспомогательных генетических исследованиях используются генеалогический, гибридологический, цитологический и цитохимический методы и др. Очень часто применяют морфологические исследования (метод зоотехнического разруба, сравнительно-анатомический, гистологический и т. д.), что особенно эффективно в зоотехнических исследованиях в области мясного животноводства. В упомянутых целях используются и некоторые другие методы (например, постановка экспериментов в варьирующих климатических условиях).

Факторные опыты по изучению отдельных составных частей рациона, поставленные на натуральных кормовых средствах, могут сопровождаться аналогичными исследованиями на синтетических диетах (чистых питательных веществах и аксцессорных факторах питания).

Следует отметить, что экономический анализ результатов и математические приемы обработки опытных данных являются составной частью зоотехнического метода исследований.

Роль наследственности. Наибольшие методические трудности при постановке зоотехнических экспериментов связаны с устранением наследственных различий между индивидуумами, входящими в подопытные группы. Все традиционные методы постановки научно-хозяйственных опытов различаются между собой в основном тем, каким образом при том или ином методе удается нивелировать влияние наследственности на конечные различия изучаемых показателей между опытными группами.

Причина такого внимания к наследственным различиям при проведении опытов состоит в том, что животные с разной наследственностью имеют различную норму реакции на воздействие одни и тех же факторов внешней среды. Если животные, взятые для эксперимента, наследственно разнородны, и в одну группу случайно были подобраны особи с повышенной реакцией на изучаемый фактор, а в другую – с пониженной, то результаты такого эксперимента будут в значительной степени искажены.

Животные разной наследственности характеризуются и относительно различными потребностями для производства единицы продукции. Одни из них лучше усваивают азотистые вещества корма (протеины), а другие – безазотистые (различные углеводы и жиры). Экспериментально обнаружена даже неодинаковая потребность в аминокислотах, в частности в метионине. Этот факт свидетельствует о том, что селекцией

можно существенно изменить особенности пищеварительных процессов и межуточного обмена.

Все методы постановки научных и научно-хозяйственных опытов построены на принципе сравнения, ибо только на основе сравнения создается возможность четко определять в эксперименте действие изучаемых факторов на подопытных животных. В научных и научно-хозяйственных опытах элемент сравнения должен выступать, насколько это возможно, в чистом виде. Поэтому в простых опытах опытную группу, как правило, нужно использовать для решения только одного вопроса. В зависимости от того, на каком принципе организуется эксперимент и проводятся сравнения полученных данных, все методы постановки опытов делятся на две большие группы.

1. Принцип аналогичных групп. Сюда входят методы обособленных групп (пар-аналогов, однояйцовых двоен, сбалансированных групп, миниатюрных стад) и методы интегральных групп, представляющих собой соподчиненные построения для изучения факторных комплексов (двухфакторный комплекс, многофакторный комплекс). При использовании однояйцовых двоен экспериментатор имеет дело с тождественной наследственностью, что позволяет ограничиться небольшим числом (единицы) животных в опытных группах. Разумеется, внутригрупповая наследственная изменчивость животных может быть не меньше, чем при комплектовании опытных групп животными, находящимися в других родственных отношениях.

В большинстве других (кроме однояйцовых двоен) случаев экспериментальные группы животных имеют лишь в общем и целом сходную, но далеко не тождественную наследственность. Следовательно, здесь необходимо считаться с индивидуальными наследственными различиями в пределах пар-аналогов (или других аналогичных опытных групп), а следовательно, и с интеракцией генотип – среда.

2. Принцип групп-периодов. В генетическом отношении методы, построенные исходя из этого принципа, сочетают некоторые свойства подопытного материала однояйцовых двоен (поскольку опыт ведется на одних и тех же животных, хотя в некоторой степени и изменяющихся с течением времени) и свойства аналогичных групп. Этот принцип наиболее богат конкретными методическими приложениями. Сюда относятся методы периодов и параллельных групп-периодов (однофакторный и многофакторный), методы обратного замещения (стандартный и без контрольной группы), повторного замещения (двукратный и многократный) и методы латинского квадрата (стандартный и по Лукасу). Применение того или иного метода определяется задачами, поставленными в исследовании, а также наличием необходимых условий для проведения опытов на экспериментальной базе института или на производственной ферме сельскохозяйственных предприятий.

Технологические системы производства и их исследование. При проведении научно-практических экспериментов, по сути, технологических исследований (сельскохозяйственная отрасль науки), в рамках магистерских и кандидатских (докторских) диссертаций важно руководствоваться не только использованием исключительно методов

постановки научно-хозяйственных опытов в животноводстве и ветеринарии (биологическая отрасль науки) [26].

Необходимо напомнить, что основные методические приемы постановки научных и научно-хозяйственных опытов (биологические отрасли науки) базируются на принципах [128], приведенных в табл. 3.4.

Таблица 3.4. **Методические приемы постановки научных и научно-хозяйственных опытов**

Принцип	Метод	Расшифровка
Аналогичных групп	Обособленных групп	Однояйцовых двоен
		Пар-аналогов
		Сбалансированных групп
		Миниатюрного стада
	Интегрированных групп	Двухфакторный комплекс
		Многофакторный комплекс
Групп-периодов	Периодов и параллельных групп-периодов	Периодов
		Параллельных групп-периодов
	Обратного замещения	Стандартный
		Без контрольной группы
	Повторного замещения	Двукратный
		Многократный
	Латинского квадрата	Стандартный
		По Лукасу

В то же время технологические научно-практические эксперименты (сельскохозяйственные отрасли науки) осуществляются с применением компьютерно-математических методов, что дает возможность проводить комплексный анализ технологии функционирования животноводческого объекта [6, 86, 111,]. При этом не стоит забывать, что учеными-зоотехниками определены следующие стадии анализа технологических систем производства и их исследования [128].

Решить все задачи соответствующих стадий исследования технологических систем в животноводстве способны лишь специалисты в области зоотехнии, прошедшие I и II ступени высшего профессионального образования.

По специальности 06.02.05 Ветеринарная санитария, экология, зоогигиена и ветеринарно-санитарная экспертиза, в рамках которой решаются вопросы зоогигиены и качества животноводческой продукции, зооинженеры нашей страны не имели права защищать диссертации на соискание ученой степени в сельскохозяйственной отрасли науки. При этом ВАК Республики Беларусь указывала, что «лицами, имеющими не ветеринарное, а сельскохозяйственное образование, диссертации по специальности 06.02.05 могут быть защищены по биологической отрасли наук при условии сдачи дополнительного общеобразовательного экзамена по биологии. Это будет способствовать повышению уровня научных исследований в данной области…» [147]. Лишь в 2012 г. зоотехники получили право защищать диссертации на соискание ученой степени в сельскохозяйственной отрасли науки по специальности 06.02.05 [118, 127].

Критерии совершенства технологических систем могут быть техническими и экономическими, последние особенно важны, поскольку

имеют решающее значение. По М. Эбергарду (1967), для определения экономичности технологических систем учитывают следующие затраты [128]:

- на живые орудия производства (затраты на формирование стада);
- на сырье (кормовые средства);
- затраты, связанные с введением технологической системы производства;
- накладные расходы по обслуживанию технологического процесса (заработная плата работников);
- затраты на технические орудия производства; оплату живого труда; на здания и сооружения, а также вспомогательные материалы. Сумму этих затрат относят на единицу получаемой продукции.

При постановке технологических опытов используется принцип сравнения (например, прежняя технология и новая).

Первое методическое требование постановки сравнительных опытов – одинаковое место и время проведения опыта. Выполнение его позволяет избежать различий в природных условиях, сильно отражающихся на процессе животноводческого производства, и ряда других случайного характера факторов, нарушающих условие сравнимости.

Второе методическое требование заключается в том, что рабочая сила, обслуживающая все варианты сравнительных опытов, должна иметь одинаковую квалификацию и одинаковые другие особенности, влияющие на производительность труда. Сравниваться могут технологические системы самой различной природы, но особое внимание при этом необходимо уделять основному элементу всех технологий в животноводстве – кормовой базе. В зависимости от вида, качества, регулярности поступления кормов изменяются требования к технологии.

При изучении технологических систем производства продуктов животноводства могут быть использованы многие зоотехнические приемы исследования. Однако для комплексных технологических исследований наиболее подходит метод миниатюрного стада, разработанный профессором А. П. Дмитроченко с сотрудниками [49].

Цепь зоотехнических исследований проходит ряд преемственно связанных стадий:

- начинается она с изучения отдельных факторов жизнедеятельности организма. Факторное исследование в конце концов должно показать как бы анатомию элементарных узловых точек действия в едином процессе производства продуктов животноводства;
- далее идет изучение все усложняющегося процесса взаимодействия факторов. Начинают исследование с простого взаимодействия в пределах однородной группы факторов и переходят затем к изучению взаимодействия и взаимообусловленности факторов различной природы;
- аналитическая исследовательская деятельность (факториальный анализ) при накоплении необходимых данных сменяется затем синтетической дедуктивной деятельностью исследователя по проектированию биохимически связанных комплексов и экспериментальной их оценке как непосредственной основы производственных операций;

- комплексное исследование производственных процессов составляет уже новый этап развития научной идеи, поскольку объектом исследования становится уже не только сельскохозяйственное животное, но и процесс труда, вложенного человеком;

- заключительным этапом исследования является проектирование на основе накопленных новых научных данных более совершенных технологических систем производства продуктов животноводства и оценки их в научно-хозяйственном эксперименте с последующей апробацией в условиях производства.

Таков путь экспериментального развития зоотехнических знаний. Полученные при этом новые технологические знания становятся предметом их проектной разработки и используются для строительства новых или реконструкции существующих предприятий.

Приведем схему последовательной разработки идей до стадии рабочего проекта, строительства нового (или модернизации существующего) предприятия и освоения нового (или усовершенствованного) технологического процесса производства продуктов животноводства [128] (табл. 3.5).

Таблица 3.5. **Схема последовательной разработки идей до стадии рабочегот проекта**

Стадия	Основная задача	Основная продукция	Основные исполнители
1. Теоретическое исследование	Открытие новых закономерностей – теории, гипотезы, новые идеи научной и практической значимости	Публикации теоретического характера; эскизы новых производственных операций	НИИ ВАСХНИЛ, НИИ Академии наук СССР, вузы
2. Технологическое исследование	Разработка новых и совершенствование существующих технологических систем, их экспериментальное обоснование	Принципиальные технологические схемы (комплексы)	Отраслевые НИИ животноводства и ветеринарии совместно с НИИ строительства и механизации
3. Проектная Разработка предприятий нового типа и модернизация существующих	Детальная разработка принципиальных технологических систем до уровня проекта на строительство или реконструкцию	Рабочие чертежи, спецификации, сметы	Проектные институты, совместно с НИИ животноводства, ветеринарии, экономики и организации, электромеханизации и автоматизации животноводства
4. Строительство и оборудование предприятия нового типа, реконструкция существующих	Осуществление строительства или реконструкция по принятому проекту	Новое или реконструированное предприятие	Строительные организации при содействии проектных институтов, опытных станций
5. Технологическая оценка и освоение нового или реконструированного предприятия	Освоение проектной мощности, устранение погрешностей строительства	Налаженные процессы производства в соответствии с проектом	Опытные станции, проектные институты

Хотелось бы привести выдержки из книги, изданной более полувека назад в США, которая опубликована американским обществом ученых-животноводов, представляет собой методическое пособие по планированию, проведению и анализу результатов научных исследований в области животноводства. Особое внимание уделяется методам генетических исследований количественных признаков, исследованию физиологии размножения сельскохозяйственных животных, планированию сравнительных опытов по кормлению, определению питательной ценности кормов и эффективности их использования, применению радиоактивных изотопов в исследованиях, изучению качества мяса. Рассчитана на научных работников, зоотехников, преподавателей вузов.

«Животноводство – одна из древнейших отраслей производственной деятельности человека. Однако зоотехния, т. е. наука о методах разведения, кормления, содержания и размножения одомашненных животных, весьма молода. До середины XIX в. она представляла собой лишь некоторое обобщение длительного практического опыта десятков и сотен поколений животноводов, в целом достигшего огромного успеха, но суть которого оставалась непонятной.

В дальнейшем, однако, зоотехния быстро развивалась. Этому способствовало резкое повышение потребности в продуктах животноводства, вызванное увеличением темпов роста численности населения земного шара, особенно населения городов. Возросла товарность животноводства, возросли и возможности транспортировки продуктов животноводства и их длительного сохранения. Все это обусловило интенсификацию животноводства и резкое повышение его товарности, а отсюда и необходимость всемерного и быстрого повышения продуктивности животных.

Развитие во второй половине прошлого века физиологии, органической химии, дарвиновских концепций об эволюции органического мира послужило фундаментом для развития научно обоснованной зоотехнии. Огромное влияние на ее современное состояние и перспективу дальнейшего прогресса оказывает современная биология, в том числе и генетика – наука о наследственности и изменчивости организмов. Ее основной постулат – в двух принципиально различных источниках изменчивости организмов: 1) генетических, материальной основой которых являются гены – участки хромосом половых клеток; 2) паратонических, т. е. обусловленных влиянием среды в широком смысле этого слова, и в чрезвычайно широких и разнообразных диапазонах взаимодействия тех и других факторов в развитии и жизнедеятельности организмов – стал фундаментом не только селекции, но в значительной мере и принципов совершенствования методов содержания и кормления сельскохозяйственных животных.

В настоящее время в животноводстве происходит революция в буквальном смысле этого слова, выражающаяся как в индустриализации методов содержания, кормления и эксплуатации животных, так и в методах их репродукции, где все большее значение приобретает искусственное осеменение. Все это требует срочного проведения ряда меро-

приятий, направленных на повышение приспособленности животных к новым для них условиям существования и на всемерное повышение их продуктивности в этих новых условиях, дабы поспеть за быстро возрастающим спросом на продукты животноводства.

Базой этих мероприятий должны быть соответствующие научные исследования.

Данная книга окажется весьма полезной в том отношении, что она не только содержит обзор исследований, проведенных в ряде стран в последние 2–3 десятилетия по выяснению физиологических процессов, лежащих в основе воспроизведения и продуктивности животных и разработки методов эффективной селекции по важнейшим признакам последней (молочности, скороспелости и др.), но и весьма подробно обсуждает методики проведения подобных исследований.

Особенно ценным является проходящее красной нитью через всю книгу положение о необходимости такой постановки экспериментов, какого бы вопроса они ни касались, которая обеспечила бы максимально объективную и статистически достоверную оценку их результата. Это положение должно войти «в плоть и кровь» всех экспериментаторов в области животноводства и по любым его проблемам.

Математический анализ результатов эксперимента, позволяющий установить их статистическую достоверность, окажется, безусловно, весьма полезным как при планировании подобных исследований нашими научными учреждениями, так и при объективном анализе их результатов.

Книга является переизданием монографии «Методы исследований в продуктивном животноводстве» (Techniques and procedures in animal production research), выпущенной в 1959 г. Американским обществом исследователей-животноводов (American Society of animal production). Монография обобщала сведения по технике и методам исследований, применяемым в животноводстве. Назначение книги – оказать помощь всем заинтересованным в проведении исследований в животноводстве.

Принципы планирования опытов в зоотехнических исследованиях не отличаются от других отраслей пауки. Поэтому исследователям в области животноводства вполне можно посоветовать прочитать общепринятые руководства, касающиеся планирования опытов и анализа полученных данных.

В основу этой части монографии положена «Общая схема анализа экспериментальных наблюдений при допущении линейности модели и нормальности распределения случайной переменной», где в общей и последовательной форме представлен ход анализа результатов любого сбалансированного (равномерного) эксперимента (т. е. эксперимента с одинаковым количеством животных на каждом уровне изучаемого фактора), для которого подходит линейная модель с нормальным распределением переменной. Тщательное ознакомление с этой главой показывает на необходимость планирования анализа еще до проведения опыта. В этом случае экспериментатор оказывается в неизмеримо лучшем положении (особенно при рассмотрении мощности того или

иного критерия проверки значимости) при определении возможности получения конкретных выводов и вероятности получения так называемых положительных результатов.

Два раздела этой главы – II. «Построение таблицы дисперсионного анализа для равномерного комплекса» и IV. «Математические ожидания средних квадратов в равномерном дисперсионном комплексе» – оказались особенно полезными для консультации исследователей по анализу экспериментальных данных. Аналогичные результаты по математическим ожиданиям средних квадратов недавно опубликовали Уилк и Кемпторн, Лам и Шульц. Эта общая схема, построенная при допущении линейности модели и нормальности распределения вариант, имеет не столь уж большие ограничения, как может показаться с первого взгляда, поскольку большие отклонения от этих допущений не снимают выводов, полученных с использованием этих математически некорректных предположений. Далее в некоторых случаях трудности могут быть преодолены преобразованием исходных данных.

Ниже описаны некоторые применяющиеся в зоотехнических опытах дисперсионные комплексы (но, разумеется, не все) с пояснениями хода анализа и ссылкой, где это возможно, на соответствующие разделы главы «Общая схема анализа экспериментальных наблюдений». Необходимость краткого изложения материала, с одной стороны, и быстрое развитие методов планирования и анализа экспериментов – с другой, вынудили автора широко пользоваться математической символикой. Были предприняты серьезные попытки использовать стандартные обозначения (если таковые существуют) и по крайней мере в рамках этого издания быть последовательными в их употреблении. Эти обозначения не вызовут каких-либо затруднений, если постепенно ознакомиться с ними.

Исследователи, которым хорошо знаком анализ, могут прочитать вначале главу анализа экспериментальных наблюдений и затем ознакомиться с предыдущими разделами с тем, чтобы удостовериться в том, что они правильно поняли применение этой схемы.

Методы расширения обобщений и выводов. Очевидно, что результаты одного опыта, строго говоря, могут быть применены только к условиям, которые характерны для данного опыта. Если соблюдается принцип случайности, можно сделать заключение о различиях между уровнями изучаемого фактора при повторении опытов в данных условиях среды (если это только возможно). В отсутствие случайности рискованно делать даже такие ограниченные выводы. Как нужно проводить опыты чтобы на их основе можно было сделать более широкие обобщения? Очевидно, опыты нужно проводить с повторениями в разных условиях. При выполнении этого условия вполне возможно, что в каждом опыте будут получены разные результаты, что можно объяснить недостаточным количеством животных в опыте, недостаточной точностью методик и т. д. Эти факторы, действительно, могут повлиять на результат опытов, но вместе с тем может иметь место и взаимодействие «уровни изучаемого фактора × опыт». Действительно, вероятность обнаружения статистически значимых взаимодействий такого

рода возрастает с увеличением точности опыта. Следовательно, прежде чем давать рекомендации, основанные на результатах сравнений уровней изучаемого фактора (групп), необходимо, чтобы опыт был проведен по крайней мере дважды.

Необходимость рандомизации распределения вариантов опыта. Одним из дальнейших вопросов, требующих рассмотрения, является порядок распределения подопытных животных по группам. Это следует делать по принципу случайного распределения независимо от метода последующего анализа результатов опыта. Выравненность групп животных по таким признакам, как вес, возраст, предполагаемая продуктивность и т. п., нецелесообразна, за исключением, возможно, сравнений в кормовых опытах на парах, но изменчивость между парами остается случайной. Контролирование распределения подопытных животных по группам может привести к тому, что эти группы не будут представлять собой истинных выборок из исходной популяции, т. е. они не будут репрезентативными, и, следовательно, данные по продуктивности животных в этих группах не будут вполне применимы к другим выборкам из той же исходной совокупности. Следовательно, обобщения, базирующиеся на результатах таких опытов, будут менее обоснованными, чем в том случае, когда группы были составлены методом случайных выборок. Статистический анализ, основывающийся на «нормальной кривой распределения», нужно применять только в тех случаях, когда первоначальная изменчивость животных внутри подгрупп случайна.

Основная концепция сводится к тому, что подопытная группа животных должна представлять собой случайную репрезентативную выборку из «родительской» популяции. По мере того как подопытная группа отклоняется от истинной или случайной выборки из родительской популяции вследствие направленного отбора или выбраковки отдельных животных, полученные данные о продуктивности или иных результатах опыта на этой группе можно применить ко все более и более ограниченной части исходной популяции. Например, если в 2-месячном опыте на поросятах в возрасте 8 нед. в начале опыта выбраковать из пометов со средним живой массой 13,6 кг всех поросят, весящих менее 11,3 кг, то полученные результаты нельзя переносить на всех поросят этого возраста, эти результаты будут применимы только к поросятам, весившим в этом возрасте по крайней мере 13,0 кг. При этом не только «искусственно» завышается фактическая живая масса поросят, но нарушается и нормальная изменчивость поросят по этому признаку. Первое нарушает репрезентативность выборки; второе ухудшает определение степени воспроизводимости полученных в опыте результатов на «средних» животных.

Метод рандомизации. Поскольну теория вероятности опирается на случайные выборки из генеральной совокупности, необходимо обеспечить условия, чтобы всех подопытных животных, данные о которых будут подвергнуты статистическому анализу, распределяли по группам рандомизированно.

Опыт показывает, что если экспериментатор не будет придерживаться некоторых правил рандомизации, он неизбежно нарушит ее, руковод-

ствуясь некоторыми субъективными показателями при распределении объектов по группам.

Рандомизация может быть применена как к опыту в целом, так и в пределах ограниченных градаций по таким показателям, как возраст, сезон, повторность и т. п.

Животных по группам можно распределять жеребьевкой. Наиболее современным методом распределения является использование специальных таблиц случайных чисел.

Исследователь в области животноводства часто оказывается в затруднительном положении при интерпретации опубликованных в печати данных, поскольку у него нет полной уверенности в точности идентификации использованных автором кормов и их ингредиентов. Исследователи, сталкивавшиеся несколько десятилетий назад с подобными проблемами в других областях биологии, нашли выход из такого положения путем введения стандартизации и систематизации наименований видов и разновидностей растений и животных. Американская ассоциация федерального контроля кормов (ААФКК) признала необходимым ввести стандартизацию в определения и номенклатуру поступающих в продажу кормов. Однако все еще имеется некоторая путаница в связи с различиями установленных законами разных штатов наименований кормов.

Комитет по кормлению животных Национального научно-исследовательского совета (ННИС) США организовал подкомитет по составу кормов. Этому комитету было поручено разработать систематизированную номенклатуру кормов и основные принципы характеристики состава кормов в публикуемых сообщениях, дабы из каждого подобного сообщения можно было извлечь максимум полезной информации. Разработанную ННИС систему номенклатуры кормов подкомитет по составу кормов должен использовать во всех публикациях ННИС, касающихся потребностей домашних животных в питательных веществах. Кроме того, в качестве основного справочника готовится «Энциклопедия по составу кормов».

Термин «эффективность использования корма» обычно выражает положительную или отрицательную реакцию (отзывчивость) животного на единицу потребленного корма в виде той или иной продукции (привес, удой и т. п.) и используется обычно в исследованиях с крупными животными. Смысл, вкладываемый в этот термин, и его употребление, даже ошибочное, варьируют от исследователя к исследователю. Уподобление этого термина отношению «привес : затрата корма» в качестве показателя отзывчивости животного не имеет большого биологического значения, но оно может быть полезным при правильной интерпретации его в исследованиях по продуктивности животных.

При интерпретации экспериментальных данных следует четко различать три самостоятельных значения этого термина:

1) оценка биологического действия корма;

2) оценка его питательности;

3) оценка его хозяйственной или экономической эффективности.

Прежде чем обсуждать эти значения более подробно, остановимся на понятиях «потребление корма» и «отзывчивость животного», поскольку именно эти показатели в основном определяют эффективность использования корма. Потребление корма, возможно, является одним из наиболее легко определяемых параметров комплекса эффективности. Однако легкость определения этого параметра не равнозначна точности выражения его смысла или биологического значения. Даже когда мы пытаемся провести сравнительную оценку двух рационов по обычным данным потребления корма на единицу привеса, должно быть учтено множество важных критериев этого показателя.

То внимание, которое уделяется традиционному выражению эффективности животноводства (затраты корма на единицу привеса), обычно не оправдано. Прямое или обратное отношение уровней потребления корма и отзывчивости животного имеет существенное значение лишь в тех случаях, когда оно используется для экономической оценки сложившейся хозяйственной практики, т. е. когда имеется возможность представить количество израсходованного корма и количество произведенной животноводческой продукции в стоимостном выражении. Но даже при использовании для этих целей приходится встречаться с непреодолимыми эффектами, которые в плане питания (общее количество потребленного корма по сравнению с количеством, необходимым для поддержания жизни) могут сдвинуть отношение «корм : привес» и повлиять на выводы. Тот факт, что при расположении на графике линии регрессии затраты корма (аргумента) против какого-либо параметра продуктивности (функции) не проходит через нулевую точку, нужно всегда принимать во внимание и, где это возможно, вводить соответствующую поправку (коэффициент)» [111].

Методология научных исследований в животноводстве [6]. Состояние животноводства в нашей стране, так же как и в любой другой, тесно связано с развитием и правильным сочетанием двух основных направлений зоотехнической науки. С одной стороны, с организацией научных исследований по изысканию новых эффективных технологий производства продукции животноводства, новых методов совершенствования пород, новых способов кормления, содержания, разведения животных, новых форм организации труда; а с другой – с внедрением в практику хозяйств этих новых технологий, методов, способов, форм и т. д.

Эти два основных направления зоотехнической науки, естественно, подразумевают и объясняют целесообразность широкого развертывания научных исследований в этой области, а также и то, что знание, например, элементарных методик проведения опытов, математической обработки их результатов, оформление патентных прав на изобретение или другой объект интеллектуальной собственности, включая селекционное достижение, имеет общеобразовательное значение и необходимо не только ученому, который ставит опыты и предлагает научные разработки производству, но и специалисту, а также руководителю производ-

ства, которые внедряют эти разработки на своем предприятии, в хозяйстве, фирме различных форм собственности.

Производство называют «предметно воплощающейся наукой», поэтому внедрение и воплощение научных достижений являются основной органичной частью деятельности выпускаемых вузами специалистов.

Специалисту в процессе его практической деятельности необходимо находить элементы нового в решении даже тех задач, которые принято рассматривать как традиционные. Зооинженер, например, как специалист обязан:

- заниматься совершенствованием кормовой базы;
- повышать племенные и продуктивные качества животных;
- добиваться их полноценного кормления и рационального содержания;
- правильно эксплуатировать машины и механизмы на фермах.

Биологические и зоотехнические знания выпускника вуза в этом плане должны соответствовать запросам современного производства.

Вместе с тем одной из важнейших сторон обучения студентов в вузе является их научная подготовка, поскольку от выпускника вуза требуется не только определенная сумма знаний, но и умение быстро использовать в совей работе все передовое, что рождается в смежных областях науки и техники, находить принципиально новые решения научных и производственных задач, уверенно ориентироваться в растущем потоке информации.

Базовой основой мероприятий, направленных на повышение приспособленности животных к новым для них промышленным условиям существования и на всемерное повышение их продуктивности в этих условиях, должны быть соответствующие научные исследования. Наука всегда была самой рентабельной, самой прибыльной областью человеческой деятельности, поскольку «предметно воплощающаяся наука» и есть производство.

Наука наших дней – это отрасль массового производства знаний. Современная сельскохозяйственная наука – это «индустрия исследований», представляющая собой хорошо организованные большие коллективы ученых разных специальностей. Эти коллективы осуществляют работы в направлении вскрытия общенаучных закономерностей и разработки их технического применения в определенных отраслях сельскохозяйственного производства и, в частности, животноводства.

Важно, что в этом общенаучном комплексе, объединяющем большие коллективы ученых, участвуют три категории научных подразделений. Причем такое деление свойственно и для других отраслей науки, т. е. медицины, физики, химии, геологии и т. д.

Первая категория – это группы ученых и научных учреждений, занятых фундаментальными исследованиями и поисковыми работами по проблемам. Фундаментальные исследования направлены на открытие и изучение новых явлений и законов природы, на создание новых принципов их изучения. Поисковая работа требует очень высокой квалифи-

кации ученых и очень напряженного труда. В поисковых исследованиях очень велик риск получить отрицательный результат, потратив, следовательно, непроизводительно много времени и средств. Но, несмотря на это, именно поисковая работа является инициативным началом всего действительно научного движения.

Не всякий научный работник может успешно вести такие исследования. Американские ученые утверждают, что настоящий исследователь рождается один на 10 тыс. человек: «Это дар божий – счастливый дар родиться таким!». Но именно по поводу таких ученых известный физик академик Л. А. Арцимович как-то сказал, не столько в шутку, сколько всерьез, что «наука – есть лучший современный способ удовлетворения любопытства отдельных лиц за счет государства».

Вторая категория научных подразделений – это подразделения, разрабатывающие технические и технологические формы применения вскрытых общенаучных закономерностей. Разработка технологических форм применения вскрытых природных закономерностей, т. е. прикладные исследования, проводится во всех отраслях знаний.

Так, в животноводстве фундаментальные исследования по открытию закономерностей наследуемости и изменчивости свойств и признаков у животных явились основой использования знаний этих закономерностей для создания пород и породных типов. Открытие же закономерностей роста и развития животных позволяет разрабатывать рациональные системы их выращивания и откорма.

Третья категория подразделений – подразделения, занятые конкретным техническим проектированием и содействием внедрению новых проектов в производство. В целях внедрения научных достижений в производство самое широкое применение находят работы на договорных началах или по заказу. Договор (хоздоговор) – это заказ производства конкретного хозяйства или предприятия, который оплачивает научную работу и получает от ее внедрения экономический эффект.

В каком подразделении работают исследователи, которые имеют ученые степени? Чтобы работать в первом подразделении, обязательно нужна защищенная диссертация. Все три подразделения находятся в стенах одного научно-исследовательского учреждения, и «разделение» на подразделения условное, поскольку в одной лаборатории работают и ученые, имеющие ученую степень, и исследователи, ее не имеющие, и здесь же выполняются хоздоговора.

Работа всего научного комплекса должна базироваться на принципах «конвейерной организации». Прорыв на любом участке «конвейера» останавливает весь процесс. А у нас все говорят об очередном «прорыве» как о новой вехе в научном направлении. Так что важно понимать, в каком контексте употребляется тот или иной термин.

Для прогресса науки необходима определенная пропорция между объемом исследований, проводимых всеми категориями научных подразделений.

Основными методами научных исследований, используемыми в зоотехнической науке как в биологической отрасли науки, являются наблюдение и эксперимент.

Основной метод наблюдения в зоотехнической науке (как сельскохозяйственной отрасли науки) – это участие ученого в процессах производства. История развития животноводства показывает, как много было выполнено очень ценных для науки и практики работ, особенно в области разведения сельскохозяйственных животных, в результате длительных наблюдений, выполненных в производственной обстановке.

Огромную научную ценность имеют работы ученых-практиков по выведению новых пород и породных типов животных, выполненные непосредственно в производственных условиях. Но их метод работы не является простым наблюдением, а формулируется как производственный опыт по организационно-методическим формам, занимающий промежуточное положение между простым наблюдением и научно поставленным экспериментом, фактически сочетающий в себе оба метода научных исследований – наблюдение и эксперимент.

Эксперимент – это научно поставленный опыт, это то же наблюдение исследуемого объекта, явления, факта, но проведенное в точно учитываемых условиях. Для эксперимента характерно активное отношение к объекту исследований. По своей сути эксперимент родствен производственной деятельности, потому что он, также как и производство, характеризуется, во-первых, активным отношением к объекту исследований, т. е. к животным, во-вторых, связан с созданием для них искусственных условий.

Эксперимент, или научно-хозяйственный опыт, является основным методом зоотехнической науки, потому что только он позволяет исследовать влияние различных факторов на закономерности образования, накопления, переработки животноводческой продукции в условиях, максимально приближенных к производству.

Полученные же в процессе эксперимента данные могут быть рассмотрены с различных сторон (биологической, физиологической, технологической, экологической, экономической и т. п.), имеющих определенное значение в конечном счете опять-таки для правильного построения самого процесса животноводческого производства.

Зоотехнические опыты, или эксперименты, делятся на следующие виды:

- научно-хозяйственные;
- физиологические;
- производственные.

Основы работы с научной литературой по изучаемой теме или проблеме. Научная деятельность, как и любая другая человеческая деятельность, предполагает общение. Обычной формой общения научных работников в сфере информации является опосредованный информационный контакт, т. е. ознакомление с результатами научных исследований посредством опубликованных работ.

Всю информацию, содержащуюся в научном документе, или, проще сказать, работе, можно условно разделить на две категории: новую и релевантную.

Новая информация – это та часть информации, которая отражает новизну предложенного решения теоретической или практической за-

дачи и обусловленный этим решением положительный эффект. Новая информация содержится прежде всего в выводах, предложениях и рекомендациях производству.

Кроме новой информации в любой научной работе содержится информация, которая не несет новых сведений и называется избыточной. Однако избыточная информация, т. е. информация, не содержащая новых сведений, должна быть в работе необходимой, нужной, оправданной, иначе называемой релевантной информацией.

Релевантная избыточная информация – это та часть информации, которая содержит уже существующие решения аналогичных задач и необходима как фон, на котором обнаруживается вышеуказанная новая информация. Релевантная избыточная информация содержится во введении, в литературном обзоре, обосновании работы, списке литературы.

Нерелевантная, т. е. ненужная, неоправданная избыточная информация относится к помехам в научной работе, так как это всякого рода повторения, дублирование графической и словесной информации, многословие и т. д.

Нарушение в научном документе пропорциональности между новой, т. е. основной, и избыточной информацией нередко приводит к появлению искажений и так называемых шумов, являющихся значительными помехами в научной работе.

Искажения – это разного рода стилистические и логические ошибки, нечеткие, туманные формулировки, мешающие правильному восприятию научного документа.

Под «шумом» подразумеваются ошибки в расчетах, методах и обобщениях, предвзято отобранные экспериментальные данные, выводы, противоречащие фактическому материалу, а также необоснованные рекомендации. «Шум» – наиболее опасная категория помех, поскольку он лишает информацию, содержащуюся в документе, достоверности.

Работая с литературным источником, нужно уметь выделить в нем новую информацию для себя. А затем, когда оформляется собственная рукопись, следует прилагать усилия, чтобы устранить неоправданную информационную избыточность, что позволяет избежать многих недостатков, в первую очередь растянутости и расплывчатости изложения.

В зависимости от того, на каком принципе строится эксперимент и проводится сравнение полученных в эксперименте данных, все методы постановки научных и научно-хозяйственных опытов делятся на две большие группы: методы, построенные на принципе аналогичных групп, и методы, построенные на принципе групп-периодов.

Метод мини-стада применяется для проведения длительных опытов в основном по кормлению и содержанию животных, по изучению различных технологий. Суть метода заключается в том, что в стаде для изучения какого-либо вопроса формируют небольшую группу животных, которую выделяют в самостоятельную производственную единицу. Состав этой группы должен быть точной копией стада, на котором ведутся исследования. При формировании мини-стада учитывают уровень продуктивности, возраст, генотип животных, физиологическое

сочетание, живую массу и другие существенные показатели, характеризующие общее стадо.

Отбор животных в мини-стадо проводится по принципу случайности, т. е. рендомизированно, но обязательно при этом контролируются средние показатели, разница между которыми не должна превышать 5 %. Сформированное мини-стадо является опытной группой. Контролем для нее служит общее стадо фермы или хозяйства.

В организации эксперимента центральное место принадлежит методике исследования, т. е. комплексу способов и приемов изучения подопытных животных. Общеизвестным является выражение академика И. П. Павлова о том, что «*метод держит в своих руках судьбу эксперимента*» [57]. В зоотехнической практике выбор метода постановки опыта и само содержание методики зависят, конечно, от задач, поставленных на решение, а также от того, в какой степени хозяйство удовлетворяет требованиям, предъявляемым к нему при постановке эксперимента.

Прежде всего, хозяйство должно быть благополучным по инфекционным и инвазионным заболеваниям животных, так как опыт ставится только на здоровых животных, находящихся в нормальных условиях ухода и содержания. В хозяйстве должен быть налажен производственный и племенной учет. Животные должны находиться в таких условиях, которые позволяют вести индивидуальный учет потребляемых ими кормов и получаемой от каждого из них продукции.

Хозяйство, выбранное для проведения экспериментальных работ, должно быть обеспечено кадрами, животноводческими помещениями, иметь прочную кормовую базу и высокий уровень продуктивности животных.

Методика разрабатывается для каждого опыта в отдельности в зависимости от задач, поставленных на исследование, условий его проведения и характера ожидаемых результатов.

Успешное проведение экспериментальной работы в целом зависит от правильности составления методики, рабочего плана или программы исследований, от взаимосвязей отдельных ее разделов и правильно выбранных частных методик, используемых в эксперименте.

Программа экспериментальных исследований должна отвечать на конкретные вопросы:

- что исследуется;
- что должно быть достигнуто;
- в какие сроки;
- какова достоверность и экономическая эффективность планируемых к выполнению работ.

Показателями, характеризующими экономическую эффективность научных исследований, являются:

- годовой экономический эффект, складывающийся из суммарной экономии всех производственных ресурсов (кормов, заработной платы и т. д.);
- повышение качественных показателей продуктивности.

Экономические показатели исчисляются в денежном выражении и определяются методом сравнения результатов опытного варианта с базовым (контрольным), который сложился в условиях данного хозяйства или предприятия.

После окончания работы определяют ожидаемый, а при апробации эксперимента в производстве – фактический экономический эффект.

Экономический эффект рассчитывают двумя способами:

- по разности прибыли в опытном и контрольном вариантах – применяется, когда результаты испытания опытного варианта приводят к повышению продуктивности животных, снижению материальных затрат или улучшению качества продукции;

- по экономии от снижения затрат в опытном варианте в сравнении с контрольным (базовым) – применяется, когда производственные испытания вызывают изменения себестоимости продукции в целом или по отдельным статьям, хотя продуктивность и качество продукции остаются прежними.

Основная документация для учета первичных данных в научном эксперименте. Первичная документация в зоотехническом опыте является основой для анализа опытных данных, обобщения полученных результатов, формирования выводов и разработки предложений производству. Она позволяет контролировать своевременность и качество проводимой работы в соответствии с методами и рабочей программой исследования. Перечень основных документов в зоотехнических исследованиях включает:

1. Акт о постановке животных на опыт, в котором указываются количество животных, дата рождения каждого, пол, возраст, живая масса, индивидуальный номер, происхождение родителей, их продуктивность. Акт подписывается работниками фермы и исполнителями опыта, утверждается руководителем предприятия и хранится в делах учета.

2. Акт о снятии животных с опыта, в котором указываются количество животных, их живая масса, пол, возраст, происхождение и т. д.

3. Акт о выбытии животных из опыта как непригодных для дальнейшего использования в работе, в котором указываются причины выбытия каждого животного и их характеристика.

4. Ведомость учета и расхода различных видов кормов.

5. Акт о результатах исследования кормов на химический состав.

6. Ведомость взвешивания животных, в которой указываются данные об изменении живой массы, среднесуточного прироста животных до периода опыта индивидуально по каждому животному.

7. Рационы кормления подопытных животных по периодам выращивания.

8. Акт с результатами по количеству получаемой от животных продукции и анализа проб продукции, крови, тканей, материалов и других объектов анализа, выполненных в различных лабораториях.

9. Акты о проведении научного, балансового, технологического опытов, которые подписывают ответственные за проведение опыта и представители хозяйства.

10. По каждому опыту ведется дневник опыта, т. е. специальный журнал, в котором в первую очередь должны быть записаны все животные, участвующие в опыте. Ежедневно в дневнике делаются отметки о ходе опыта: отмечаются случаи заболевания, падеж животных с указанием причин, случаи нарушения распорядка дня, зоогигиенических условий и т. д.

11. В период опыта ведутся журналы в зависимости от направления исследований:

- журнал учета поедаемости кормов;
- журнал учета молочной продуктивности и контрольных доек на ферме;
- журнал продуктивности растущего животного по результатам взвешивания по периодам опыта;
- журнал технологических опытов и др.

12. Акты о производственной проверке результатов опыта, о внедрении результатов опыта в производство, которые составляются на основании соответствующей, в том числе и первичной, документации.

Таким образом, на основе этих первичных документов составляется отчет о НИР по сельскохозяйственной отрасли науки. Никаких глубоких исследований на генном, молекулярном и иных организменных субстанциях при выполнении диссертационной работы не проводится.

По общему правилу тщательное, вероятно, каждодневное ведение учета и (или) документальных записей целесообразно осуществлять лишь в том случае, если на их основе можно принимать конкретные управленческие решения. Если же для выводов о направленности течения технологического процесса достаточно знать о граничных условиях (например, дата начала и дата окончания эксперимента, количество животных и их живая масса на эти даты, качественные характеристики кормовых рационов, биохимия крови и др.), то определение различных производных от этих данных параметров можно проводить в рабочем порядке, а не осуществлять ежедекадные или ежемесячные перевески, взятие крови и др.

Для зоотехнического эксперимента, на наш взгляд, важна экономическая эффективность. Например, что лучше иметь – привес живой массы и сохранность в опытной группе на 20 % выше, чем в контроле, но недостоверные при статистической обработке, хотя при этом животных отправили на убой и получили за это больше на 20 % выручки, или же достоверный прирост выше на 3 %, чем в контрольной группе, и соответственно выручку больше на 3 %? Вероятно, более приемлем первый вариант, по крайней мере, при проведении зоотехнических опытов нужно «двигаться» в направлении большей экономической выгоды, а не статистической достоверности.

Чиновникам от науки и аттестации научных кадров кажется совершенно простым делом определить приросты поголовья, его сохранность, выполнить анализ кормов, крови и др. Поэтому если в диссертации указаны вышеперечисленные показатели, то соискателю говорят, что его работа выполнена на уровне студента третьего курса вуза. При этом за-

бывают, что в вузе дипломные работы нередко пишут руководители тех самых дипломников.

В результате уже более полувека в сельскохозяйственной отрасли науки, в частности в зоотехнии, происходит обман в проведении НИР, который, к слову, не мешает получать дипломы о высшем образовании, ученые степени и др. А все это связано с личными интересами всех участников «процесса».

Одна из проблем в создавшейся ситуации, на наш взгляд, заключается в том, что проведение опытов в хозяйствах с конца XX в. строго ограничено, а с 2013 г. в связи со вспышкой АЧС и вообще запрещено. В итоге аспирантам, а особенно их научным руководителям приходится приспосабливаться и изворачиваться, чтобы хоть как-то иметь возможность проводить эксперименты на фермах (комплексах) или хотя бы осуществлять «неразрушительное» наблюдение за технологическим процессом. «Неразрушительное» наблюдение – это анализ первичных зоотехнических документов: отчетов об обороте стада, движении поголовья и т. д. конкретного предприятия за несколько лет в помесячном разрезе.

Поэтому почти никто не проводит эксперименты «по Овсянникову». Научные исследования осуществляются в потоке, т. е. определяется опытная группа (к ней применяют различные зоотехнические методы исследования), а контрольным фоном служат две производственные группы: одна группа проходит по технологическому процессу до опытной, а вторая (контрольная группа) – после опытной. В итоге между контрольными группами определяют технологические тренды различных показателей, которые сравнивают с характеристиками опытной группы.

Если при проведении такого наблюдения-эксперимента удается определить значительные отличия между опытной и контрольными группами, то проводятся опыты в нескольких повторностях, но также в технологическом потоке.

Именно изменения в методике проведения зоотехнических экспериментов позволяют получать данные, которые могут оказать реальное воздействие на производство при их внедрении, так как для подопытных групп не создаются искусственные условия ни по содержанию, ни по кормлению, ни по обслуживанию.

Также не следует забывать, что уровень хозяйствования в сельскохозяйственных предприятиях, закрепленных, например, за НПЦ по животноводству, значительно ниже, чем в передовых хозяйствах страны. Следовательно, проводить исследования, а тем более рекомендовать их результаты к использованию при низком зоотехническом уровне работы предприятий некорректно и абсурдно. Однако исследования проводятся, научные статьи публикуются, акты по апробации и внедрению подписываются и утверждаются.

Представители контролирующих органов не обращают никакого внимания на простое «несовпадение» между средними производственными показателями по работе животноводческих объектов (ферм, комплексов) и результатами, указанными в актах внедрения и апробации.

Как и не обращают внимания на элементарное отсутствие кормов и высокий падеж животных или непродуктивное выбытие поголовья.

Условия, обеспечивающие достоверность результатов опыта. Достоверность результатов исследований на животных зависит прежде всего от строгого соблюдения и выполнения методики и рабочего плана опыта. Вместе с тем необходимо соблюдать общие методические положения проведения опытной работы, важнейшими из которых являются следующие.

1. *Число животных в группе*. Животных в группе должно быть столько, чтобы индивидуальные качества отдельных особей не имели определяющего влияния на результаты опыта и чтобы можно было вести обработку полученных данных приемами вариационной статистики.

При небольшом числе животных в группе статистическая достоверность полученных в опыте цифр может резко снижаться.

Слишком большое число животных в группе также не всегда желательно, поскольку в этом случае хотя и повышается достоверность результатов, но затрудняется изучение индивидуальных особенностей животных, усложняется сохранение идентичности условий размещения и кормления их, что приводит к снижению технической точности эксперимента.

Большое количество животных в группе затрудняет учет исследуемых показателей. Поэтому количество животных в группе устанавливают конкретно для каждого опыта в зависимости от их породности, возраста, продуктивности, конституции, типа нервной деятельности, условий предшествующего кормления и содержания, уровня ожидания различий между группами и целей эксперимента.

Число животных в группе обусловливается их наследственными качествами. Например, помесные животные в связи с неустойчивой наследственностью склонны к большей изменчивости признаков и при формировании групп количество их в группе должно быть больше в 1,2–1,5 раза, чем чистопородных.

Большей изменчивостью отдельных признаков под влиянием внешних факторов характеризуются и более молодые животные. Поэтому, чем меньше возраст животных, тем больше их должно быть в каждой группе.

Следует также отметить, что высокая культура ведения животноводства и хорошая подготовка животных к опыту позволяет ограничиться относительно меньшим числом животных в опытной группе. Но увеличение числа животных в группе при менее подготовленном состоянии животных к опыту является хотя и необходимой, но недостаточной мерой.

Меньшим числом животных в группах можно ограничиться только в том случае, если научно-хозяйственный опыт сопровождается значительными по объему физиологическими, биохимическими, морфологическими, иммунологическими исследованиями, позволяющими глубже анализировать их результаты [30].

Конечно, на численность животных в группе оказывают влияние и характер опыта, и решаемые в нем задачи. В *ориентировочных* опытах (при $p = 0,9$), от которых не требуется доказательности, можно ограничиться меньшим числом животных. Эксперимент же решающего значения должен проводиться на достаточном поголовье [128].

В зоотехнии пока еще не выработано надежных математических формул, которые позволяли бы точно определить число животных в группах, формируемых для опыта. Однако, основываясь на эмпирических данных с учетом ожидаемых различий в показателях контрольной и опытной групп, а также уровня изменчивости тех признаков, на которые изучается действие вводимого в опыт фактора, предложено несколько формул для ориентировочного определения числа животных в группе [26]. Из предлагаемых в соответствующей литературе формул можно рекомендовать следующие (в MS Excel).

	A	B	B	B	B
1	Стандартное значение критерия достоверности*	**2,0**	**2,0**	**2,6**	**3,3**
2	Коэффициент изменчивости признака, %	**8**	**8**	**8**	**8**
3	Величина различия между средними показателями опытных групп, %	**7**	**7**	**7**	**7**
4	Необходимое число животных в группе, гол.	= 2 * (B1 ^ 2) * ((B2 ^ 2) / / (B3 ^ 2))	10	17	28

* Стандартное значение (t_{st}) критерия достоверности на планируемом в опыте ее уровне (p) при $\gamma = 176 - \infty$, т. е. при $p = 0,95$, $t_{st} = 2,0$; при $p = 0,99$, $t_{st} = 2,6$; при $p = 0,999$, $t_{st} = 3,6$.

2. *Повторность опытов*. Для получения объективных данных в экспериментальной работе безусловное значение имеет повторность опытов. В связи с этим в каждом эксперименте в зависимости от конкретных задач исследований устанавливают необходимое число повторностей. Как правило, в научно-хозяйственных опытах должно быть не менее двух повторностей. Повторные опыты можно проводить в одни и те же сроки в течение двух смежных лет или в разные сезоны года. В опытах с молодняком это опыт на молодняке летне-осеннего и зимне-весеннего рождения. В опытах с лактирующими животными это зимний (стойловый) и летний (пастбищный) периоды и т. д.

В ряде случаев, особенно в экспериментах по разведению животных, повторность опытов проводится в течение нескольких поколений.

3. *Продолжительность опытов*. Важнейшим условием, обеспечивающим достоверность результатов опыта, является его продолжительность. Сроки проведения опытов определяются в зависимости от целей и задач исследования. При определении продолжительности опытов на животных следует учитывать их физиологическое состояние и длительность отдельных производственных циклов и, безусловно, методы постановки зоотехнических опытов. В длительных опытах предпочтительно использовать методы пар-аналогов, мини-стада, ко-

торые в кратковременных экспериментах могут привести к ошибочным выводам.

А вот при использовании методов периодов, параллельных групп-периодов, латинского квадрата опыты не могут быть длительными, поскольку на действие изучаемых факторов может накладываться действие «факторов времени», в недостаточной степени контролируемых в ходе самой постановки этих опытов.

Продолжительность опытов на отдельных видах животных определяется специальными методическими указаниями.

4. *Уровень кормления и содержания*. На точность опыта влияют условия кормления и содержания подопытных животных, то, в какой степени они соответствуют зоотехническим нормам, а также правилам, предусмотренным методикой эксперимента.

5. *Условия подготовки эксперимента*. Достоверность результатов опыта во многом зависит от условий его подготовки, предусматривающей правильность проведения измерения различных показателей путем взвешивания животных, взятия промеров, использования различного оборудования, приборов, отбора проб, их анализа и т. д.

6. *Метод проверки артефактов.* Нормированное отклонение помогает определить выпады или артефакты, т. е. значения признака, которые резко отличаются от всех других значений в группе. *Проверка артефакта должна проводиться до начала обработки первичных данных.* Если подтвердится, что резко выделяющееся значение действительно не может относиться к объектам данной группы, следует такой артефакт исключить из обработки.

Изучение переваримости кормов и обмена азота, кальция, фосфора и других минеральных веществ осуществляется путем проведения балансовых опытов как отдельно, так и на фоне научно-хозяйственных опытов.

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

В настоящее время в научно-исследовательской работе используется несколько методов изучения переваримости кормов: прямого определения и непрямого определения (косвенные методы) – инертных индикаторов, фекального индекса, микробиологический метод и др.

Абсолютный (валовой) прирост живой массы (кг) вычисляется за весь период выращивания (опыта) по разнице между живой массой животного в конце и начале учетного периода:

$$A = W_t - W_0.$$

Абсолютный (среднесуточный прирост) определяется путем деления абсолютного прироста (кг) на продолжительность периода (сут):

$$C = (W_t - W_0) / t.$$

Относительная скорость, характеризующая напряженность роста, которая с возрастом понижается, определяется по периодам выращивания путем вычисления относительного прироста, представляющего (по С. Броди) частное абсолютного прироста и суммы живой массы в начале и конце опыта, разделенной на 2, умноженное на 100 %:

$$B = ((W_t - W_0) / (0{,}5\ (W_t + W_0))) \cdot 100\ \%.$$

Определение относительной и абсолютной скорости роста позволяет полнее оценить темпы роста животного и поддержать его на высоком уровне созданием соответствующих условий содержания и кормления.

Научно-производственные опыты, выполненные на *ремонтном молодняке*, имеют отличительные особенности. Если в опытах при выращивании животных на мясо в основном учитывают прирост живой массы и затраты корма на единицу продукции, то в опытах, выполненных на ремонтном молодняке, наряду с этими показателями изучают изменение роста и развития животных по периодам выращивания. Об изменении роста судят по внешним формам телосложения, т. е. по экстерьеру животных. Оценка изменения проводится следующими способами:

- визуально (глазомерно);
- пальпацией (прощупыванием);
- взятием основных линейных промеров и вычислением на их основе индексов телосложения;
- фотографированием, с помощью видеосъемки и другими способами.

Клинико-физиологические исследования. Физиологическое состояние животного определяется по клиническим и гематологическим показателям:

1) клинические показатели: пульс (частота сердечных сокращений); температура тела; частота дыхания (количество дыхательных движений в минуту);

2) гематологические исследования. Многочисленными исследованиями установлена взаимосвязь между показателями крови, физиологическим состоянием и продуктивностью животных, поэтому все исследования и научно-хозяйственные опыты обязательно должны сопровождаться определением гематологических показателей. В крови, взятой не менее чем у 5 животных, определяется содержание гемоглобина, количество лейкоцитов, эритроцитов. В сыворотке крови определяется содержание общего белка, белковые фракции, активность АСТ и АЛТ, содержание кальция и фосфора. Параметры могут выражаться в различных единицах, все зависит от применяемых методик исследований. В большинстве случаев численные характеристики через коэффициенты пересчета переводят в единицы СИ.

Этология подопытных животных. Изучение суточного ритма основных элементов поведения животных проводится методом хронометрии и визуальных наблюдений.

Хронометрические наблюдения за поведением животных проводятся путем индивидуальных и групповых методов регистрации в зимнее, весеннее, летнее и осеннее время. При этом учитываются следующие основные элементы поведения: продолжительность и периодичность поедания корма, потребления воды, длительность отдыха, передвижения.

Хронометраж проводится в тот период, когда поведение животных характеризуется наибольшей стабильностью. Регистрируются основные поведенческие показатели: количество животных, принимающих корм, и животных, находящихся в состоянии отдыха.

Адаптационная пластичность животных. С целью определения адаптационной пластичности животных в условиях окружающей среды зимой (январь – февраль) и летом (июль – август) проводится изучение развития волосяного покрова путем определения массы и количества волос с 1 $см^2$, их структуры, длины и диаметра.

Кроме того, адаптация животных устанавливается путем определения общих клинических показателей (температура тела, частота дыхания и пульса в минуту) зимой (январь – февраль) утром, днем и вечером и в летний период (июль – август) утром и днем.

На основании этих данных рассчитывается коэффициент адаптации (КА) по формуле

$$КА = ТТ / 38{,}33 + ЧД / 23,$$

где ТТ – температура тела животного при испытании в конкретных условиях, °С;

38,33 – температура тела при благоприятных условиях, °С;

ЧД – частота дыхания при испытании в конкретных условиях, кол./мин;

23 – частота дыхания при благоприятных условиях, кол./мин.

Для определения степени устойчивости животных к высокой температуре можно рассчитать индекс их теплоустойчивости:

$$ТМ = Тд / Ту + Дд / Ду,$$

где Тд – температура тела днем, °С;

Ту – температура тела утром, °С;

Дд – частота дыхания днем, кол./мин;

Ду – частота дыхания утром, кол./мин.

При этом считают, что чем ниже абсолютный показатель, тем выше теплоустойчивость.

Изучение убойных качеств. Комплексная оценка мясной продуктивности завершается методом контрольного убоя не менее трех животных из каждой опытной группы. При отборе животных для контрольного убоя средняя живая масса их должна соответствовать средней массе по данной группе в конце опыта.

При убое учитываются следующие основные показатели:

- масса парной туши, т. е. масса туши сразу после убоя (туша – это туловище животного без шкуры, головы, внутренностей, внутреннего жира-сырца и конечностей: передних до запястного сустава, задних до скакательного);

- выход туши, т. е. отношение массы парной туши (кг) к предубойной живой массе (кг), выраженное в процентах;

- масса внутреннего жира-сырца, т. е. масса околопочечного жира, жира сальника, брыжейки сразу после убоя (кг);

- убойная масса, т. е. сумма массы парной туши (кг) и массы внутреннего жира-сырца (кг);

- убойный выход, т. е. отношение убойной массы (кг) к предубойной живой массе (кг), выраженное в процентах.

Между съемной живой массой в конце опыта и предубойной массой имеется различие.

Предубойная живая масса (живая масса непосредственно перед убоем) после проведения транспортировки и предубойной выдержки в течение 24 ч снижается.

Разница между живой массой после снятия с опыта и предубойной живой массой в зависимости от возраста животных может находиться в пределах 3–5 % (прирост за 3–5 дней откорма). Следовательно, если откорм длится 80–90 дней, то при убое фактические цифры по привесу необходимо корректировать на 4–6 %, хотя разница между опытом и контролем, вероятно, сохранится.

После разделки туши устанавливается масса и выход анатомических частей, а после обвалки и жиловки – ее морфологический состав: содержание мышечной, костной, жировой и соединительной тканей, а также сортовой состав мякоти.

Туша состоит из мякоти, костей, хрящей, сухожилий и жира. Мякоть (съедобная часть туши) включает в себя мышцы и жировую ткань. Мясо – это скелетная мускулатура убойных животных; в состав мяса, кроме того, входят соединительная и жировая ткани. В торговой сети под термином «мясо» понимается комплекс, состоящий из мышечной, соединительной, жировой, костной тканей.

Чем выше выход мякоти в туше, тем выше ее полномясность, или коэффициент (индекс) мясности, – отношение массы мякоти к массе костей, т. е. количество мякоти, приходящееся на 1 кг костей (для КРС нормой является индекс мясности, равный 4,2 и более).

Соотношение съедобных и несъедобных частей туши характеризует показатель пищевой ценности (ППЦ) туши, который представляет собой отношение массы мякоти к массе костей, хрящей и сухожилий (для КРС нормой считается ППЦ, равный 3,8 и более).

Субпродукты – второстепенные продукты (съедобные внутренние органы, голова, хвост, нижние части конечностей, вымя).

К технологическому сырью относятся шкура, рога, копыта, волосы, кости, железы внутренней секреции. Шкура – невыделанная кожа скота; парная шкура весит 6–8 % от живой массы животного.

Качество мяса, определяющее его биологическую и, следовательно, пищевую ценность, характеризуется:

- органолептическими свойствами (внешним видом, цветом, запахом, вкусом и др.);

- химическим составом;

- энергетической ценностью.

Для оценки мясных качеств используются также такие показатели, как отношение между мышцами и костями в туше, распределение жира. Жир, расположенный по поверхности туши, называется подкожным жиром-сырцом (у свиней сало), а жировые прослойки, находящиеся в мышечной ткани, придают мясу «мраморность».

У крупного рогатого скота лучшее сырье для перерабатывающей промышленности получают от молодняка 16–18-месячного возраста. С увеличением возраста начинается изменение отложения подкожного жира, избыток которого изменяет качество мяса, хотя энергетическая ценность повышается, а содержание белков, напротив, уменьшается, при этом ухудшается пищевая ценность продукта.

Из сельскохозяйственных животных только для свиней возраст не является фактором, снижающим пищевую ценность мяса.

Наиболее ценными в кулинарном отношении являются вырезка, толстый и тонкий края, части задней ноги. Вырезку жарят целиком (ростбиф), порционными кусками (бифштекс, лангет) и мелкими кусками (бефстроганов, шашлык).

Качество мяса отражается несколькими показателями, которые можно разделить на морфологические, физико-химические и органолептические.

При переработке мяса важную роль играет его водосвязывающая способность (влагоемкость), которая зависит от того, как тесно связана содержащаяся в мясе вода с белками мышечных тканей. Если эта связь слабая, то показатель pH низкий, мясо становится водянистым, а вкус его неприятным.

От содержания в мясе внутримышечного жира зависит сочность мяса, т. е. способность мышечной ткани выделять сок. В мясе хорошего качества соотношение между белком и жиром должно находиться в пределах от 1:1 до 1,0:0,6; содержание белка – 18–21 %, а жира –12–18 %.

После убоя туши охлаждают в течение 24 ч при температуре 0–2 °С. После обвалки и жиловки мякоть полутуши (10 % от общей массы) пропускают через волчок. Полученный фарш перемешивают, из него берут среднюю пробу массой 400 г.

Из тех же полутуш перед обвалкой берут путем поперечного среза пробы длиннейшей мышцы спины на уровне 9–12-го ребра (200–300 г).

Средние пробы внутреннего жира-сырца у крупного рогатого скота отбираются непосредственно после убоя, подкожного жира-сырца – перед обвалкой в области маклока, переднего ребра и лопатки, а межмышечного – в процессе обвалки и жиловки.

Для дегустации отбираются пробы мякоти массой 1 кг. При органолептической оценке проводится дегустация бульона, вареного и жареного мяса по 9-балльной шкале.

В средней пробе фарша определяется массовая доля влаги, жира, белка, золы, экстрактивных веществ.

В длиннейшей мышце спины – влага, жир, белок, pH, влагоемкость, цветность, триптофан, оксипролин, гликоген, а также содержание солей тяжелых металлов, радионуклидов и других вредных веществ. В средней

пробе жира-сырца – влага, белок, зола, йодное число, температура плавления.

Зрелость (спелость) мяса = жир / влага · 100. Для умеренно мраморного мяса этот показатель составляет 20–25 %. Показатель 34–35 % свидетельствует о чрезмерной жирности мяса.

Коэффициент скороспелости = сухое вещество (%) / влага (%). Значение 0,42–0,47 – высокий показатель.

Энергетическая ценность (кДж) 100 г мякоти туши рассчитывается по выражению

$$Эц = ((протеин\ (\%) \cdot 4{,}1) + (жир\ (\%) \cdot 9{,}3)) \cdot 4{,}1868.$$

В среднем данный показатель для КРС составляет 650–950 кДж.

По отношению триптофана (мг%) к оксипролину (мг%) вычисляется белковый качественный показатель (БКП), который в норме в мышечной ткани мяса говядины должен быть равен 6 ед.

Кулинарно-технологический показатель (КТП) вычисляется по формуле

$$КТП = влагоемкость\ (\%) / увариваемость\ (\%).$$

Этот показатель в среднем составляет 1,6–2,4.

По специальной методике определяются:

- выход протеина и энергии в съедобной части туши;
- коэффициенты биоконверсии кормового протеина в пищевой белок;
- коэффициент биоконверсии обменной энергии корма в энергию съедобной части туши (тела).

Для выработки мясных изделий используется свежее сырье от здоровых животных. Мясо используется в парном (только для изготовления вареных колбас, сосисок и сарделек), остывшем, охлажденном, замороженном или размороженном состоянии. Мясо поступает в цех для переработки на костях в виде туши, полутуши, четвертин, отрубов или без костей в виде замороженных блоков.

Изучение влияния различных факторов на мясную продуктивность крупного рогатого скота. Влияние различных факторов на мясную продуктивность скота изучается по следующей схеме:

1. Сравнивают абсолютные величины показателей, характеризующих мясную продуктивность скота; устанавливают, на какие показатели изучаемый фактор оказал наибольшее влияние, с какого возраста и как долго (до какого возраста сказывается его влияние).

2. Сравнивают возрастную динамику изучаемых показателей. Определяют интенсивность (абсолютную и относительную скорости роста, коэффициент роста в отдельные возрастные периоды). Делают вывод о скороспелости животных, руководствуясь их живой массой, морфологическим и химическим составом туши и мяса.

3. По величине промеров и индексов устанавливают, как изменяется тип телосложения скота и как связаны соответствующие изменения с мясной продуктивностью.

4. При изучении морфологического, сортового и химического состава туш определяют: содержание и выход наиболее ценных тканей и отрубов, а также наиболее ценных питательных веществ мяса; соотношение съедобных и несъедобных частей туши, белка и жира в мясе; полноценность белков мяса; характер отношения жира (внутренний, между мышцами).

5. При анализе различных вариантов скрещивания выявляют лучшую сочетаемость пород, сравнительную степень влияния быков мясных пород на мясную продуктивность помесей, полученных при скрещивании этих быков с коровами молочных и молочно-мясных пород.

6. При анализе влияния кормления (уровень и тип) дополнительно по развитию внутренних органов и переваримости питательных веществ устанавливают степень подготовленности животных к использованию питательных веществ рационов с большей долей растительных кормов.

7. Оценивают экономическую эффективность использования корма, себестоимость продукции и рентабельность производства.

В научных исследованиях по скотоводству многие работы посвящают вопросам *селекции и воспроизводства*. При этом эксперименты, связанные с выведением новых пород животных, созданием новых типов и линий, могут продолжаться в течение многих лет. Для проведения подобных работ должны быть разработаны специальные методики и схемы исследований. Например, в методику проведения работ по выращиванию и оценке быков-производителей по качеству потомства должны быть включены следующие разделы:

- подбор племенного хозяйства;
- отбор будущих матерей бычков;
- отбор ремонтных бычков;
- организация будущих матерей бычков;
- организация выращивания и отбора племенных бычков по собственной продуктивности;
- система содержания и организация кормления проверяемых быков;
- режим использования проверяемых быков и создание банка спермы;
- организация испытания быков в контрольных хозяйствах;
- система выращивания дочерей проверяемых быков;
- проведение оценки быков-производителей по показателям продуктивности лактирующих дочерей;
- проверка быков-производителей по откормочным и мясным качествам потомства;
- система использования быков-производителей, оцененных по качеству потомства.

При этом каждый раздел методики должен быть четко конкретизирован.

Организация и проведение научных и научно-производственных опытов со свиньями (на взрослом поголовье, ремонтном мо-

лодняке и животных, выращиваемых на мясо). Опыты на *свиноматках* в основном проводятся методом пар-аналогов с учетом породности, возраста, живой массы, упитанности, уровня продуктивности и происхождения (в качестве аналогов желательно иметь родных сестер). При проведении опытов на взрослых матках необходимо учитывать число опоросов и показатели предшествующей продуктивности (плодовитость, крупноплодность, молочность и др.).

В производственных опытах количество маток в группе должно составлять 10–15 гол. Разница во времени ожидаемого опороса маток-аналогов не должна превышать 10 сут, а внутри групп – 25 сут.

Группы свиноматок комплектуют после их осеменения, а подсосных – на 5–7-е сут после опороса с учетом числа и качества поросят в помете. Разница в сроках опоросов маток-аналогов не должна превышать 5 суток, а внутри групп – 20 сут.

В опытах на свиноматках учитываются следующие зоотехнические показатели:

- живая масса (в день осеменения, на 30, 80 и 112-й день супоросности; после опороса на 5-й и 26-й день в условиях промышленных комплексов и на 5, 30, 45 и 60-й день при отъеме поросят в 2-месячном возрасте);
- многоплодие (количество поросят в помете, число живых и мертворожденных поросят);
- крупноплодность (средняя живая масса поросят при рождении);
- молочность свиноматок (условно – масса приплода в 21-дневном возрасте или по разности массы поросят до и после сосания матери один раз в 10 дней в течение суток). На основании полученных данных определяют молочность за декаду и за всю лактацию.

Эти зоотехнические показатели могут быть дополнены данными соответствующих физиолого-биохимических исследований. В свиноводстве для физиологических опытов используются однопометные братья и сестры.

Продолжительность опытов на свиноматках зависит от задач, поставленных для исследования, и обычно длится от случки свиноматок до отъема поросят; при необходимости опыт может продолжаться в течение нескольких опоросов или одного производственного цикла – супоросности, лактации.

В опытах на поросятах-сосунах необходимо учитывать их происхождение. Обычно для опыта отбираются матки с одинаковым количеством поросят в гнезде и одинаковой молочностью.

В научно-производственных опытах на *ремонтном молодняке* отбираются животные известного происхождения с учетом пола, живой массы и упитанности.

Контроль за живой массой осуществляется путем ежемесячного индивидуального взвешивания. На свиноводческих комплексах живая масса поросят определяется также при завершении отдельных производственных циклов выращивания. Учет кормов ведется по каждой группе.

В период опыта изучаются линейные промеры животных. В свиноводстве общепринятыми являются следующие основные промеры:

- длина туловища;
- высота в холке;
- обхват груди;
- глубина груди;
- ширина груди.

На основании промеров туловища рассчитываются индексы телосложения: длинноногости, растянутости, грудной массивности, сбитости.

При выращивании ремонтного молодняка проводится изучение физиологического состоянии животных по периодам роста или сезонам года. При этом по общепринятым методикам изучается морфологический состав крови и определяются ее биохимические показатели.

В научно-производственных опытах на *молодняке, выращиваемом на мясо* (размер групп – 10–20 гол.), изучаются следующие показатели:

- живая масса молодняка по периодам откорма: от 106 до 158 дней и от 159 до 222 дней на комплексах, а в откормочных хозяйствах: 120–180 и 181–250 дней. Кроме того, следует проводить контрольные взвешивания животных через каждые 14 сут, которые необходимы для корректировки рационов кормления;
- потребление кормов ежедневно и по периодам откорма;
- затраты кормов на единицу прироста по периодам опыта;
- возраст достижения живой массы 100 кг.

При контроле доращивания и откорма подсвинков методом хронометража и визуальных наблюдений за 3–5 животными из группы в течение одних суток проводится изучение их этологической реактивности по возрастным периодам.

По окончании откорма проводится контрольный убой 3–5 животных из группы.

При этом устанавливаются категории упитанности туши, а также убойные и мясные качества:

- масса парной туши без головы, ног; внутренних органов и внутреннего жира (в шкуре или со снятой шкурой);
- длина охлажденной полутуши, измеряемая в висячем положении, от переднего края лонного сращения до передней поверхности шейного позвонка – атланта, см;
- толщина шпика на холке, в области 6–7-го грудных позвонков, на пояснице, крестце, мм;
- площадь «мышечного глазка», т. е. площадь поперечного сечения длиннейшей мышцы спины между 1-м и 2-м поясничными позвонками, $см^2$;
- масса и выход передней, средней и задней частей полутуши. Передняя часть отделяется между 6–7-м ребрами, а задняя – между последними и предпоследними поясничными позвонками.

Проводится также сортовая разрубка свиных туш и полутуш по торговой классификации.

При обвалке полутуши, охлажденной в течение 24 ч при температуре –2…+4 °С, изучается морфологический состав путем определения

абсолютного и относительного выхода мяса, жира и костей в передней, средней и задней третях полутуши.

На основании обвалки рассчитываются выход мяса на 1 кг костей, 100 кг живой массы, 1 кг жира-сырца и выход жира-сырца на 1 кг мяса.

Кроме того, мясо после обвалки по колбасной классификации разделяется на три сорта:

- нежирная свинина – содержит до 10 % межмышечного жира;
- полужирная свинина – содержит 30–50 % межмышечного жира;
- жирная свинина – содержит свыше 50 % межмышечного и мягкого жира.

Проводится оценка качества мясной продукции путем дегустации бульона и вареного мяса по 9-балльной шкале.

Пищевая ценность продуктов убоя определяется путем изучения химического состава средней пробы фарша, длиннейшей мышцы спины и подкожного жира-сырца (шпика). На основании данных химического состава определяется энергетическая ценность продуктов убоя.

Биологическая ценность мяса определяется по содержанию и соотношению незаменимых аминокислот (триптофана) и заменимых (оксипролина).

Оценка шпика дополняется определением температуры плавления и йодного числа.

Проводят оценку эффективности биоконверсии протеина и энергии корма в питательные вещества и энергию мясной продукции.

В заключение рассчитывается экономическая эффективность получения продукции от животных разных групп.

При производственной проверке результатов зоотехнических опытов на свиньях в хозяйственных условиях количество животных в группе устанавливается с учетом сложившейся технологии. В каждой группе должно быть не менее 20 свиноматок, 100 гол. поросят-отъемышей и растущего молодняка, 10 хряков-производителей. Продолжительность производственной проверки должна соответствовать длительности производственного цикла.

На свиноводческих комплексах предусматривается три периода доращивания: от 26 до 42; от 43 до 60 и от 61 до 105 дней и два периода откорма: от 106 до 158 и от 159 до 222 дней.

При производственной проверке в свиноводстве характеризуется многоплодие, молочность, масса гнезда при рождении и отъеме поросят, сохранность поголовья, рост и развитие ремонтного молодняка, откормочные и мясные качества свиней, качество мяса и жира-сырца.

Показателем, характеризующим экономическую эффективность применения полученных в опытах результатов, является годовой экономический эффект, который складывается из суммарной экономии всех производственных ресурсов.

Этот показатель исчисляется в денежном выражении и определяется методом сравнения результатов опытного варианта с базовым (контрольным), который сложился в условиях данного предприятия.

Требования к ведению научной документации. Вся работа, связанная с организацией и проведением исследований, должна быть за-

фиксирована в журнале учета первичных записей по изучаемой проблеме, теме.

В журнале все страницы должны быть обязательно пронумерованы и прошиты. На последней странице руководитель учреждения, лаборатории, ученой части своей подписью фиксирует объем журнала в страницах и дату регистрации, регистрационный номер. Подпись заверяется печатью учреждения.

Записи в журнале начинаются с названия темы исследования, цели и задач, схемы опыта. Далее исследователь ежедневно производит запись всей проделанной организационной работы чернилами и вносит весь цифровой материал без исправлений. В случае необходимости цифры и записи зачеркивают и рядом ставят уточненную запись. Стирать записи не разрешается. Журналы периодически просматривает научный руководитель, делая свои пометки с подписью.

Именно журналы с первичными документами по проводимым исследованиям являются материалами, с которыми знакомятся эксперты по диссертационной работе, а также при оценке выполнения научно-исследовательской работы. Однако в век IT-технологий ведение бумажных записей является, на наш взгляд, анахронизмом. Целесообразно для подтверждения или опровержения той или иной гипотезы брать первичный материал (зоотехнические отчеты, акты, ведомости) реально работающего предприятия и переносить эти данные в электронные таблицы MS Excel. Наличие табличного материала позволяет проводить его экспресс-анализ на достоверность различия между опытными и контрольными группами.

Если у экспериментатора есть желание сфальсифицировать первичные данные, он это сделает как на бумажных, так и на цифровых носителях. Поэтому к ведению научной документации по экспериментам или научно-хозяйственным опытам в сельскохозяйственной отрасли науки необходимо подходить с точки зрения оптимальности и удобства в получении новых результатов, которые достоверно характеризуют отличия контрольных и опытных групп.

Для установления достоверности полученных результатов поисковых или экспериментальных зоотехнических исследований достаточно проведения нескольких повторностей (не менее трех) по одной и той же схеме опыта. При этом в качестве результирующего варианта выбирается минимальное значение полученных производственных показателей, но также указывается и максимальное значение. Важно, чтобы минимальное значение производственных показателей было экономически прибыльным. По общему правилу продуктивность животных как биологических объектов почти на 100 % зависит от условий содержания и качества кормления. Поэтому повторность экспериментов по одной и той же схеме позволяет добиться более весомых результатов, чем искусственный отбор животных в подопытные группы. Создание «привилегированных» условий содержания и ухода за ними с целью добиться статистической достоверности полученных результатов является несколько надуманным фактором постановки зоотехнических экспериментов.

Попытка в зоотехнии сделать опытные группы животных по аналогии с опытными участками в агрономии малопродуктивна, а порой и бесперспективна. Ведь полученные результаты в полевых опытах в агрономии имеют наибольшую вероятность повторения, чем полученные зоотехнические параметры в отдельно взятом производственном здании, а тем более в климатической камере и иных искусственных условиях.

Опытные участки в агрономии создаются в структуре одного поля. При этом сезонные климатические параметры окружающей среды одинаково влияют на все опытные участки.

В то же время расположение опытных станков в зоотехнических экспериментах, которые проводятся в свиноводческих зданиях промышленных комплексов, где содержатся одновременно несколько сотен и даже тысяч животных, не позволяет для всех создать одинаковые условия содержания и ухода. Ведь очень сложно по расположению станков с животными определить, насколько эффективно работает система навозоудаления именно в этих станках, а также системы вентиляции по обеспечению микроклимата именно в конкретных секциях, а не в среднем по помещению.

Исходя из этого «постулата», прежде чем проводить какой-либо производственный эксперимент, необходимо:

- осуществить предварительный расчет экономической эффективности применения тех или иных новшеств и определить минимальный уровень показателей продуктивности, которые принесут реальную финансовую прибыль. Критериями эффективности могут служить долголетие и продуктивность животных. Например, 30 т молока можно получить от коровы за 10 лактаций, а можно за 3. Что именно выгодно в данном случае, решается на стадии предварительных расчетов;

- смоделировать объем трудовых и материальных затрат для организации опытов не менее чем в трех повторностях.

Если получаемый уровень продуктивности позволяет утверждать, что все затраты на внедрение научной идеи окупятся, то можно приступать к поиску финансовых средств для проведения экспериментов. В случае если по расчетам достижение экономического эффекта маловероятно или он минимальный, а следовательно, при внедрении его и вовсе может не быть, то целесообразно отбирать для эксперимента иные технологические решения, но опять же необходимо проводить моделирование экономико-технологических результатов.

Таким образом, предварительно проведенный хронологический анализ научной литературы по использованию того или иного технологического решения, прогнозирование течения обменных процессов в организме животных и формирование продуктивности, моделирование экономико-технологической ситуации по учету затрат и получаемых результатов позволяют выдвинуть гипотезу, дающую основание для проведения натурного поискового эксперимента. Если полученные результаты в ходе проведения поискового эксперимента на более чем на 95 % совпадают с рабочей гипотезой, то после необходимой коррек-

тировки следует поставить по такой же схеме опыт, но как минимум в трех повторностях. Полученные результаты должны быть подвержены анализу, затем необходимо провести четвертую повторность, но в этом случае для подтверждения (или опровержения) механизма действия технологического решения на организм животных целесообразно брать образцы крови, продукции и т. д. для проведения всевозможных анализов, безусловно, если на это есть соответствующие объемы денежных средств.

Для прикладных зоогигиенических, зоотехнических и ветеринарных исследований прежде всего важен результат (продукция, живые животные и т. д.) и лишь во-вторых для теоретических фундаментальных исследований нужно знать «процесс» формирования «результата», т. е. течение механизмов обмена веществ, формирование защитных сил организма и др.

Взаимосвязь зоотехнии и ветеринарии в системе аграрного образования. В последнее время в средствах массой информации стали часто появляться объявления следующего содержания: «УП «Бумажная фабрика» Гознака приглашает на работу в обособленное структурное подразделение главного ветврача с совмещением должности главного зоотехника. Требования: высшее образование (профильное), опыт работы не менее двух лет. Заработная плата от 850 руб.» [157].

Согласно данному объявлению, оплата работы главного ветврача с учетом совмещения с должностью главного зоотехника никак не повышается исходя из выполнения новых должностных обязанностей по иной, хотя и родственной, специальности. На кого это рассчитано?

Если взять и сравнить содержания так называемых обобщенных дисциплин «Зоотехния» для ветврачей и «Ветеринария» для зоотехников, то станет ясно, что надлежащим образом исполнять обязанности главного зоотехника главный ветврач не в состоянии.

Приведем обобщенное содержание учебных пособий «Основы зоотехнии», которые написаны в соответствии с учебными программами по специальности «Ветеринарная медицина»:

- учебно-методическое пособие для самостоятельной подготовки студентов 2-го курса факультета ветеринарной медицины [138];

- учебное пособие для высших учебных заведений по специальности 74.03.02 Ветеринарная медицина специализации «Ветеринарно-санитарная экспертиза» [139, 227].

Введение	
I. Разведение сельскохозяйственных животных	
1. Происхождение сельскохозяйственных животных	1.1. Понятие о домашних, прирученных и сельскохозяйственных животных
	1.2. Дикие предки и сородичи основных видов сельскохозяйственных животных
	1.3. Понятие о породе. Факторы породообразовательного процесса
	1.4. Классификация пород по направлению продуктивности и ареалу распространения. Акклиматизация и адаптация пород

2. Индивидуальное развитие животных	2.1. Понятие о росте и развитии	
	2.2. Основные закономерности роста и развития	2.2.1. Периодичность развития
		2.2.2. Непрерывность развития
		2.2.3. Неравномерность роста животных
		2.2.4. Ритмичность роста
	2.3. Учет роста	
	2.4. Факторы, влияющие на рост и развитие животных	
	2.5. Скороспелость и сроки использования животных	
3. Конституция, экстерьер и интерьер	3.1. Конституция и современные требования к ней	
	3.2. Тип конституции и особенности ее у животных разного направления продуктивности	
	3.3. Особенности экстерьера животных разного направления продуктивности	
	3.4. Методы изучения и оценки экстерьера	
	3.5. Масть	
	3.6. Кондиции	
	3.7. Особенности интерьера	
4. Отбор и подбор сельскохозяйственных животных	4.1. Формы и методы подбора	
	4.2. Методы оценки и отбора животных	
	4.3. Бонитировка животных и птицы	
	4.4. Понятие о подборе. Методы подбора	
	4.5. Понятие об инбридинге и аутбридинге. Использование инбридинга в животноводстве	
	4.6. Методы разведения	4.6.1. Методы разведения, их классификация и биологическая сущность
		4.6.2. Чистопородное разведение
		4.6.3. Скрещивание и гибридизация
5. Организационные основы племенного дела		
II. Скотоводство		
6. Биологические и хозяйственные особенности крупного рогатого скота		
7. Основные породы крупного рогатого скота	7.1. Породы молочного направления продуктивности	
	7.2. Породы двойной продуктивности	
	7.3. Мясные породы	
8. Молочная продуктивность коров		
9. Мясная продуктивность скота		
10. Воспроизводство стада и выращивание ремонтного молодняка	10.1. Продолжительность хозяйственного использования коров в стаде	
	10.2. Факторы, способствующие нормальному оплодотворению скота	
	10.3. Условия получения здоровых и жизнеспособных телят	
	10.4. Выращивание телят в молозивный и профилакторный периоды	
	10.5 Технология выращивания ремонтных телок	
	10.6. Технология выращивания племенных бычков	
	10.7. Особенности подготовки нетелей к отелу	
11. Основные технологии производства молока		
12. Технология производства говядины		

III. Свиноводство	
13. Биологические особенности и продуктивные качества свиней	
14. Породы и типы свиней, разводимые в Республике Беларусь	
15. Технология производства свинины	15.1. Типы, размеры специализированных свиноводческих хозяйств
	15.2. Системы воспроизводства стада свиней
	15.3. Принципы формирования и структура стада
	15.4. Особенности размещения и содержание свиней на промышленных фермах и комплексах
	15.5. Организация поточности и ритмичности в свиноводстве
	15.6. Подготовка хряков и свиноматок к случке (осеменению)
	15.7. Кормление и содержание супоросных свиноматок
	15.8. Методы контроля супоросности свиноматок
	15.9. Технология проведения опоросов. Формирование гнезд
	15.10. Кормление подсосных свиноматок
	15.11. Способы интенсификации использования маток
	15.12. Возрастные особенности развития поросят в первые месяцы жизни
	15.13. Выращивание поросят-отъемышей и ремонтного молодняка
	15.14. Выращивание ремонтного молодняка свиней
IV. Овцеводство	
16.1. Биологические особенности и основные породы овец	
16.2. Продуктивность овец и факторы, ее определяющие	
16.3. Организация, время и техника проведения стрижки	
16.4. Овчины и смушки, их характеристика и пути повышения качества	
16.5. Мясная и молочная продуктивность овец	
16.6. Воспроизводство стада и технология выращивания ягнят	
16.7. Выращивание и откорм овец с организацией ветеринарно-профилактических мероприятий	
V. Коневодство	
17.1. Биологические особенности и основные породы лошадей	
17.2. Рабочепользовательное коневодство	
17.3. Упряжь, ее устройство и правила запряжки лошадей	
17.4. Мясное коневодство	
17.5. Молочное коневодство	
17.6. Тренинг спортивных лошадей	
17.7. Воспроизводство лошадей	
17.8. Ветеринарный контроль за содержанием конепоголовья	
VI. Птицеводство	
18.1. Хозяйственное значение и биологические особенности птицы	
18.2. Продуктивность сельскохозяйственной птицы	
18.3. Породы и кроссы птицы	
18.4. Инкубация яиц сельскохозяйственной птицы	
18.5. Технология производства яиц	
18.6. Технология производства мяса цыплят-бройлеров	
18.7. Технология производства мяса уток, гусей, индеек	18.7.1. Технология производства мяса уток
	18.7.2. Технология производства мяса индеек
	18.7.3. Технология производства мяса гусей

Как видно, в учебном издании для врачей ветеринарной медицины отсутствует такой важный раздел, как «Корма и кормление животных». Ссылки обладателей ученой степени в области ветеринарных наук на то, что учебная дисциплина «Кормление животных» изучается в соответствии с учебной программой ветеринарного факультета, не выдерживает критики, так как зоотехники посвящают этому вопросу времени в разы больше, чем ветврачи. Также ничего не сказано в пособии «Основы зоотехнии» для ветврачей о рыбоводстве, звероводстве и других подотраслях животноводства.

Это указывает на то, что зоотехники, в отличие от ветврачей, решают проблемы животноводства, а не являются специалистами по предмету «ветеринария». Лишь зоотехники способны комплексно анализировать все составляющие технологий производства продукции подотраслей животноводства, особенности племенной работы с разными видами животных, кормления и содержания поголовья, пути повышения продуктивности и взаимосвязь технологических условий с жизнеспособностью, естественной резистентностью и здоровьем животных, оценивать экономическую эффективность функционирования животноводческих объектов и т. д.

Вот что говорит ветврач о своей профессии и своих коллегах: «80 % работы ветеринарного врача (в том числе ветфельдшера, ветсанитара) состоит из профилактики, а не лечения. Если уж врач берет в руки шприц, значит, сам виноват, что животное прихворнуло.

Задача ветврача – не допустить падежа и вынужденного убоя.

Результаты работы врача, как и хозяина фермы, всегда хорошо видны.

Хорошо досмотренные животные – дел у ветврачей меньше. Многое зависит от качества кормов, их приготовления, периода кормления.

Решающее значение имеют гены. Чем продуктивнее животное, тем выше потребность в кормах и их качестве» [186].

Для читателя, не имеющего сельскохозяйственного образования, может показаться странным тот факт, что не только ветврачи изучают «Основы зоотехнии», но и зоотехники изучают «Основы ветеринарии». В качестве доказательства дословно приведем содержание введения из учебника по дисциплине «Основы ветеринарии», изданного еще во времена СССР:

«Ветеринария – комплекс наук:

- о строении и жизнедеятельности здорового и больного организма;

- о причинах и сущности болезней, методах их распознавания;

- лечения больных и профилактики заболеваний животных, птиц, рыб, пчел.

Ветеринария возникла в глубокой древности и прошла большой путь накопления и усовершенствования знаний.

В настоящее время советская ветеринария включает значительное количество научных дисциплин:

- нормальную и патологическую анатомию и физиологию;
- гистологию;
- микробиологию;
- зоогигиену;
- клиническую диагностику;
- фармакологию;
- внутренние незаразные болезни;
- хирургию;
- эпизоотологию;
- паразитологию;
- ветеринарное акушерство и гинекологию;
- токсикологию;
- ветеринарно-санитарную экспертизу и др.

Они тесно связаны с зоотехническими науками:
- кормлением;
- разведением сельскохозяйственных животных;
- частным животноводством и др.

Ветеринария имеет важное экономическое и социальное значение в жизни общества. На ее основе осуществляются комплексные ветеринарно-санитарные мероприятия, позволяющие предупреждать заболеваемость и гибель животных, получать высококачественные продукты животноводства для питания человека и сырье для промышленности, а также предотвращать загрязнение окружающей среды.

В СССР полностью ликвидированы чума и перипневмония крупного рогатого скота, сап, энцефаломиелит лошадей, причинявшие в прошлом огромный экономический ущерб. Резко снизилась заболеваемость животных сибирской язвой, чесоткой, оспой, эмкаром, чумой свиней, трихинеллезом, трихофитией и многими другими болезнями.

Велика роль ветеринарии и в защите людей от болезней, свойственных животным и человеку (туберкулез, бруцеллез, сибирская язва, бешенство, лептоспироз, трихинеллез и др.).

В развитие советской ветеринарии большой вклад внесли многие научные школы:
- анатомов (А. Ф. Климов);
- физиологов и патофизиологов (И. П. Павлов, К. Р. Викторов, М. П. Тушнов);
- фармакологов (Н. А. Сошественский);
- патологоанатомов (К. Г. Боль, Н. Д. Балл);
- терапевтов (К. М. Гольцман, Н. П. Рухлядев, А. Р. Евграфов, Г. В. Домрачев);
- хирургов (Л. С. Сапожников, Б. М. Оливков);
- инфекционистов (Н. А. Мухин, С. Н. Вышелесский, Я. Р. Коваленко);
- паразитологов (В. Л. Якимов, Е. Н. Павловский, К. И. Скрябин).

Руководство ветеринарным делом осуществляет Государственный агропромышленный комитет СССР через Главное управление ветерина-

рии. Основным законодательным документом по ветеринарии в стране является Ветеринарный устав, утвержденный постановлением Совета Министров СССР в 1967 г. Он определяет:

а) организации и учреждения, а также круг специалистов, осуществляющих ветеринарную службу и ее задачи;

б) руководство ветеринарной службой и организацию ветеринарного обслуживания животноводства;

в) обязанности правлений колхозов, директоров совхозов, руководителей других предприятий, организаций и учреждений, а также граждан – владельцев животных и ветеринарных работников по предупреждению и ликвидации заразных болезней;

г) порядок установления и снятия карантина при возникновении инфекций среди животных;

д) меры по предупреждению заноса заразных болезней животных в СССР из иностранных государств;

е) ветеринарно-санитарный надзор за перевозкой животных, продуктов и сырья животного происхождения;

ж) ветеринарно-санитарный надзор за заготовкой и убоем животных, заготовкой, хранением и переработкой продуктов и сырья животного происхождения, а также за торговлей ими;

з) правила производства и применения в животноводстве и ветеринарии лечебных, профилактических, диагностических и стимулирующих биологических препаратов и контроль за их качеством;

и) ответственность за нарушение законодательства по вопросам ветеринарии.

В дополнение к Ветеринарному уставу Главное управление ветеринарии издает:

- инструкции;
- правила;
- наставления;
- иные нормативные акты по профилактике и ликвидации болезней животных, птиц, рыб, пчел, исполнение которых обязательно как для ветеринарных специалистов, так и для хозяйств, предприятий и организаций, связанных с производством и перевозкой продуктов животноводства, птицеводства, рыбоводства и пчеловодства.

Законы СССР, указы Президиума Верховного Совета СССР, правительственные постановления (включая Ветеринарный устав Союза ССР) и другие акты по вопросам ветеринарии, а также положения, инструкции, правила, издаваемые Главным управлением ветеринарии СССР, составляют ветеринарное законодательство.

У нас в стране имеются государственная и ведомственная ветеринарные службы. Государственная ветеринарная служба сосредоточена в системе Государственного агропромышленного комитета СССР и наделена руководящими и контролирующими функциями. Она определяет методику борьбы с заболеваниями животных. Представители этой службы – государственные инспекторы – следят за соблюдением ветеринарного законодательства на территории всей страны.

Практическую ветеринарную деятельность осуществляют:

- лечебно-профилактические (районные ветеринарные станции по борьбе с болезнями животных, участковые ветеринарные лечебницы, ветеринарные участки, городские ветеринарные лечебницы и др.);
- диагностические (районные, городские, межрайонные, областные, краевые, республиканские лаборатории);
- ветеринарно-санитарные (ветеринарно-санитарные станции, мясомолочные и пищевые контрольные станции, транспортные ветеринарно-санитарные участки, приграничные контрольные ветеринарные пункты и др.);
- противоэпизоотические (противоэпизоотические экспедиции и отряды) организации и учреждения.

Ведомственная ветеринарная служба находится в системе различных министерств и ведомств (птицефабрики, совхозы, колхозы, мясокомбинаты, конезаводы и др.). Она подчинена организациям и учреждениям государственной ветеринарной сети.

В нашей стране ветеринария приобретает все большую профилактическую направленность, особенно в обслуживании промышленного животноводства и птицеводства. При этом ветеринарно-профилактические мероприятия органически увязываются с технологией производства и являются его составной частью, что способствует сохранности, а также повышению продуктивности животных и птиц.

Предмет «Основы ветеринарии» рассматривает наиболее важные вопросы:

- патологической анатомии и физиологии;
- фармакологии;
- клинической диагностики;
- хирургии;
- внутренних незаразных болезней;
- эпизоотологии и паразитологии.

Он преследует цель дать студентам зооинженерных факультетов сельскохозяйственных вузов определенный объем сведений о причинах и условиях возникновения болезней, а также о сущности и распознавании их, о мерах профилактики и борьбы с ними. Эти знания необходимы специалисту-зооинженеру:

- при организации содержания, кормления и эксплуатации сельскохозяйственных животных;
- комплектовании ферм и комплексов новым поголовьем;
- оказании неотложной помощи больным;
- проведении племенной работы, а также общепрофилактических, противоэпизоотических и других мероприятий, обеспечивающих повышение эффективности животноводства и успешное выполнение задач продовольственной безопасности страны» [186].

Приведем содержание учебного пособия для зоотехников «Основы ветеринарии» [186].

Введение	
Раздел I. Патологическая анатомия и физиология	Учение о болезни
	Общая этиология
	Общий патогенез
	Реактивность организма и ее роль в патологии
	Патологические изменения в тканях
	Местные расстройства кровообращения
	Воспаление
	Патология тепловой регуляции
	Патология обмена веществ
Раздел II. Фармакология	Общая фармакология
	Частная фармакология
Раздел III. Клиническая диагностика	
Раздел IV. Хирургия	Понятие о хирургической инфекции
	Асептика и антисептика
	Обезболивание
	Понятие о хирургической операции
	Кастрация
	Травмы и травматизм
	Закрытые механические повреждения
	Открытые механические повреждения
	Термические и химические повреждения
	Болезни кожи
	Основные формы хирургической инфекции
	Болезни костей
	Болезни в области живота и органов брюшной полости
	Болезни глаз
	Болезни конечностей
Раздел V. Внутренние незаразные болезни животных	Болезни органов сердечно-сосудистой системы
	Болезни органов системы дыхания
	Болезни органов пищеварения
	Болезни органов мочевой системы
	Болезни, обусловленные нарушением обмена веществ
	Отравления животных
	Отравления пестицидами и удобрениями
	Отравления кормовыми добавками
	Отравления кормами
	Отравления ядовитыми растениями
	Общие меры профилактики отравлений животных
Раздел VI. Эпизоотология	Понятие об инфекции
	Понятие об эпизоотическом процессе
	Профилактика инфекционных болезней
	Ликвидация инфекционных болезней
	Болезни, общие для разных видов животных
	Болезни жвачных
	Болезни свиней
	Болезни молодняка
	Болезни лошадей
	Болезни птиц
	Болезни пушных зверей
	Болезни пчел
	Болезни прудовых рыб

Раздел VII. Паразитология	Гельминтология
	Трематоды и трематодозы. Цестоды и цестодозы
	Нематоды и нематодозы
	Арахнология
	Энтомология
	Протозоология
Раздел VIII. Ветеринарное акушерство	Акушерская диспансеризация
	Патология беременности.
	Патология родов и родовспоможение
	Подготовка к родовспоможению и акушерские инструменты
	Родовспоможение при неправильных расположениях плода
	Неправильные членорасположения плода
	Неправильное расположение грудных конечностей плода
	Неправильное расположение тазовых конечностей плода
	Неправильные позиции плода
	Неправильные положения плода
	Особенности родовспоможения у мелких животных
	Акушерские родоразрешающие операции
	Фетотомия
	Кесарево сечение
	Экстирпация беременной матки
	Патология послеродового периода
Раздел IX. Болезни новорожденных	
Раздел X. Болезни молочной железы	Функциональные расстройства вымени
	Болезни и аномалии сосков вымени
	Маститы
	Специфические маститы
	Особенности маститов у разных видов животных
	Осложнения маститов
	Профилактика маститов

Согласно учебным планам на изучение основ ветеринарии зоотехникам отводится в два раза больше часов, чем ветврачам на ознакомление с основами зоотехнии. При этом на белорусских ветеринарных факультетах студенты вторых курсов изучают основы зоотехнии преимущественно в порядке выполнения самостоятельной работы, без лекций и семинарских занятий, т. е. налицо самообразование.

Как результат, главный зоотехник хозяйства работает как со всем поголовьем крупного рогатого скота, свиней, птицы, так и с конкретными половозрастными группами этих видов животных: составляет рационы кормления, рассчитывает оборот стада, ведет племенной учет, осуществляет мониторинг осеменения, падежа, продуктивности, экономической эффективности; организует перевеску животных и их перемещение между производственными подразделениями (фермами, комплексами) и др. В это же время ветврач, в том числе и главный, выполняет схемы прививок конкретного животного или половозрастной группы, отбирает пробы крови у животных, назначает и проводит лечение конкретных особей.

Следовательно, главный ветврач, в принципе, неспособен организовать работу по движению поголовья в целом по хозяйству, составить

отчет как по каждой ферме в отдельности, так и по всем видам животных и половозрастным группам на предприятии, рассчитать зоотехнические показатели продуктивности поголовья, экономическую эффективность животноводческой отрасли и др.

Еще более интересным является изучение зоотехнии в рамках обучения по несмежным специальностям, например, «Стандартизация, метрология и сертификация».

Мы проанализировали программу обучения студентов по этой специальности не в Беларуси, а в Казахстане, чтобы не быть предвзятыми в своей профессиональной оценке.

Книга предназначена для обучающихся по специальности 050732 Стандартизация, метрология и сертификация. Согласно учебному плану по специализациям 1601 и 4517 Стандартизация и сертификация сельскохозяйственной продукции предусмотрено изучение дисциплины «Животноводство, технология отрасли». Изучение дисциплины необходимо при подготовке высококвалифицированных специалистов по специализациям 1601 и 4517, так как данная дисциплина представляет будущим специалистам комплекс знаний для понимания ряда задач в обеспечении безопасности продуктов питания в их будущей профессиональной деятельности. В результате изучения дисциплины студент овладевает практическими навыками и знаниями по технологии производства продукции животноводства в области качества, теснейшим образом связанными с профилем будущей работы в качестве инженера-эксперта.

Технология производства продукции животноводства включает в себя вопросы изучения разведения и кормления сельскохозяйственных животных, технологии производства продукции отдельных подотраслей животноводства: скотоводства, коневодства, верблюдоводства, овцеводства, свиноводства, птицеводства, пчеловодства, рыбоводства и кролиководства [208].

Введение	
Раздел 1. Разведение сельскохозяйственных животных	*Занятие 1*. Экстерьер и конституция сельскохозяйственных животных
	Занятие 2. Измерение сельскохозяйственных животных и вычисление основных индексов телосложения
	Занятие 3. Экстерьер сельскохозяйственных животных
	Занятие 4. Изучение роста и развития сельскохозяйственных животных
	Занятие 5. Методы разведения сельскохозяйственных животных
Раздел 2. Основы кормления сельскохозяйственных животных	*Занятие 6*. Корма и их классификация
	Занятие 7. Основы нормированного кормления животных, основные принципы составления рационов
	Занятие 8. Протеиновая, минеральная и витаминная питательность кормов
	Занятие 9. Химический состав кормов

Раздел 3. Скотоводство	*Занятие 10.* Определение возраста животных
	Занятие 11. Мечение сельскохозяйственных животных и первичный зоотехнический учет
	Занятие 12. Учет и оценка молочной продуктивности коров
	Занятие 13. Оценка мясной продуктивности сельскохозяйственных животных
	Занятие 14. Породы крупного рогатого скота
	Занятие 15. Бонитировка крупного рогатого скота
Раздел 4. Овцеводство	*Занятие 16.* Основные типы шерстных волокон и виды шерсти, гистологическое строение
	Занятие 17. Физические свойства шерсти, классировка шерсти
	Занятие 18. Оценка смушков и овчин
	Занятие 19. Плановые породы овец и их характеристика
	Занятие 20. Бонитировка овец
Раздел 5. Коневодство	*Занятие 21.* Породы, масти и отметины лошадей
	Занятие 22. Упряжь и ее снаряжение
	Занятие 23. Уход за лошадьми, чистка и профилактика травм
	Занятие 24. Молочная продуктивность лошадей и способы ее учета
	Занятие 25. Мясная и дополнительная продуктивность коневодства
Раздел 6. Верблюдоводство	*Занятие 26.* Продуктивные качества верблюдов
	Занятие 27. Рабочее использование и особенности кормления верблюдов
Раздел 7. Свиноводство	*Занятие 28.* Типы телосложения и породы свиней
	Занятие 29. Оценка продуктивности маток и хряков
	Занятие 30. Контрольное выращивание и контрольный откорм свиней
	Занятие 31. План случек, опоросов свиноматок, выращивания и откорма свиней
Раздел 8. Птицеводство	*Занятие 32.* Телосложение и возраст птицы, строение и формирование яиц
	Занятие 33. Учет яичной продуктивности
	Занятие 34. Породы птиц. Основы бонитировки
Раздел 9. Кролиководство	*Занятие 35.* Изучение пород кроликов
	Занятие 36. Организация технологии поточного производства мяса и шкурок кролика
Раздел 10. Технология производства рыбы	*Занятие 37.* Биологическая и хозяйственная характеристика основных видов рыб
	Занятие 38. Расчет площадей прудов различных категорий
Раздел 11. Пчеловодство	*Занятие 39.* Анатомия и физиология медоносной пчелы
	Занятие 40. Расчет кормовой базы в пчеловодстве
	Занятие 41. Строение различных ульев, пчеловодный инвентарь и оборудование
	Занятие 42. Определение качества меда

Знакомство с содержанием учебного издания показало, что с вопросами, на изучение которых зоотехники, получающие высшее образование на специальных факультетах, тратят десятки часов, читая сотни страниц узкоспециализированных учебников и монографий, студенты, обучающиеся по специальности 050732 Стандартизация, метрология и сертификация, «знакомятся», прочитав от 2 до 12 страниц книги «Зоотехния».

Учебное пособие «Зоотехния», по сути, является изданием, как в IT-сфере – «Зоотехния для чайников»: прочитать можно быстро, но знать и понять прочитанное не всем удается. Да, собственно, к пониманию никто, вероятно, и не стремится: прочитал, сдал экзамен (зачет) и забыл.

Например, что могут сказать специалисты, получавшие незоотехническое образование, о такой взаимосвязи, как порода и здоровье животных? Ученые-зоотехники и ветврачи заинтересовались родословной кур исконно русской породы – так называемой русской простой или русской деревенской. ДНК этих птиц имеет особый ген, защищающий их от таких заболеваний, как [92]:

- ньюкасловая болезнь;
- инфекционный ларинготрахеит;
- птичий грипп.

Русской курицей называли кур, полученных бессистемным скрещиванием в условиях крестьянского хозяйства в России на протяжении столетий. Еще в XIX в. птицеводы отмечали, что породистые иностранные сородичи, попав в условия российского хозяйства, быстро дохли, а местные куры легко переносили холод, непогоду, плохой корм. В суровой борьбе за выживаемость русские куры и приобрели ген, оберегающий их от инфекций. Кстати, и еще одна причина, по которой русские куры не болеют птичьим гриппом, – это сильная половая потенция. В бою за прекрасный пол русские петухи непременно победят соперника, их подруги всегда готовы к спариванию. Высокий гормональный фон обычно повышает сопротивляемость инфекциям. Однако в настоящее время российские птицефабрики заселили голландские породы ломан браун и ломан уайт. А то, что русским – здорово, голландцам, как известно, – смерть [92].

Гигиена и экология животных – это две взаимопроникающие друг в друга науки и практики, которые оказывают влияние как на животных, так и на среду их обитания. При этом непосредственное постоянное влияние на животных оказывает гигиена, а экология, наряду с гигиеной, оказывает опосредованное долговременное воздействие (рис. 3.2).

В узкозоотехническом смысле «границы» гигиены животных оканчиваются или ограждающими конструкциями помещения, в котором размещено конкретное поголовье, или самими животными, если они находятся вне помещения. Там, где заканчивается гигиена, начинается экология, т. е. воздействие экологических факторов, причем через качество воздуха, кормов, воды, которая поступает с полей, подземных и надземных водных источников и пр.

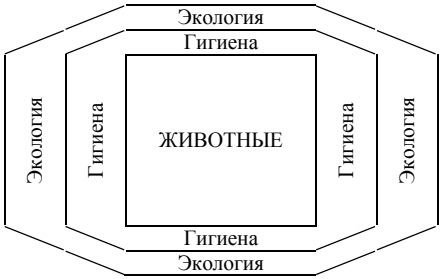


Рис. 3.2. Схема влияния гигиены
и экологии на животных

Экология животных – это наука и практика зоогигиенистов, имеющих базовое зоотехническое образование. При этом зооэкология является связующей наукой гигиенистов-животноводов с экологами-земледельцами, имеющими базовое агрономическое образование. Следовательно, гигиена и экология животных – это связующие науки и практики зоотехников и агрономов, животноводов и растениеводов.

Гигиена и экология животных – это, по сути, единая наука и практика. Точками их «соприкосновения» являются воздух, вода, почва, солнце (погодные условия), т. е. окружающая среда (рис. 3.3).

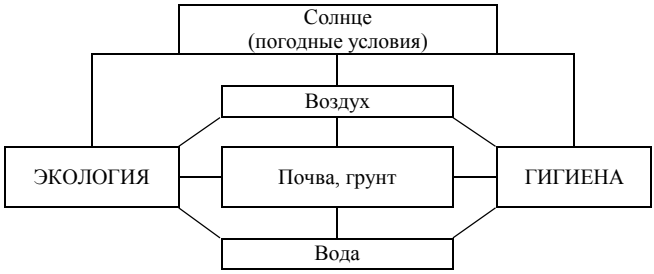


Рис. 3.3. Точки «соприкосновения» гигиены и экологии животных

При этом если воздух, почва и вода «ближе» к животным, то ведущую роль играет гигиена, если дальше, – то экология.

Как ни странно, но существующая номенклатура специальностей научных работников, а также наличие образовательных стандартов в Республике Беларусь искусственно «размежевали» гигиену и экологию животных. Экологией животных занимаются исключительно зоологи, выпускники биологических факультетов высших учебных заведений, причем экологией диких животных.

В то же время гигиена животных – это наука и образовательная дисциплина таких отраслей науки, как зоотехния и ветеринария, преподаваемых на соответствующих факультетах сельскохозяйственных учебных заведений, выпускниками которых становятся зооинженеры

и врачи ветеринарной медицины, которые занимаются домашними, в том числе сельскохозяйственными, животными.

Зоотехники и ветеринары, как биологи и зоологи, изучают такой предмет, как зоология. Однако биологам и зоологам не преподаются такие дисциплины, как зоотехния или ветеринария, как и нет курса «Гигиена животных».

На биотехнологических (зооинженерных, ветеринарных) факультетах дисциплина «Экология» не дифференцируется для животных или растений (табл. 3.6).

Представим учебную программу «Экология животных» для специальности 1-31 01 01 Биология, подготовленную кафедрой зоологии биологического факультета Белорусского государственного университета [18], рецензировала которую кафедра общей экологии и методики преподавания биологии и лаборатория гидроэкологии биофака БГУ.

Экология животных – научная дисциплина зоологического цикла, которая рассматривает следующие проблемы:

1. Закономерности воздействия на животных факторов живой и неживой природы.

2. Процессы, протекающие в популяциях животных организмов.

3. Особенности межпопуляционных взаимодействий в приложении к зоологическим объектам.

4. Закономерности организации и функционирования сообществ животных организмов.

5. Прикладные аспекты экологии животных.

Таблица 3.6. **Структура и содержание дисциплины «Экология» на биотехнологических факультетах**

Зооинженерный факультет	Ветеринарный факультет
1	2
Учебная дисциплина	
Сельскохозяйственная экология	Общая и ветеринарная экология
Модуль I. Группы экологических факторов и их влияние на живые организмы в биосфере. Экология популяций, сообществ и экосистем. Особенности агроэкосистем. *Модуль II.* Чужеродные виды флоры и фауны Республики Беларусь. Охрана природных ресурсов. Экология основных экологических сред. Экологические проблемы регионов Республики Беларусь. Задачи зооветеринарных специалистов в охране природных ресурсов, используемых в агропромышленном комплексе. Экологическая обстановка на крупных животноводческих комплексах	Экология особей и факторы среды. Экологические факторы и адаптация к ним организмов. Среды жизни и их влияние на организм. Экология популяций, сообществ и экосистем. Биосфера и влияние на нее хозяйственной деятельности человека. Природные ресурсы и их охрана. Сельское хозяйство и охрана окружающей среды. Экологическая безопасность в сельскохозяйственном производстве. Экологическая обстановка на крупных животноводческих комплексах. Взаимодействие патогенных микроорганизмов с простейшими. Особенности экологии некоторых патогенных организмов. Экологическое право. Экологические и природоохранные проблемы ветеринарной медицины и сельскохозяйственного производства

Окончание табл. 3.6

1	2
Компетенции выпускника	
Выпускник должен знать: - взаимоотношения живых организмов между собой и со средой их обитания; - процессы саморегуляции популяций, биогеоценозов и биосферы; - влияние различных факторов обитания на жизнедеятельность отдельных организмов, популяций, сообществ и экосистем; - влияние изменяющихся экологических факторов на адаптацию живых организмов; - проблемы получения экологически чистой продукции животноводства и растениеводства; - системы рационального использования природных ресурсов; - основные источники загрязнения окружающей среды в сельском хозяйстве; - влияние последствий Чернобыльской катастрофы на живые организмы; - правовую ответственность за экологические нарушения в сельскохозяйственном производстве. *Выпускник должен уметь*: - предвидеть результаты антропогенного воздействия на окружающую среду; - разрабатывать мероприятия, предотвращающие загрязнение окружающей среды объектами сельскохозяйственного производства; - прогнозировать и определять экономический ущерб от загрязнения окружающей среды; - планировать различные процессы производства сельскохозяйственной продукции, управлять ими и обеспечивать при этом экологическую безопасность окружающей среды и производимой продукции; - пользоваться нормативными актами по экологическому праву	*Выпускник должен знать:* - взаимоотношения животных объектов между собой и со средой обитания, процессы саморегуляции биосистем, популяций, биоценозов и биосферы; - зависимость жизнедеятельности отдельных организмов, популяций, сообществ и экосистем от различных факторов среды обитания, влияние изменяющихся экологических факторов на адаптацию живых организмов; - проблемы получения экологически чистой продукции животноводства и растениеводства, связанные с химизацией сельскохозяйственного производства, системы рационального использования природных ресурсов, основные источники загрязнения природной среды в сельском хозяйстве; - особенности экологии некоторых видов паразитов и патогенных микроорганизмов, проблемы разных регионов Республики Беларусь, законодательные акты, принимаемые в Беларуси по экологии и охране окружающей среды. *Выпускник должен уметь:* - предвидеть результаты антропогенного воздействия на окружающую среду; - разрабатывать и внедрять меры, предотвращающие загрязнение природных ресурсов сельскохозяйственным производством, на практике применять стандарты и нормы ПДК и ПДВ загрязнений природных ресурсов и получаемой сельскохозяйственной продукции; - прогнозировать и определять экономический ущерб от загрязнения окружающей среды, совершенствовать различные процессы производства сельскохозяйственной продукции, управлять ими, снижая затраты энергоресурсов, обеспечивая природоохранность и получение экологически качественной продукции

Экология животных является одним из древнейших направлений зоологии как науки, экологические сведения человечество начало накапливать с самого начала цивилизации. Долгое время экология животных носила описательный характер, особенно ярко это проявилось в период великих географических открытий. И в настоящее время экология животных теснейшим образом связана с зоогеографией. В качестве самостоятельного раздела научных исследований на стыке зоологии и экологии она получила признание в XX в. В разные годы повы-

шенное внимание исследователей и практиков привлекали такие ее разделы, как:

- аутэкология животных – рассматривает экологические процессы и явления на уровне зоологических индивидуумов;
- синэкология животных – занимается этими вопросами на уровне сообществ животных организмов;
- экология популяций животных организмов – рассматривает вопросы демэкологии животных и межпопуляционных отношений.

В последнее время значительный прогресс достигнут в области количественного описания экологических процессов, а также их моделирования.

В рамках специального курса «Экология животных» рассматривается весь спектр сформулированных выше научных и прикладных проблем. Данная дисциплина позволяет укрепить базу экологических знаний и экологическое мировоззрение будущих специалистов, призвана расширить их представления и кругозор по всем экологическим аспектам в приложении к зоологическим объектам.

Целью курса является усвоение студентами современных научных знаний о биосистемах и их взаимодействии со средой.

В *задачи* дисциплины входят:

- овладение основными понятиями общей экологии;
- усвоение законов структурной и функциональной организации надорганизменных биосистем;
- получение знаний о современных глобальных и региональных экологических проблемах и понимание причин их возникновения;
- определение роли человека в обеспечении стабильного функционирования популяций, экосистем, биосферы.

Задачей курса является также приобретение студентами навыков использования теоретических знаний в практической деятельности.

Данные исследований в области экологии животных используются:

1) в мониторинге состояния окружающей среды, популяций ресурсных и охраняемых видов животных, экологическом прогнозировании, научном обосновании интродукции и культивировании хозяйственно ценных видов животных;

2) для контроля популяций животных, наносящих ущерб здоровью человека либо его хозяйственной деятельности;

3) в частных разделах прикладной зоологии, таких как:

- животноводство;
- рыболовство;
- охотоведение;
- иппология;
- кинология и др.

В результате изучения дисциплины обучаемый должен:

знать:

- основные закономерности воздействия экологических факторов на животных и особенности адаптации животных организмов к действию факторов среды;
- характеристики сред обитания животных;

- особенности структуры и динамики зоологических популяций;
- закономерности структурно-функциональной организации сообществ животных организмов;
- принципы охраны и рационального использования животного мира, прикладные задачи экологии животных;

уметь:

- анализировать воздействие на животных факторов среды;
- устанавливать структуру и отслеживать динамику зоологических популяций;
- использовать экологические методы исследований сообществ животных организмов;
- разрабатывать практические решения по экологической оптимизации среды обитания, охраны и использования животного мира.

Преподавание дисциплины проводится по блочно-модульному принципу с выделением пяти основных блоков, а сам учебный курс рассчитан на 34 лекционных часов (табл. 3.7).

Таблица 3.7. **Примерный план изучения специального курса «Экология животных»**

№ п/п	Наименование разделов, тем	Кол-во часов
1	Введение в экологию животных	2
2	Факторы среды и особенности сред обитания животных организмов	10
3	Популяционная экология животных	14
4	Экология сообществ животных организмов	4
5	Прикладные аспекты экологии животных	4

При чтении лекционного курса необходимо применять наглядные материалы в виде таблиц, мелового рисунка, компьютерных презентаций и распечатанных на бумаге презентаций, а также использовать технические средства обучения для демонстрации слайдов на пленочных носителях, компьютерных презентаций и видеоматериалов.

Для организации самостоятельной работы студентов по курсу следует использовать современные информационные технологии: разместить в сетевом доступе комплекс учебных и учебно-методических материалов (программа, электронный учебник, список рекомендуемой литературы и информационных ресурсов и др.).

1. *Введение в экологию животных.*

Предмет экологии животных, ее связи с зоогеографией, генетикой, физиологией животных, эволюционным учением. Цель, задачи, объекты и методы экологии животных. История экологии животных, ее прикладные аспекты.

2. *Факторы среды и особенности сред обитания животных организмов.*

2.1. Факторы среды и адаптации к ним животных. Экофактор как условие, ресурс, источник информации для животных. Способность к адаптации и специфика отношений со средой у животных организмов;

роль нервной системы и поведения. Общие принципы адаптации животных на организменном уровне, неоднозначность воздействия экологических факторов на функции организма.

Радиация, световое излучение как экологический фактор, основные морфо-физиологические и поведенческие приспособления животных к их воздействию. Световое излучение видимой части спектра, его роль в ориентации животных; свет как фактор биотопического распределения животных, фотофилы и фотофобы.

Термальный фактор и жизнедеятельность животных. Криофилы и термофилы, стенотермные и эвритермные животные. Эффективные температуры развития пойкилотермных животных, температурный порог развития. Пути адаптаций животных к термальному фактору: химический, физический и поведенческий механизмы терморегуляции. Гомойотермия. Правила Аллена и Бергмана. Эктотермные и эндотермные животные. Экологические преимущества разных способов терморегуляции. Сигнальное значение термального фактора.

Влажность и водные ресурсы, химический состав водных растворов как экологические факторы, их воздействие на животные организмы. Реакция водных животных на изменения солености. Осморегуляция, ее типы и соответствующие морфо-физиологические приспособления животных. Давление в водной среде, эври- и стенобатные формы, приспособления животных к вертикальным перемещениям в водной среде. Водный баланс наземных животных. Способы получения воды. Гигро-, мезо- и ксерофилы. Способы удержания воды в организме. Совместное действие температуры и влажности на животных. Принцип смены местообитаний.

Значение субстратных и орографических факторов в жизнедеятельности животных.

Движение воздушных масс и химический состав атмосферы как экологические факторы, их воздействие на животные организмы. Воздействие атмосферных ксенобиотиков на животных. Использование воздушных потоков для расселения животных, аэропланктон. Косвенное влияние ветра. Атмосферное давление, его сигнальное значение для животных.

2.2. Особенности сред обитания животных. Водная среда обитания животных организмов. Экологические зоны водоемов и распределение заселяющих их животных. Кислородный, солевой и температурный режимы водоемов и специфические приспособления животных-гидробионтов.

Почва как переходная среда обитания животных. Краткая характеристика эдафических факторов на животные организмы. Микро-, мезо- и макрофауна. Способы передвижения животных в почве.

Наземно-воздушная среда обитания животных, ее специфические особенности: плотность воздуха, дефицит влаги, температурные колебания, осадки. Способы передвижения животных по воздуху и поверхности почвы.

Живые организмы как среда обитания. Экологические преимущества и затруднения паразитов. Экто- и эндопаразиты. Важнейшие адап-

тационные особенности паразитов: высокая плодовитость, выработка сложных биологических циклов, использование переносчиков и промежуточных хозяев.

3. *Популяционная экология животных.*

Особенности популяций животных организмов. Внутривидовые группировки у животных и их биологическое значение. Взгляды Н. П. Наумова, С. С. Шварца и В. Н. Беклемишева на классификацию внутривидовых группировок животных организмов. Свойства популяции и ее характеристики. Факторы, влияющие на величину популяций животных.

Экологическая структура популяции животных организмов. Группировки по фенологии, трофоэкологии, характеристикам размножения, особенностям двигательной активности.

Пространственная структура популяции животных и ее адаптивное значение. Оседлый и кочевой образ жизни. Территориальное поведение животных, коммуникация между особями и способы закрепления территории.

Возрастная структура популяции животных: основные понятия (поколение, возрастная группа, возрастные когорты, приплод) и способы ее представления (соотношение поколений, приплодов, возрастных групп; возрастные пирамиды). Перерепродуктивный, репродуктивный и пострепродуктивный периоды. Репродукционный возраст у гомойотермных животных. Продолжительность жизни индивидуумов и связи между поколениями.

Половая структура популяции животных с различными вариантами детерминации пола. Половой диморфизм. Первичное, вторичное и третичное соотношение полов в популяциях, влияние последнего на темпы воспроизводства.

Этологическая структура популяции животных организмов. Одиночный образ жизни. Групповой образ жизни, направления его изменения: усиление связей между полами, усиление связей между поколениями. Колонии, стаи, стада. Разнокачественность особей в популяциях, лидеры и вожаки. Иерархия и доминирование. Биологическое значение упорядоченности взаимоотношений особей в популяциях.

Демография популяций животных организмов, факторы, определяющие динамику численности популяции (рождаемость, смертность, вселение и выселение особей). Демографические таблицы, кривые выживания. Гомеостаз популяций, зависящие и независящие от плотности механизмы регуляции численности особей в популяциях насекомых (по Г. А. Викторову), фазовость. Типы динамики численности популяций животных. Адаптивные демографические стратегии животных, *K*- и *r*-стратегии.

Межвидовые популяционные взаимодействия у животных. Нейтрализм. Трофические, топические, форические и фабрические связи. Симметричные антибиотические межвидовые взаимодействия. Конкуренция: пассивная (эксплуатация) и активная (интерференция), ее формы, способы избегания конкурентного исключения. Антисимметрич-

ные межвидовые взаимодействия. Хищничество и мерофагия; активное хищничество, собирательство, пастьба, фильтраторство. Паразитизм. Факультативные, односторонне- и обоюдосторонне-облигатные мутуалистические взаимодействия животных с микроорганизмами, растениями и другими животными.

4. *Экология сообществ животных организмов.*

Сообщества видов (биоценозы) как форма организации живого населения биосферы. Неравномерность заселения животными биосферы. Структура зооценозов: видовая, пространственная и экологическая. Роль физико-географических и естественно-исторических факторов в формировании состава и структуры сообществ животных организмов.

Границы сообществ, экотоны и краевой эффект. «Насыщенные» и «ненасыщенные» ценозы, правила числа видов и числа особей. Зависимость между структурными особенностями сообществ и их устойчивостью. Динамика сообществ животных организмов: обратимые и необратимые изменения, тенденции к развитию и поддержанию стабильности. Биоценотические аспекты антропогенного воздействия на фауну и животное население.

Функциональная структура экологических систем, положение в ней животных организмов. Отношения животных и растений; прямые трофические связи и взаимные приспособления. Роль популяций животных в формировании и функционировании растительных сообществ. Участие животных в размножении и расселении растений, связанные с этим коадаптации. Энергетический принцип анализа функционирования экосистем, роль популяций животных-консументов в ускорении потоков вещества и энергии.

5. *Прикладные аспекты экологии животных.*

Инвазии животных организмов как общеэкологическая проблема. Аборигенные и адвентивные формы, интродукция и натурализация. Внедрение инвазийных видов в сообщества, его последствия. Прикладные аспекты проблемы. Адвентивная фракция рецентной фауны Беларуси и прогноз ее пополнения в современный период.

Экология животных и хозяйственная деятельность человека. Роль экологии животных в разработке научных основ охраны животного мира и рационального использования биологических ресурсов.

ЛИТЕРАТУРА

Основная

Бигон, М. Экология: особи, популяции и сообщества / М. Бигон, Дж. Харпер, К. Таусенд. – М.: Мир, 1989.

Буга, С. В. Экология животных: конспект лекций / С. В. Буга. – Минск: БГУ, 2005.

Галковская, Г. А. Основы популяционной экологии: учеб. пособие / Г. А. Галковская. – Минск: Лексус, 2001.

Наумов, Н. П. Экология животных: учеб. пособие / Н. П. Наумов. – М.: Высш. шк., 1963.

Новиков, Г. А. Основы общей экологии и охраны природы: учеб. пособие / Г. А. Новиков. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1979.

Чернова, Н. М. Экология: учеб. пособие / Н. М. Чернова, А. М. Былова. – М.: Просвещение, 1988.
Шилов, И. А. Экология: учеб. / И. А. Шилов. – М.: Высш. шк., 2001.

Дополнительная

Одум, Ю. Основы экологии / Ю. Одум. – М.: Мир, 1979.
Пианка, Э. Эволюционная экология / Э. Пианка. – М.: Мир, 1981.
Солбриг, О. Популяционная биология и эволюция / О. Солбриг, Д. Солбриг. – М.: Мир, 1982.
Тишлер, В. Сельскохозяйственная экология / В. Тишлер. – М.: Колос, 1971.
Уиттекер, Р. Сообщества и экосистемы / Р. Уиттекер. – М.: Прогресс, 1980.
Яблоков, А. В. Популяционная биология: учеб. пособие / А. В. Яблоков. – М.: Высш. шк., 1987.

Этология. Студенты высших учебных заведений, обучающиеся по специальностям «Ветеринария» и «Зоотехния», в обязательном порядке изучают курс «Физиология и этология животных», по которому издано несколько учебников. Этологию животных зоотехники и ветврачи продолжают изучать, проходя курс «Гигиена животных (зоогигиена)».

Приведем содержание учебной дисциплины «Основы физиологии и этологии животных» [99].

Глава 1. Поддержание оптимальной структурно-физиологической организации клеток тканей органов		
Глава 2. Физиология адаптационных процессов	Основные закономерности адаптации	Индивидуальная фенотипическая адаптация
		Адаптация к физическим нагрузкам
		Адаптация к гипоксии
		Адаптация к холоду
		Адаптация к высокой температуре
		Адаптация пищеварительной системы
		Видовая, популяционная адаптация
Глава 3. Природные факторы среды и реакция организма на их действие	Общая характеристика	Лучистая энергия Солнца
		Ионизирующие излучения
		Магнитное поле
		Шум
		Температура среды
		Барометрическое давление
		Воздушная среда
Глава 4. Этология животных		
Целенаправленная адаптивная форма поведения, обусловленная врожденными механизмами		
Инстинкт	Виды инстинктов	
	Свойства инстинктов	
Приобретенные формы поведения на основе научения		
Формы научения	Облигатное неассоциативное научение	
	Факультативное ассоциативное научение	
	Ассоциация	
	Когнитивное и произвольное научение	
	Перцептивное научение	
	Вероятностное научение	
	Научение инсайт	

Детерминанты поведения. Составляющие поведения. Эмоции	
Формы поведения	Пищевое поведение
	Комфортное, гомеостатическое поведение
	Пассивное или активное оборонительное поведение
	Исследовательское поведение
	Игровое поведение
	Подражательное поведение
	Экстраполяционное поведение
	Поведение к экстремальных ситуациях
	Поведение в критических ситуациях
	Аномальное (ненормальное) поведение
	Аутопрофилактика – предупреждение болезней, аутосанация – самолечение как формы поведения животных
	Сон
	Половое поведение
	Родительское поведение (материнское и отцовское)
	Типы социального поведения
	Стадное поведение
	Ритуальные формы поведения
	Коммунизация между животными

Согласно российским образовательным стандартам учебная дисциплина «Этология» по специальности 11 05 01.65 Ветеринарно-санитарная экспертиза преподается будущим зоотехникам, обучающимся по программе бакалавра [15]. Поэтому для белорусских читателей мы далее приводим содержание рабочей программы по данной дисциплине, которая составлена в соответствии с российскими государственными требованиями к обязательному минимуму основной образовательной программы.

1. *Внешние требования.* Реализация в дисциплине «Этология» требований квалификационной характеристики, основных требований к профессиональной подготовленности выпускника и целей основной образовательной программы в соответствии с Государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования (ГОС ВПО) по специальности 11 04 01 Зоотехния, должна учитывать следующее:

1) объектами профессиональной деятельности выпускника являются: все виды продуктивных, спортивных и промысловых животных; технологические процессы производства продуктов животноводства; корма растительного и животного происхождения; технологические процессы их производства;

2) выпускник должен быть подготовлен к следующим видам профессиональной деятельности: производственно-технологическая; организационно-управленческая; научно-исследовательская;

3) выпускник должен быть подготовлен к решению следующих профессиональных задач: обеспечению рационального содержания, кормления и разведения всех видов животных; управление производством высококачественной продукции; планирование и проведение научных исследований по селекции, кормлению и содержанию животных.

Учебная дисциплина «Этология» включает следующие аспекты. История развития этологии. Современные представления. Врожденные формы поведения. Приобретенные формы поведения. Учение И. П. Павлова о высшей нервной деятельности. Индивидуальные особенности поведения. Типы нервной системы. Потребности и мотивации. Эмоции. Сознание и мышление. Память. Сон и его механизмы. Физиологическая адаптация животных. Сложная поведенческая деятельность домашних, сельскохозяйственных и лабораторных животных. Биологические и морально-этические аспекты взаимоотношений человека и животных.

2. *Цель и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе.* Целью и задачами преподавания дисциплины «Этология» являются формирование научного мировоззрения будущего специалиста по специальности «Зоотехния» на поведение животного, которое позволяет эффективно управлять животными в соответствии с их предназначением и направлением продуктивности.

Требования к уровню освоения содержания дисциплины. В процессе освоения дисциплины студенты *должны изучить и знать*:

- современное состояние этологии, исторические корни дисциплины, междисциплинарный прикладной характер этологии;
- организацию индивидуального поведенческого акта животного и закономерности его формирования;
- неактивные формы поведения и видовые особенности животных;
- групповое поведение животных;
- половое поведение животных;
- поведение животных в экстремальных условиях;
- адаптацию животных к условиям жизни при низких и высоких температурах среды;
- влияние искусственной среды на поведение животных;
- основы благополучия животных.

Помимо получения теоретических знаний, студенты в процессе изучения этологии *должны овладеть* следующими практическими навыками и умениями:

- методами и приемами управления потенциально опасными животными (быки-производители, хряки, агрессивные собаки и др.);
- умением выявлять врожденные и приобретенные патологические формы поведения животных и приемами купирования патологических поведенческих стереотипов;
- умением выявлять и исправлять поведение животных, развивающееся в результате технологических стрессов на почве неправильного содержания и кормления, неудовлетворительного микроклимата помещения;
- умением принимать практические меры адаптации животных к технологиям их содержания, кормления, разведения и эксплуатации.

3. *Акт согласования.*

3.1. К рабочей программе прилагается перечень следующих дисциплин, усвоение которых необходимо для изучения дисциплины «Этология»:

3.1.1. Изучение этологии лошадей, особенностей их жизненных проявлений при содержании в конюшне и на пастбище (кафедра разведения, кормления и генетики);

3.1.2. Особенности поведения крупного рогатого скота при содержании на привязи, при беспривязном содержании, на пастбище (кафедра ТППиСХП);

3.1.3. Изучение видовых особенностей поведения овец, свиней, птиц при разных условиях их содержания (кафедра мелкого животноводства);

3.1.4. Влияние сенсорных систем на этологическую реактивность животного (кафедра зоологии и зоогигиены).

Входной контроль. На основании материалов согласованных дисциплин в качестве входного контроля знаний студентов будут использованы билеты, включающие вопросы по ранее изученным общебиологическим дисциплинам:

- зоология;
- морфология животных;
- физиология животных;
- биологическая химия;
- генетика животных;
- гигиена животных (зоогигиена).

1. Характеристика возбудимых тканей, их общие физиологические свойства.
2. Нервно-гуморальная регуляция деятельности органов и систем организма.
3. Сущность учения о рефлекторной деятельности организма.
4. Физиологическая роль отделов и структур центральной нервной системы.
5. Рефлекторная деятельность нервной системы.
6. Роль вегетативного отдела нервной системы в функциональных системах организма.
7. Сенсорные системы и их биологическая роль.
8. Понятие лактации.
9. Теплорегуляция и ее механизм.
10. Теплообмен между организмом и внешней средой.
11. Характеристика физической и химической теплорегуляции.
12. Физиологическая роль макро- и микроэлементов в организме.
13. Влияние климата и микроклимата на адаптацию и акклиматизацию животных.
14. Характеристика систем содержания крупного рогатого скота.
15. Характеристика систем содержания овец.
16. Характеристика систем содержания свиней.
17. Характеристика систем содержания птиц.
18. Характеристика систем содержания лошадей.

Промежуточная оценка знаний и умений студентов проводится с помощью контрольных работ и коллоквиумов. В конце курса заслушивается отчет студента по выполненной самостоятельной работе – реферативно-исследовательский отчет.

Итоговый контроль знаний в форме зачета предусмотрен в конце 9-го семестра.

4. *Объем дисциплины и виды учебной работы.* Курс рассчитан на 16 ч лекций, 32 ч лабораторно-практических занятий (ЛПЗ) и 32 ч самостоятельной работы студентов (табл. 3.8).

Таблица 3.8. **Виды учебной работы при изучении специального курса «Этология»**

Вид занятий	Количество часов
Общая трудоемкость	64
Аудиторная работа	32
Лекции	16
ЛПЗ	32
Самостоятельная работа	32
Самоподготовка	14
Реферат	18
Итоговый контроль	Зачет

5. *Содержание дисциплины.*

5.1. Разделы дисциплины и тематические планы по видам занятий.

5.1.1. Тематический план лекционных занятий (табл. 3.9).

Таблица 3.9. **Тематический план лекционных занятий при изучении специального курса «Этология»**

Темы и содержание лекций	Кол-во часов
1. Введение в предмет. История развития этологии. Методы изучения этологии. Структура индивидуального поведенческого акта. Локомоции – основа поведенческого акта	2
2. Внутренние побудительные формы поведения животных. Потребности, эмоции. Классификация потребностей. Виды эмоций. Мотивации	2
3. Активные и неактивные формы поведения животных. Виды аллюров у лошадей и собак. Особенности движений птиц и рыб. Отдых, дремота и сон – неактивные формы поведения животных	2
4. Врожденные формы поведения животных. Рефлексы и инстинкты, кинезы и таксисы животных. Изменение врожденного поведения в процессе онто-филогенеза	2
5. Групповое поведение животных. Типология сообществ животных, преимущества и недостатки группового образа жизни. Иерархия у разных видов животных	2
6. Половое поведение животных. Стереотипы самцов и самок. Особенности ассоциации перинатального периода. Материнское поведение	2
7. Поведение животных в экстремальных условиях. Стресс. Негативные последствия стресса в животноводстве. Влияние стресса на размножение животных, лактацию, рост молодняка, качество мяса	2
8. Адаптация животных к экстремальным факторам среды. Морфологические адаптации. Физиологические адаптации. Современные системы животноводства и уровень благополучия животных	2
Итого…	16

5.1.2. Тематический план лабораторно-практических занятий (табл. 3.10).

Таблица 3.10. **Тематический план лабораторно-практических занятий при изучении специального курса «Этология»**

Темы и содержание лабораторно-практических занятий	Кол-во часов
1. Предмет и методы изучения поведения животных. Изучение основ этологического исследования	2
2. Изучение частной этологии крупного рогатого скота. Наблюдение и описание жизненных проявлений у телят в период молочного питания, у коров при содержании на привязи, при беспривязном содержании, содержании на пастбище	4
3. Изучение особенностей поведения овец. Наблюдение и описание жизненных проявлений у ягнят в период молочного питания, у взрослых овец при содержании на пастбище и на фермах	4
4. Изучение частной этологии лошадей. Описание жизненных проявлений (поведения) у жеребят в период молочного питания, у взрослых лошадей при содержании в конюшне и на пастбище	4
5. Изучение частной этологии свиней, описание основных проявлений (поведения) у поросят в период молочного питания и у взрослых свиней	4
6. Изучение частной этологии птиц. Наблюдение и описание жизненных проявлений у цыплят и взрослых кур в условиях группового содержания в птичниках	4
7. Изучение частной этологии кроликов. Описание жизненных проявлений (поведения) у крольчат в период молочного питания и у взрослых особей	4
8. Изучение особенностей поведения пчел (злобливость, незлобливость, предприимчивость к сбору нектара). Выезд на пасеку	4
Коллоквиум	2

6. *Самостоятельная работа.*

6.1. Темы курса для самостоятельного изучения во внеурочное время (табл. 3.11).

Таблица 3.11. **Темы для самостоятельного изучения специального курса «Этология»**

Темы	Кол-во часов
1. Допарадигмальный период развития этологии (до 50-х гг. XX в.)	2
2. Методы изучения этологии. Радикальный и тоннельный лабиринты, скиннеровская камера. Устройство и методика их применения	2
3. Размеры животных и их поведение	2
4. Групповое поведение животных. Особенности номадных животных (яков, верблюдов)	2
5. Неактивные формы поведения животных. Этологический аспект сна и других форм неактивного состояния	2
6. Социальное поведение животных. Проявление иерархии у животных с разным уровнем развития психики. Смена иерархического порядка	2
7. Животные в городе. Особенности поведения диких (одичавших домашних) животных	2
8. Подготовка реферативно-экспериментальных работ	18

6.2. Примерные темы реферативно-экспериментальных работ.

1. История развития науки о поведении животных. Современные представления об этологии. Прикладное значение этологии.

2. Методология этологических исследований.

3. Поведение животных как механизм адаптации к среде обитания.

4. Врожденное поведение животных. Роль среды в изложении врожденных поведенческих стереотипов в процессе онтогенеза.

5. Рефлекс и инстинкт – основа врожденного поведения. Роль ключевых раздражителей в формировании поведения.

6. Эволюция врожденных форм поведения животных (от простейших к позвоночным).

7. Научение как механизм индивидуальных адаптаций.

8. Видовые особенности научения животных.

9. Развитие поведения в пренатальный период: сравнительный аспект.

10. Роль гормонов в регуляции поведения животных.

11. Роль сенсорных систем в поведении животных разных видов.

12. Потребность и мотивация как системообразующий фактор поведения животных. Механизмы образования эмоций (страх, гнев, радость, ревность).

13. Внутривидовая агрессия животных как фактор сохранения вида.

14. Голод и жажда: этологические особенности животных разных видов и возрастов.

15. Групповое поведение. Формы ассоциаций животных. Биологические преимущества группового образа жизни и механизмы поддержания ассоциаций.

16. Распознание особей в ассоциациях животных.

17. Половое поведение животных разных видов. Физиологические основы искусственного воспроизводства животных (искусственное осеменение, трансплантация эмбрионов, клонирование, искусственная инкубация икры и яиц у рыб, птиц и др.).

18. Родительское поведение животных.

19. Неактивные формы поведения животных разных видов (отдых, дремота, сон).

20. Этологический аспект адаптации животных к экстремальным условиям (заполярье, пустыня, водная среда, высокогорье).

21. Особенности поведения животных в искусственных ассоциациях (КРС, свиньи, овцы, козы, собаки и др.).

22. Управление животными разных видов (КРС, свиньи, овцы, козы, собаки и др.).

23. Особенности поведения крупного рогатого скота.

24. Особенности поведения лошадей.

25. Особенности поведения овец.

26. Особенности поведения свиней.

27. Особенности поведения птиц.

28. Особенности поведения рыб.

Критерии оценки реферативно-экспериментальных работ:

- глубина раскрытия темы;
- использование собственного экспериментального материала;
- оформление работы;
- качество презентации при защите работы студентом.

7. *Учебно-методическое обеспечение дисциплины.*

7.1. Список рекомендуемой литературы.

Иванов, И. И. Этология с основами зоопсихологии: учеб. пособие / И. И. Иванов. – М. – СПб. – Краснодар, 2007.

Лысов, В. Ф. Основы физиологии и этологии животных: учеб. пособие / В. Ф. Лысов, В. И. Максимов. – Москва: КолосС, 2004.

Практикум по физиологии и этологии животных / В. Ф. Лысов, Т. В. Ипполитова, В. И. Максимов, Н. С. Шевелев. – Москва: КолосС, 2004.

Гороховская, Е. А. Этология: Рождение научной дисциплины / Е. А. Гороховская. – Санкт-Петербург: «Алетея», 2001.

Зорина, З. А. Основы этологии и генетики поведения: учеб. / З. А. Зорина, И. И. Полетаева, Ж. И. Резникова. – Москва: МГУ, 2002.

Ковальчикова, М. Адаптация и стресс при содержании и разведении сельскохозяйственных животных / М. Ковальчикова. – Москва: Колос, 1978.

Комлацкий, В. И. Этология свиней: учеб. / В. И. Комлацкий. – Санкт-Петербург: Лань, 2000.

Мак-Фарленд, Д. Поведение животных / Д. Мак-Фарленд. – Москва: Мир, 1988.

Тинберген, Н. Поведение животных / Н. Тинберген. – Москва: Мир, 1978.

Фоги, Б. Поведение кошки / Б. Фоги. – Москва: Мир, 1975.

Шовен, Р. Поведение животных / Р. Шовен. – Москва: Мир, 1972.

7.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

7.2.1. Для организации учебного процесса необходимы следующие материально-технические средства:

1) поголовье животных (крупный рогатый скот – 5 гол., лошади – 3, свиньи – 3, овцы – 3 гол., собаки, кролики, кошки). Занятия будут проводиться в учебном хозяйстве, ветеринарных клиниках и в клинике мелких животных;

2) секундомер – 2 ед.;

3) комплект учебных видеофильмов по этологии – 1 ед.;

4) фотокамера цифровая – 1 ед.

Приложение к рабочей программе.

1.1. Методические рекомендации (материалы) для преподавателя:

а) деятельность преподавателя по управлению процессом усвоения учебного материала. Управление учебным процессом преподаваемой дисциплины основано на модульном принципе обучения и рейтинговой системе оценки знаний студентов. Система контроля включает в себя текущий и итоговый опрос, выполнение индивидуальных лабораторно-практических, реферативно-экспериментальных работ, прием модулей и зачета;

б) научно-методические основы учебной дисциплины. Методическая направленность преподавания дисциплины «Этология» основана на знании закономерностей взаимоотношения живых существ друг с другом и окружающей средой, биологии поведения здоровых животных, механизмах, лежащих в основе того или иного поведенческого акта отдельных индивидуумов.

Поведение животных, рассматриваемое как динамическое единство моторных, психических и вегетативных компонентов, является отражением их морфофункционального статуса, состояния здоровья, приспособленности к условиям содержания. Учебная дисциплина «Этология» обеспечивает структурно-логическую связь между теоретическими дисциплинами (зоология, морфология, физиология, генетика и др.) и технологическими специальными предметами (кормление, разведение животных, зоогигиена, ветеринария, птицеводство, коневодство, скотоводство, свиноводство, овцеводство и т. д.).

Знание этологии позволяет специалисту более объективно оценивать потребность домашних животных в жизненном пространстве, в питательных веществах и кормовых средствах, а также социальные потребности животных. Этология предлагает специалисту научно обоснованные приемы управления (научения) животными разных категорий, включая потенциально опасных для человека (быки-производители, хряки, жеребцы, злобные собаки и др.) и стадных животных (овцы, козы, крупный рогатый скот).

Преподавателем должны быть использованы все атрибуты научно-методического познания (анализ и синтез, аналогия, моделирование, абстрагирование и ограничение).

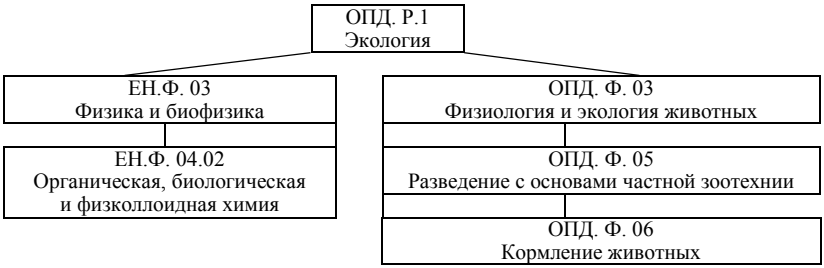
Изучение теоретических вопросов по данному курсу рассматривается на лекциях, дополняется и закрепляется работой студентов на лабораторно-практических занятиях, самостоятельной работой по изучению частной этологии животных на животноводческих объектах.

В лабораторный практикум необходимо вводить ситуационные технологические задания, деловые игры, наиболее приближенные к конкретным условиям производства продукции животноводства.

Являясь общепрофессиональной дисциплиной, курс «Этология» не должен быть оторван от других циклов дисциплин ГОС ВПО. Необходимо обращать внимание на наличие структурно-логической схемы межпредметных связей;

в) структурно-логическая схема межпредметных связей по курсу «Этология» для специальности «Ветеринарно-санитарная экспертиза» (рис. 3.4).

г) рекомендации по наиболее эффективным методам и средствам обучения. Опыт показывает, что методологическая направленность лекций и других форм учебного процесса способствует более глубокому и сознательному пониманию студентами изучаемых положений и закономерностей, развивает у них мыслительный процесс, что позволяет более конкретно и правильно оценивать состояние и развитие научно-технического и технологического процесса в области животноводства.



Физика и биофизика	Термодинамика и биоэнергетика
Органическая, биологическая и физколлоидная химия	Метаболизм Обмен веществ и энергии в организме
Физиология животных	Физиология центральной нервной и эндокринной систем Иммунная система Физиология дыхания и пищеварения Обмен веществ и энергии Физиология адаптации
Разведение с основами частной зоотехнии	Рост, развитие и продуктивность животных Биотехнологические и хозяйственные особенности животных Технология производства животноводческой продукции
Кормление животных	Система нормированного кормления животных Контроль полноценности кормления животных

Рис. 3.4. Структурно-логическая схема межпредметных связей по курсу «Этология»

Лекция – это занятие, на котором излагаются основные теоретические и проблемные положения дисциплины. Наибольший эффект дает проведение занятий с использованием современных технических средств обучения (оверхед, мультимедийный проектор, кино, видеофильмы и т. д.), которые позволяют закрепить полученные знания и теоретические основы;

д) особенности преподавания теоретической и практической части дисциплины. Лекционный материал должен быть связан с природно-климатическими условиями конкретного региона. Особое внимание необходимо уделять национально-региональному компоненту. В течение многих столетий по итогам народной селекции были сформированы особые виды аборигенных животных: свиньи, крупный рогатый скот, лошади, овцы и др. Сохранение и совершенствование данных видов в современных условиях позволяет решить вопросы производства экологически чистых продуктов, сохранения природного баланса на основе использования приспособленных к местным условиям технологий.

Для подготовки специалиста с учетом национально-региональных особенностей предусмотрено изучение индивидуального поведенческого акта животных, разводимых в стране, биомеханики движения

животных, форм поведения, внутренних побудительных мотивов поведения животных, группового поведения разных видов животных;

е) наиболее эффективные комбинации элементов учебно-методического обеспечения. Учебно-методическое обеспечение дисциплины включает список основных и дополнительных литературных источников. Наряду с центральными изданиями в учебном процессе используются методические разработки кафедры:

- рабочая тетрадь для выполнения лабораторно-практических занятий;

- методические указания и вопросы для самостоятельной работы студентов;

ж) диагностика учебного процесса. Проверка знаний студентов осуществляется путем сочетания таких способов контроля, как устное собеседование, устный и письменный опрос, компьютерное тестирование. Эти способы используются при проведении текущего, рубежного и итогового контролей, а также при сдаче модулей.

1.2. Методические указания для студентов: планы лабораторно-практических занятий и методические рекомендации по их выполнению.

В 5-м семестре на лабораторно-практических занятиях изучаются особенности поведения разных видов сельскохозяйственных животных (крупного рогатого скота, овец, птиц, свиней, лошадей) путем наблюдения и описания жизненных проявлений. При этом используются устройство для измерения интенсивности движения (шагомер), измерительная и регистрационная аппаратура (часы, секундомер, фотоаппарат).

Для каждого лабораторно-практического занятия имеются методические указания, наглядные пособия, экспонаты и лабораторные приборы и оборудование. В методических пособиях даны вопросы для самостоятельной работы студентов по каждой теме. Имеется список реферативных работ, состоящий из 28 различных тем, а также даны методические указания по их написанию.

3.2. Зоотехния и агрономия – это профилактическая ветеринарная медицина

Согласно основам профилактической медицины (гигиены), появление болезней – это ослабление иммунитета. Медики утверждают, чтобы избежать эпидемии гриппа, необходимо, чтобы 40 % популяции получили прививки. Следовательно, благодаря «глобальной» иммунизации, когда прививки сделаны более 40 % от общей численности поголовья, поддерживается определенный уровень защиты популяции. Если перестают вакцинировать, иммунитет животных снижается и инфекция может возвратиться. Также осеменение большинства маток высококачественной спермой и надлежащий отбор ремонтного молодняка позволяют значительно повысить многоплодие и воспроизводительные характеристики маточного поголовья.

С зоогигиенической точки зрения, чтобы не заболеть гриппом, необходимо укреплять иммунитет, осуществлять закаливание организ-

ма, повышать его естественные защитные силы. Повышению резистентности организма животных способствуют качественное питание, надлежащие условия содержания и правильный режим ухода и обращения. Животноводческий объект (ферма, комплекс, фабрика) является единым большим организмом животного конкретного вида. Поэтому условия содержания можно определить как одно животное, находящееся в изолированном помещении: «собака в будке». Исходя из этого и необходимо производить теплотехнический расчет ограждающих конструкций и создавать системы микроклимата и навозоудаления для животных определенного вида. При этом граничные температурно-влажностные параметры помещения будут характеризовать максимально-минимальные зоогигиенические требования конкретной половозрастной группы животных этого вида.

Физиология живых организмов (растений, животных) – это биологическая наука, которая исследует различные физиологические, биохимические и иные процессы при оптимальных условиях окружающей среды. У ученых-биологов основным методом физиологических исследований растений (животных) является наблюдение. В то же время ученые сельскохозяйственной отрасли науки (зоотехники, агрономы) используют практико-ориентированные эксперименты, позволяющие получить положительные результаты продуктивности биологических объектов.

Если условия окружающей среды отличаются от оптимального течения, то соответственно и биохимические процессы протекают несколько иными трендами. В этом случае динамика биохимических процессов в живом организме оценивается комплексом сельскохозяйственных наук (агрономия и зоотехния), основной целью которых является экономически эффективное повышение производства продуктов растительного и животного происхождения.

Поиск и разработка агро- и зоотехнологических приемов есть новизна в научно-исследовательских работах сельскохозяйственной отрасли науки. Новые знания и практика их применения в земледелии и животноводстве являются основой сельскохозяйственной науки.

Агрономия (от др.-греч. ἀγρός – поле, νόμος – закон) – наука сельскохозяйственного производства растений и грибов; представляет собой комплекс разнообразных наук и занимается исследованием всех явлений, имеющих значение при этом производстве [3]. Основные разделы современной агрономии (1914 г.): земледелие, агрохимия, агрофизика, растениеводство, селекция, семеноведение, фитопатология, сельскохозяйственная энтомология, сельскохозяйственная мелиорация и др. Основой ее служат естественные науки: ботаника, физиология растений, генетика, биохимия, микробиология, почвоведение и др. [2, 80].

Таким образом, агрономия всегда была основой как сельского, так и лесного хозяйства. А такие базовые агрономические разделы, как фитопатология, энтомология, селекция, растениеводство, стали связующими науками между агрономией и животноводством (зоотехния и ветеринария), причем еще несколько веков назад.

Однако если сто лет назад никому и в голову не могло прийти специалистов в области земледелия и животноводства искусственно отделять друг от друга, то в настоящем тысячелетии только и говорят о четвертом, пятом и шестом уровнях развития технологий, в том числе и в агропромышленном комплексе. Если для технического направления науки и практики это более или менее приемлемо, то для животных и растений (как диких, так и культурных) данные подходы губительны. Ведь именно продукты питания и условия жизни человека имеют непосредственную связь с развитием агрономии и зоотехнии, которые стали *основой профилактической ветеринарной медицины, т. е. гигиены, а также экологии*. При этом в научно-образовательной связке агрономия – зоотехния, если зоотехния доминирует в гигиене, как человека, так и животных, то агрономия – в экологии биологических видов.

Почему покупателей животноводческой продукции стали пичкать ничего не значащей информацией: сколько белка, жира, углеводов, различных красителей, стабилизаторов, разрыхлителей и т. д. находится в продукте? Ведь еще полвека назад указывали: говядина высший сорт, полужирная свинина, соль, специи. А дело в том, что переработчики умышленно избегают конкретных наименований сырья, используемого в производстве того или другого вида продукции, и перешли на маркировку готовой продукции «через» биохимические вещества.

И это несмотря на то, что диетологи говорят населению не столько об объемах биохимических компонентов, сколько о конкретных продуктах питания, причем в строгих весовых рамках. Например, человек в сутки должен потреблять: свиного сала не более 20 г, одно яйцо, 100 г черного хлеба, не более 0,5 л березового сока, и т. д., т. е. только переработчики говорят о количестве белка, жира, углеводов и т. п.

Кстати, аналогичным образом стали поступать и зоотехнические работники, занимающиеся составлением рационов кормления животных. На первое место встала энергетическая составляющая кормовых ингредиентов, хотя еще два десятка лет назад главную роль играл качественный состав рациона кормления в целом. Например, в кормлении свиней использовали наряду с комбикормом корнеклубнеплоды, травяную муку, обрат, сыворотку, рыбную муку и т. д. В результате свиньи меньше болели, качество свинины было отменным.

В настоящее время в кормлении свиней используется исключительно комбикорм, причем его состав порой неизвестен. В странах дальнего зарубежья зерновая часть рациона для кормления свиней составляет 20–40 %, а остальное – различные отходы, причем не только мукомольной промышленности, но и химической, нефтехимической, микробиологической и др. Как результат качество свинины снизилось катастрофически.

Или другой пример. Поросята, если они обеспечены свободным жизненным пространством и содержатся по крупногрупповому методу, имеют устойчивую тенденцию к выравниванию по живой массе, независимо от того, с какой массой они родились. Этот биолого-технологический принцип позволяет отказаться от сортировки животных

в возрасте 4–12 нед. на крупных, средних и мелких, как это происходит на западноевропейских фермах, которые реализуют поросят с доращивания. Достоверность этого вывода подтверждает тот факт, что даже у диких сородичей свиней поросята выравниваются по живой массе и отличаются по массе лишь при половом различии: свинки и хрячки.

То, что иерархия животных, находящихся в станке, играет определяющую роль в дифференциации по живой массе, можно видеть, когда в станках, в которые изначально отобраны крупные, средние или мелкие поросята, через некоторое время происходит опять дифференциация по этим же параметрам: крупные, средние и мелкие. Таким образом, важно, чтобы для поросят было достаточно станочной площади и у каждого было индивидуальное место у кормушки с определенным для их живой массы фронтом кормления.

Интенсивный и сверхинтенсивный уровни прироста по сравнению с видосоответствующими показателями приводят к изменению не только качества конечной продукции животного происхождения, но и кала, и мочи, а затем и навоза, получаемого от такого поголовья. Как результат – появление экологических проблем загрязнения почв и вод фосфатами, тяжелыми металлами и др.

У биологических индивидуумов после их рождения жизнь или продолжается, или прекращается. Если жизнь продолжается, то она характеризуется количественно, т. е. как долго и качественно, насколько здоров организм и бодр или неспособен себя самого обслужить. Таким образом, качество жизни влияет не столько на количество прожитых лет, сколько на окончание самой жизни.

В целом уход из жизни отдельной особи никаким образом не влияет на взрослое поголовье, исключением является смерть вожака или кормящей самки. Если погибает вожак, происходит перестройка иерархической структуры в отдельно взятой группе животных. Если гибнет кормящая самка, то имеется высокая вероятность такой же участи и для ее потомства, если его не спасет другая самка.

Любая технология в растениеводстве или животноводстве требует строгого ее выполнения, так как функционирование предполагает лишь незначительные колебания по зоотехническим или агрономическим параметрам. Если технология «эксплуатируется» надлежащим образом, то продуктивность животных и их сохранность обычно находятся в четко указанных пределах. Поэтому не только технологические, но и финансово-экономические параметры технологии имеют конкретные значения, например, постоянная прибыльность функционирования природобиоресурсного объекта – 5–10 %. Если, невзирая на принятую технологию, начинать ее «разгонять» как процессор компьютера, то это неминуемо приведет к краху предприятия.

Экономисты ошибочно утверждали, что в сельском хозяйстве должно быть «расширенное, а не простое воспроизводство», т. е. постоянно, из года в год, должен быть рост производства, точнее увеличение его чистой прибыли, на 30 % и более. Полученные дивиденды необходимо направлять на строительство новых производств или рас-

ширение существующих. И если, например, функционирующий свиноводческий комплекс был построен исходя из того, что он должен обеспечиваться своими кормами, то его расширение (увеличение численности поголовья) приведет к нарушению этого условия.

Именно погоня за повышенной прибылью приводит в животноводстве к нарушению (или игнорированию) зоогигиенических норм и правил: к уплотнению поголовья, нарушению работы систем навозоудаления, вентиляции, создания и поддержания микроклимата и т. д. Как результат, если в краткосрочной перспективе удается повысить рентабельность на 30 % и более, то в долгосрочной – животноводческий объект (ферма или комплекс) прекратит свое существование из-за высокого падежа животных, появления заболеваний поголовья, от которых невозможно избавиться имеющимися методами и пр.

В целом интенсификация работы животноводческого объекта, значительное увеличение оборачиваемости производственных помещений, а тем более строительство новых производственных площадей всегда приводит к негативным экологическим последствиям, если не к экологической катастрофе на конкретной административной территории.

По нашему мнению, биологизация научных исследований в сельском и лесном хозяйстве отделяет науку от практики. Как указывают ученые дальнего зарубежья, «в эксперименте, проведенном в лабораторных условиях, удалось добиться увеличения прироста зеленой массы на 50 %. В полевых условиях это соответствует прибавке примерно на 20 %» [20]. Следовательно, получается зависимость: результаты в производственных условиях равны результатам в эксперименте, деленным на 2,5, т. е.

$$Р_{ПУ} = Р_{ЭУ} / 2,5.$$

Если в лабораторных экспериментах современных белорусских ученых (агрономов, зоотехников) успешным является повышение результатов на 5–7 % в сравнении с контролем, то в производственных условиях, это будет на уровне статистической погрешности – 2,5–3,5 %. В чем заключается научно-практическая эффективность проведенных исследований?

Фактический уровень продуктивности в среднем по сельскохозяйственным предприятиям Беларуси в 1,5–2 раза ниже, чем в странах дальнего зарубежья, следовательно, и агрономический, и зоотехнический фон для проведения научно-практических работ значительно отстает от западного.

Исходя из этого, вероятно, необходимо увеличение прироста, полученное в эксперименте, делить не на 2,5, как за рубежом, а не менее чем на 5. Также необходимо помнить, что приборная и экспериментальная статистическая погрешность находится на уровне 3–5 %.

Если в проведенном научном эксперименте в агрономии и зоотехнии получается увеличение продуктивности, например, на 25 %, то в производственных условиях – это уровень статистической погрешности. Однако на протяжении последних 50 лет в научно-исследовательских рабо-

тах для сельскохозяйственных предприятий уровень повышения продуктивности животных (растений) в лабораторных экспериментах и научно-производственных опытах находился в пределах 10–15 % (согласно актам апробации, внедрения и др.). Эти цифры продуктивности «сопровождались-подтверждались» различными трендами биохимических и морфологических показателей. При этом в большинстве своем параметры, например, крови никогда не превышали физиологические нормы, так как в противном случае это являлось результатом негативного действия изучаемого зоотехнического фактора на организм животного. Таким образом, получались новые знания, т. е. новизна исследований, и это считалось достаточным научным достижением, чтобы по результатам экспериментов писать научные статьи и защищать диссертации.

Однако никакой здравомыслящий владелец сельскохозяйственного предприятия не будет менять технологию, вкладывать денежные средства, чтобы увеличить производительность на уровне статистической погрешности. Для того чтобы внедрить научную разработку, она должна давать реально, а не согласно расчетам, увеличение производственных показателей не менее чем на 30–50 %. Чтобы достичь такого результата, в лабораторных экспериментах и научно-производственных опытах необходимо увеличивать продуктивность не на несколько процентов, а в 2–3 раза (на 100–200 % и более). Только в этом случае в производственных условиях результативность внедрения позволит гарантированно увеличить оцениваемые показатели на 20–40 %.

Для того чтобы исследовать производственные процессы, необходимы научные знания, а для их «появления», на наш взгляд, важны комплексные наблюдения (мониторинг). Причем целесообразно вести наблюдения за естественным течением процессов, и лишь при полном понимании их механизма исследователь имеет право приступать к постановке эксперимента. Именно в эксперименте будет искусственно моделироваться аналог естественно текущего процесса, но под контролем исследователя.

Наблюдения за природными явлениями на протяжении всего существования человечества позволяли и позволяют решать технические и технологические задачи, в том числе в сельскохозяйственной отрасли науки.

Применительно к животноводству, к производству животноводческой продукции главное, чтобы исследователь не пытался искусственно создавать условия содержания и кормления животных, а использовал исключительно видосоответствующие способы кормления и содержания, позволяющие укреплять защитные силы организма животных, осуществлять их закаливание и др. Именно видосоответствующее обращение с животными позволяет из поколения в поколения получать продукты питания высоких потребительских качеств.

В течение последнего полвека вместо натуральных кормов в рационах питания сельскохозяйственных животных широко используются синтетические, искусственные кормовые средства, рафинированные

корма, биологически активные добавки, стимуляторы. Это усугубляется генетическими «экспериментами» по «выведению» новых пород животных и «насаждению» ветеринарно-фармакологических препаратов для лечения болезней, «сопутствующих» современным методам селекционно-генетической работы, которая приводит к подавлению естественных защитных сил организма животных.

Необходим возврат к видосоответствующему кормлению и содержанию животных, к адаптативному земледелию, органическому сельскому хозяйству, а это возможно только на основе «поворота» зоотехнической и агрономической науки к своей первооснове, т. е. к гигиене и экологии.

Почему некоторые ученые «не понимают», что земледелие и животноводство тесно связаны между собой? Хотя невооруженным глазом видно, что эта связь осуществляется через научный «тандем» агрономия – зоотехния. В последнее время к агрозоотехнологическому тандему «присоединилась» экология, которая, в свою очередь, в сельскохозяйственной науке базируется на зоогигиене, почвоведении, растениеводстве, климатологии и др.

Если вернуться к технической «аналогии», то телевизоры и автомобили первого и второго поколений ремонтировали специалисты, нередко самоучки, причем заменяли ту или иную вышедшую из строя деталь. В настоящее время приборы, относящиеся к четвертому поколению и выше, как правило, вообще не ремонтируют, а заменяют на новые или же производят замену целых блоков, вышедших из строя.

Техническое повторение природных аналогов или созданных много веков назад, но на новом научном уровне позволило создать что-то относительно новое. Создали самолет и поднялись в воздух, построили ракеты – вышли в космос и высадились на Луне и др.

Сходная «ситуация» сложилась и в сельскохозяйственной биологии. Знания ученых о течении биохимических процессов у растений и животных, установленные исследователями полвека назад, не соответствуют современной ситуации. Причина заключается в том, что если ранее ведение селекционной работы было основано на принципах искусственного отбора и подбора, то в настоящее время – на трансплантации, генной инженерии, клонировании и др. Произошел отказ от организменной и популяционной селекции в пользу клеточной и геномной.

В результате течение обменных процессов в живом организме, например сельскохозяйственных животных, сложно определить даже современными аналитическими методами. Как следствие, ученые, занимающиеся вопросами кормления, не в силах оценить данные обменных опытов по перевариванию различных кормов и связь с продуктивностью животных.

В связи с таким развитием событий в области аграрной биологии ученым в сфере сельскохозяйственных наук (агрономия, зоотехния) целесообразно переходить на менеджмент, экономику и законодательство. Именно эти направления позволяют увеличить объемы производства продовольственных продуктов растительного и животного проис-

хождения, снизить их себестоимость и сократить окупаемость средств, вложенных в агропромышленный комплекс Республики Беларусь.

В то же время в области животноводства важнейшим научно-практическим направлением его развития является гигиена и экология животных, которые в единую цепь соединяют биологические (разведение, кормление, содержание животных) и правовые (экономика, менеджмент, законодательство) направления.

В мире существует огромное количество исследовательских организаций, которые изучают сотни миллионов тем различных направлений. Выводы в них нередко делаются на основе частных случаев, неправильной организации исследований, методик их исполнения и оценки результатов. Как правило, научные «страшилки» пишут на «научных» данных, в которых изучаемые факторы базируются на экстремальных исходных показателях. Вполне закономерно, что в результате можно получить опасную для человека информацию. Ведь можно тяжело заболеть, например, съев за один присест килограмм шоколада.

По сути, в последние полвека научные издания, особенно по аграрной тематике, изобилуют взаимоисключающей информацией. При этом мало кто из ученых, не говоря уже о специалистах-практиках, подвергает представленную печатную информацию глубокому аналитическому исследованию.

На наш взгляд, только тщательное изучение изданных в конце позапрошлого и в начале прошлого столетия научно-образовательных работ (монографий, учебников, журналов), в том числе и переводных, логическое понимание обстоятельств, приведших ученых-аграриев к созданию того или иного закона или теории, а главное применение современного приборного обеспечения позволит выйти на более высокий научный уровень и реально эффективный производственный результат. Кстати, в странах дальнего зарубежья, этот подход учеными-исследователями используется постоянно, т. е. по конкретному вопросу анализируется научная литература, которой может быть более сотни лет. Этому способствует масштабная оцифровка всей научной литературы и свободное размещение в сети Интернет.

Многие представители искусства, науки и бизнеса уже почти сотню лет повторяют: «Хорошие художники копируют, великие художники воруют» [237]. В результате, простые люди в век IT-технологий стали верить в чудеса, и по этому поводу Стив Джобс (1955–2011) сказал: «Компьютер выполняет очень простые инструкции – возьми число, прибавь его к другому числу, сравни результат с третьим, но он выполняет их со скоростью 1 000 000 в секунду. А на скорости 1 000 000 в секунду результат уже кажется волшебством. Креативность – это просто создание связей между вещами. Когда творческих людей спрашивают, как они что-то сделали, они чувствуют себя немного виноватыми, потому что они не сделали ничего на самом деле, а просто заметили. Это становится им понятно со временем. Они смогли связать разные кусочки своего опыта и синтезировать что-то новое. Это происходит потому, что они пережили и увидели больше, чем другие, или потому, что они больше об этом размышляют» [220].

3.3. Особенности управленческих качеств руководителей и специалистов в первой половине прошлого века и результативность современной научно-образовательной мысли

В первой половине прошлого века в СССР в большинстве важнейших научно-технических вопросов разбирался каждый член вертикали власти: начиная от директора завода, института, вуза и заканчивая министрами и главой государства. И это при том, что мало кто из руководителей молодой Советской страны имел высшее университетское образование. В чем заключается причина такой компетентности?

На наш взгляд, это связано в первую очередь с тем, что как начальное школьное, так и высшее образование основывалось на программах, которые разрабатывали специалисты в естественно-научных вопросах. Будущие советские чиновники учились в образовательных учреждениях царской России и в связи с революционной деятельностью часто выезжали за пределы страны, а тех из них, кто учился в вузах в 20–30-е гг. XX в., обучали преподаватели, получившие ученые степени до революции 1917 г.

Две-три сотни лет назад молодые люди, которым посчастливилось обучаться в высших учебных заведениях, по сути, еще в юности уже знали, какие научные проблемы они будут решать. При этом в те далекие времена им и в голову не приходило, что задачи, которые они решают, относятся к нескольким отраслям науки (в современной «интерпретации»). Перечислим лишь отдельных ученых, исследовавших такие объекты, как: растения, животные, человек, почва и др., при этом решавших комплексные биологические, сельскохозяйственные и медицинские проблемы [178]:

А. Т. Болотов,	К. Д. Глинка,	С. В. Аверинцев,
В. А. Левшин,	А. А. Брайнер,	С. С. Четвериков,
И. Д. Книгин,	А. Н. Бах,	Ю. А. Филипченко,
М. Г. Ливанов,	Г. В. Хлопин,	И. И. Шмальгаузен,
Д. И. Менделеев,	Н. М. Кулагин,	Б. И. Збарский,
И. Ф. Шмальгаузен,	В. И. Вернадский,	А. С. Серебровский,
И. П. Павлов,	Д. Н. Прянишников,	О. А. Опарин,
К. А. Тимирязев,	В. П. Горячкин,	Д. А. Кисловский,
В. И. Ковалевский,	В. Л. Комаров,	Э. М. Лайман,
Н. В. Насонов,	Н. К. Кольцов,	В. Я. Александров,
А. Н. Северцов,	Е. А. Богданов,	И. Б. Збарский и др.
М. А. Мензбир,	Б. А. Келлер,	

Все вышеуказанные ученые (биологи, аграрии, почвоведы, генетики, физиологи и др.), которые жили в царской России, в свое время окончили естественное (после 1917 г. – биологическое) отделение физико-математических факультетов университетов (институтов).

При этом выдающийся российский мыслитель М. В. Ломоносов (1711–1765), пройдя обучение как в России, так и за рубежом, посвятил свою жизнь проведению исследований и написанию диссертаций

по различным отраслям науки: математика, физика, химия, геология, история, филология и т. д. [225]. М. В. Ломоносов – статский советник, профессор химии (с 1745 г.), действительный член Санкт-Петербургской Императорской и почетный член Королевской Шведской академий наук. Яркий пример «универсального человека» (лат. *homo universalis*) [234]. Перечислим лишь те области знаний, в которых работал М. В. Ломоносов и писал свои диссертации [230]:

- физика и химия;
- астрономия и оптика;
- геология и минералогия;
- география и метеорология;
- история и экономика;
- филология, литература, мозаичное искусство.

«В сентябре 1736 г. М. В. Ломоносова и двух его коллег направили в университет города Марбурга для обучения горному делу. Университет был известен главным образом тем, что в нем преподавал Христиан Вольф, механик и оптик, человек энциклопедических знаний и философ. Он был прекрасным преподавателем и, по-видимому, очень добрым человеком, снисходительным к своим студентам. С ноября 1736 г. они начали изучать немецкий язык и одновременно занимались арифметикой, геометрией и тригонометрией, а когда освоили язык, начали слушать лекции Вольфа по механике, теоретической и экспериментальной физике, метафизике (философии) и логике. Профессор Ю. Г. Дуйзинг читал им курс теоретической химии, а наемные учителя учили их французскому языку, танцам, рисованию и фехтованию. Ко всему этому добавлялось самостоятельное чтение рекомендованной Вольфом научной литературы.

По предписанию академической канцелярии студенты должны были присылать в Академию образчики своих знаний. Знаменательно, что Ломоносов прислал в Петербург в качестве таких образцов «диссертации», посвященные физическим проблемам. Одной из первых была «Физическая диссертация о различии смешанных тел, состоящем в сцеплении корпускул» (1739 г.). В этот же период наряду с изучением естественных наук Ломоносов занимался теорией русского стихосложения» [225].

Безусловно, читатель может возразить, что четверть тысячелетия назад, по сути, не было ни одной отрасли науки (в современном виде), «занимайся, чем хочешь». Однако с этим нельзя согласиться.

Именно отсутствие сотен специальностей в высших учебных заведениях и централизованной государственной системы аттестации научных кадров высшей квалификации позволяло исследователям решать реальные проблемы, а не быть специалистами по предмету. Из биографий ученых, родившихся во второй половине XIX в. и живших вплоть до середины XX в., можно почерпнуть об этом факте следующую информацию [177].

В 1870 г. И. П. Павлов поступил на юридический факультет, но через 17 дней после поступления перешел на естественное отделение физико-

математического факультета Петербургского университета (специализировался по физиологии животных у И. Ф. Циона и Ф. В. Овсянникова). И. П. Павлов как последователь Сеченова много занимался нервной регуляцией.

В 1871 г. И. Ф. Шмальгаузен окончил естественное отделение физико-математического факультета Санкт-Петербургского университета. В университете специализировался по ботанике у профессора А. Н. Бекетова. За сочинение «О последовательности побегов в соцветии злаков» И. Ф. Шмальгаузен награжден золотой медалью и оставлен при университете для подготовки к профессорскому званию.

В 1886 г. Г. В. Хлопонин окончил естественное отделение физико-математического факультета Петербургского университета. Будучи студентом университета, участвовал в организации и впоследствии работал на Пермской санитарной станции. Затем поступил на медицинский факультет Московского университета и закончил его в 1893 г.

В 1894 г. Б. А. Келлер перешел со 2-го курса медицинского факультета на 1-й курс естественного отделения физико-математического факультета.

В 1911 г. Б. И. Збарский окончил физико-математический факультет Женевского университета. В Женеве работал в лаборатории А. Н. Баха, под руководством которого защитил докторскую диссертацию.

В 1924 г. Э. М. Ляйман закончил естественное отделение физико-математического факультета МГУ по специальности «зоология».

В 1923–1929 гг. В. Я. Александров обучался на биологическом отделении физико-математического факультета Петроградского университета.

В 1935 г. И. Б. Збарский окончил зоологическое отделение Московского государственного университета им. М. Н. Покровского (кафедра физиологии животных).

Подавляющее большинство научных открытий во второй половине XIX в. и первой половине XX в. совершили ученые, получившие образование по 4–5-факультетской университетской системе, существовавшей в Российской Империи и в Европе. При этом факультеты включали в себя несколько отделений с более узкой научно-практической специализацией. Но в первую очередь студенты основательно изучали такие науки, как математика, физика, химия, биология, и, что важно, не просто все без исключения составляющие курсы этих дисциплин, а именно те знания, которые можно было применить, решая проблему и не изучая очередной предмет (дисциплину, образовательный курс).

Во второй половине XIX в. Министерство народного просвещения утвердило Устав Императорских Российских Университетов. При этом каждый университет должен был состоять из факультетов, как составных частей одного целого. Были определены следующие факультеты, входящие в состав университетов [126]:

- историко-филологический;
- физико-математический;
- юридический;
- медицинский.

В Санкт-Петербургском университете полагался факультет восточных языков, но не было медицинского факультета.

В университетах преподавание наук осуществлялось строго по факультетам и кафедрам (табл. 3.12).

Таблица 3.12. **Факультетские кафедры и научно-образовательные дисциплины в университетах Российской Империи**

Физико-математический факультет (16 профессоров и 3 доцента)	Медицинский факультет* (16 профессоров и 17 доцентов, считая в числе последних двух прозекторов)	Юридический факультет (13 профессоров и 6 доцентов)	Историко-филологический факультет (12 профессоров и 7 доцентов)
1	2	3	4
1. Чистая математика	1. Медицинская химия и физика (Физиологическая химия; Патологическая химия; Упражнения в лаборатории; Прикладная физика)	1. Энциклопедия права (Энциклопедия юридических и политических наук; История философии права)	1. Философия (Логика; Психология; История философии)
2. Механика (аналитическая; практическая)	2. Анатомия здорового человека	2. История важнейших иностранных законодательств древних и новых	2. Греческая Словесность (Греческий язык и толкование авторов; История Греческой литературы; Греческие древности)
3. Астрономия и геодезия	3. Эмбриология, гистология и сравнительная анатомия	3. История Русского права	3. Римская словесность (Латинский язык и толкование авторов; История римской литературы; Римские древности)
4. Физика	4. Физиология (систематическая; экспериментальная)	4. История славянских законодательств	4. Сравнительная грамматика Индо-Европейских языков
5. Химия (опытная; теоретическая)	5. Фармакология и фармация	5. Римское право (История Римского права; Догматика Римского Гражданского права; Византийское право)	5. История русского языка и русской литературы

Продолжение табл. 3.12

1	2	3	4
6. Минералогия	6. Общая патология (систематическая; экспериментальная)	6. Государственное право (Теория Государственного права; Государственное право важнейших иностранных государств; Русское Государственное право)	6. История всеобщей литературы
7. Физическая география	7. Общая терапия и врачебная диагностика (при ней: История медицины и энциклопедия)	7. Гражданское право и гражданское судоустройство и судопроизводство	7. Славянская филология (Славянские наречия; История славянских литератур; Славянские древности)
8. Геогнозия и палеонтология	8. Специальная патология и терапия (при ней: Систематическое и клиническое изложение учения о нервных и душевных болезнях; Систематическое и клиническое изложение учения о накожных сыпях)	8. Уголовное право и уголовное судоустройство и судопроизводство	8. Всеобщая история
9. Ботаника (Морфология и систематика растений; Анатомия и физиология растений)	9. Патологическая анатомия (Систематическое изложение; Патологические вскрытия)	9. Полицейское право (Учение о безопасности (законы благочиния); Учение о благосостоянии (законы благоустройства))	9. Русская история
10. Зоология (Сравнительная анатомия и систематика животных; Анатомия человека и физиология животных)	10. Теоретическая хирургия (при ней: Офтальмология с клиникой; Учение о сифилитических болезнях и о болезнях мочевых и половых органов с клиникой)	10. Финансовое право (Теория финансов; Русское финансовое право)	10. Церковная история

Окончание табл. 3.12

1	2	3	4
11. Техническая химия**	11. Фармакология теоретическая и экспериментальная (при ней: Рецептура; Учение о минеральных водах)	11. Международное право	11. Теория и история искусств
12. Агрономическая химия**	12. Хирургическая факультетская Клиника (при ней: Оперативная хирургия; Прикладная анатомия; Учение о повязках и машинах; Упражнения в операциях на трупе)	12. Политическая экономия и статистика	
13. Антропология	13. Терапевтическая факультетская клиника	13. Церковное законоведение	
	14. Акушерство и женские болезни с клиникой (при ней: Детские болезни с клиникой)		
	15. Судебная медицина с токсикологией, гигиена и медицинская полиция (при ней: Госпитальное судебно-медицинское отделение; Судебно-медицинские вскрытия; Учение об эпизоотических болезнях и ветеринарная полиция)		
	16. Госпитальная терапевтическая клиника		
	17. Госпитальная хирургическая клиника		

* Кроме того состоит:
- при кафедрах: а) медицинской химии и б) фармации – по одному лаборанту;
- при факультетских и госпитальных клиниках – по два ординатора;
- при акушерской клинике – повивальная бабка.

** Агрономическая химия и техническая химия могут быть заменяться агрономией и технологией.

Как видно, в конце позапрошлого века высочайшим указом было определено 4 факультета, на которых работало 57 профессоров и 33 доцента, т. е. на 1 профессора приходилось 0,57 доцента. При этом интересующие нас образовательные проблемы в области зоотехнии и агрономии реализовывались на физико-математическом факультете, а ветеринарии – на медицинском факультете. Юридические факультеты правовым регулированием ветеринарной и земледельческой (агрономия, зоотехния) деятельности не занимались. Хотя некоторым исключением все же являлась деятельность ветеринарной полиции, а вместе с ней зоогигиена и зоосанитария, которая осуществлялась на кафедре полицейского права: учение о благосостоянии (законы благоустройства).

Таким образом, в университетах Императорской России по интересующим нас специальностям подготовка велась на трех факультетах из четырех:

- физико-математический факультет: биологи, лесоводы, агрономы, зоотехники;
- медицинский факультет: ветеринарные врачи;
- юридический факультет: юристы, законодатели.

Функционировали, конечно, и земледельческие (сельскохозяйственные) институты, в которых готовили землеустроителей, агрономов, зоотехников, но по качеству преподавания они были ниже университетов.

В царское время соотношение «преподавателей к студентам в императорских институтах было 4:1, т. е. на одного студента приходилось четыре преподавателя, которые помогали каждому студенту индивидуально карабкаться по каменистым склонам научной горы» [101]. Однако это было недолго.

К концу XIX в. увеличилось количество учебных дисциплин и число преподавателей в Московском государственном университете, при этом разительно изменилась пропорция в соотношении преподавателей к студентам. Большое внимание уделялось организации практических и лабораторных занятий, семинаров. Была восстановлена фактически уничтоженная в годы николаевского царствования выборность ректора и деканов. На четырех факультетах университета – историко-филологическом, физико-математическом, юридическом и медицинском – учились около 1 500 студентов, большинство из которых принадлежало к разночинцам. В университете работало 130 преподавателей, в том числе 28 профессоров [228]. Таким образом, в университете на каждом курсе четырех факультетов обучалось менее 100 человек. Соотношение преподавателей к студентам составляло 1,0:11,5, а профессоров к студентам – 1,0:53,5.

Через полвека, в 1911 г., на четырех факультетах МГУ училось 3 тыс. студентов и работало 130 преподавателей, в том числе 30 профессоров [235]. Напомним, это были физико-математический, историко-филологический, юридический и медицинский факультеты и нагрузка на преподавателя составляла более 23 студентов, а на профессора – более 100.

Таким образом, можно с полным основанием утверждать, что деление образовательных факультетов на сотни специальностей было оши-

бочно и спустя полвека привело к застойным процессам как в высшем образовании, так и в науке.

Исключительное тщеславие советских ученых, особенно начиная со второй половины 60-х гг. XX в., заключалось в том, что каждый доктор наук (член-корреспондент, академик) всеми силами пытался открыть новую специальность на факультете вуза, или новый факультет, или научную лабораторию в НИИ. Как результат – количество специальностей измеряется сотнями, как в высших учебных заведениях, так и в номенклатуре специальностей научных работников.

На риторический вопрос: «Кто шил костюм?» – в юмористической миниатюре 1970-х гг., следовал дружный ответ: «Мы!». «К пуговицам претензий нет, пришиты намертво».

Экспонентное открытие новых специальностей (факультетов) и научно-образовательное «дробление» стимулировалось всевозможными научными школами, лидеры которых становились чиновниками от науки, образования и управления. В результате вузы стали «создавать» предметы, по которым готовили специалистов, а о проблемах отраслей уже никто не думал.

Кто-нибудь из современных академиков и членов-корреспондентов, не имеет значения, какую отрасль науки они «представляют» в НАН Беларуси, помнит ли содержание учебника или задачника по арифметике, преподаваемой в царской России или в 20-х гг. в СССР? Кто из живущих в настоящее время академиков и членов-корреспондентов может вспомнить курс, составленный В. Аглоблиным «Арифметика» (1846 г.) или Г. Л. Эйлером «Универсальная арифметика» (1769 г.).

Для интереса читателя представим общее содержание книги, написанной В. Аглоблиным [1], учителем Московского дворянского института.

Предварительные понятия	
I отделение: об отвлеченных числах	II отделение: об именованных числах
Сличение	О различных мерах, употребляемых
а) словесное	в России
б) письменное	1. Меры длины
О сложении	2. Меры поверхностей
О вычитании	3. Меры объемов
Проверки сложения и вычитания	4. Меры весовые
Об умножении	Аптекарский вес
О делении	5. Монеты
Проверка умножения и деления	а) золотые
О делителях	б) серебряные
О дробях	в) медные
Происхождение и свойства дробей	6. Мера времени
Сокращение дробей	7. Мера бумаги
Приведение дробей к одному	8. Мера окружности
знаменателю	Раздробление именованных чисел
Сложение дробей	Превращение именованных чисел
Вычитание дробей	Сложение именованных чисел
Умножение дробей	Вычитание именованных чисел
Деление дробей	Умножение именованных чисел
О десятичных дробях	Деление именованных чисел
Предварительные понятия о десятичных	Метрические меры и сравнение оных
дробях и основные их свойства	с российскими мерами

Сложение и вычитание десятичных дробей Умножение и деление десятичных дробей Обращение обыкновенных дробей в десятичные Обращение периодических дробей в обыкновенные О совокуплении десятичных дробей с обыкновенными О непрерывных дробях	1. Меры длины 2. Меры поверхностей 3. Меры объемов 4. Меры вместимостей для жидкостей и зерна 5. Мера веса 6. Монеты 7. Разделение окружности
III отделение: приложение предыдущих способов вычисления к решению вопросов, встречаемых в общежитии	Отношения Пропорции О тройных правилах Тройное простое правило Тройное сложное правило Правило процентов Правило учета векселей Правило товарищества Правило смешения
IV отделение: прибавление	О квадратах и кубах О квадратах и об извлечении квадратных корней из чисел О кубах и об извлечении кубичных корней из чисел Замечания, относящиеся к пропорциям

Именно знания, полученные советскими и зарубежными учеными в первой половине XX в., позволили открыть (создать) законы в математике, биологии, химии, физике, построить и испытать атомную бомбу, выйти в космос, сделать научные открытия, изменившие мир. При этом приборный уровень оснащения ученых тех лет в сравнении с оснащением современных исследователей вообще не может никак соотноситься. Следовательно, для решения проблемы важны логические рассуждения, а не бесчисленное количество проведенных исследований по предмету.

Необходимо отметить, что структура высшего образования университетов царской России «сохранилась» в Израиле, где действуют 9 высших учебных заведений, ведущих исследовательскую работу и присваивающих высшие академические степени. Помимо университетов в Израиле действуют около 50 академических колледжей, присваивающих академические степени, но не ведущих исследовательскую работу. Университеты действуют под надзором Совета по высшему образованию. Наиболее популярными специальностями являются медицина и юриспруденция [236].

Еврейский университет в Иерусалиме – одно из самых крупных учебных заведений страны. В четырех кампусах, три из которых находятся в Иерусалиме, а четвертый, сельскохозяйственного факультета, – в Реховоте, занимаются более 20 тыс. студентов (табл. 3.13).

Таблица 3.13. **Список факультетов и отделений Еврейского университета в Иерусалиме [52]**

Факультет	Дисциплина
1	2
Факультет гуманитарных наук	Американистика Английский (язык или литература) Арабский язык и литература Археология Ассириология Африканистика Библейские исследования Библия и история еврейского народа Всеобщая история и история еврейского народа География Древний Ближний Восток Еврейская философия Еврейский и сравнительный фольклор Еврейское воспитание в диаспоре Египтология Иврит Ивритская литература Иврит и ивритская литература Идиш Изучение Юго-Восточной Азии Иудаика Индивидуальная программа обучения Индология, иранистика и арменология Исламоведение и изучение Ближнего Востока Испанистика и изучение Латинской Америки История История еврейского народа История искусств История, философия и социология науки Итальянский язык и литература Классическая филология Лингвистика Музыковедение Немецкий язык и литература Общее и сравнительное литературоведение Педагогика Подготовка преподавателей средних школ (диплом) Романские языки Славистика и советология Современное еврейство Совместная программа с Музыкальной академией им. Рубина Религиеведение Талмуд Театроведение Философия Французский язык и литература

Продолжение табл. 3.13

1	2
Факультет общественных наук	Бухгалтерский учет География Демография Дипломатия и международные отношения Средства массовой коммуникации и журналистика Международные отношения Международные отношения и политология Общественное администрирование и планирование Психология Совместная программа с Музыкальной академией им. Рубина Социология и антропология Статистика Управление бизнесом Экономика Экономика и управление бизнесом Экономика и статистика
Факультет математики и естественных наук	«Амирим» (программа для отличников) Биология Генетика Геология Изучение атмосферы Зоология Математика Микробиология Наука о Земле Ботаника Океанография Преподавание научных дисциплин Программирование Совместная программа с Музыкальной академией им. Рубина Статистика Структурная и молекулярная биохимия Теоретическая химия Физика Физиология Физическая география Химия Эволюция, классификация и экология Экология
Школа прикладных наук	Ассоциативные и информативные процессы мозга Биотехнология Наука о среде Прикладная физика и сопротивление материалов Прикладная химия Управление в области химической промышленности

Окончание табл. 3.13

1	2
Медицинский факультет	Биотехнология Доктор медицины Здравоохранение Медицинские науки (исследовательское направление) Нейробиология Переквалификация практикующих медсестер в дипломированных Семейный врач Школа дипломированных медсестер Сестринское дело Школа трудотерапии Школа фармакологии
Стоматологический факультет	Доктор стоматологии
Юридический факультет	Криминология Юриспруденция
Сельскохозяйственный факультет	Агроботаника Агроэкономика Агроэкономика и управление сельским хозяйством Управление пищевыми ресурсами и гостиничное дело Биотехнология Биохимия и продукты питания Ветеринария Генетика и селекция Диетология Животноводство Защита зеленых насаждений Наука о питании Почвоведение и гидрология Преподавание сельскохозяйственных дисциплин Полеводство Садоводство
Школа социальных работников	Программа переквалификации на социальных работников Программа Шварц: подготовка заведующих общественных центров программа для работников дошкольных учреждений Социальная работа
Школа библиотековедения, информатики и архивоведения	Библиотечное дело Информатика и архивное дело

Абитуриенты, поступающие на отделение ветеринарии, должны закончить как минимум двухлетний курс обучения (1 400 академических часов) университетского уровня в области сельского хозяйства, биологии, медицины, стоматологии или фармакологии со средней оценкой не ниже «хорошо». Занятия ветеринарией проходят на сельскохозяйственном факультете и продолжаются не менее четырех лет. По окончании учебы присваивается степень доктора ветеринарии.

Общий курс медицины и стоматологии занимает не менее 6 лет. По окончании учебы присваивается степень доктора медицины или док-

тора стоматологии. Завершив 6-летнее обучение, студенты медицинского факультета должны пройти годичную интернатуру.

Академический персонал Еврейского университета в Иерусалиме насчитывает 1 300 профессоров и преподавателей, обучающих ежегодно 23 000 студентов (в том числе около 2 000 – иностранных), т. е. на каждого преподавателя приходится 17 студентов (соотношение 1:17), в учебном заведении 10 факультетов, 128 отделений [52] (табл. 3.14).

Таблица 3.14. **Список факультетов Еврейского университета в Иерусалиме [52]**

Наименования факультета	Количество отделений
Факультет гуманитарных наук	46
Факультет общественных наук	16
Факультет математики и естественных наук	23
Школа прикладных наук	6
Медицинский факультет	11
Стоматологический факультет	1
Юридический факультет	2
Сельскохозяйственный факультет	16
Школа социальных работников	5
Школа библиотековедения, информатики и архивоведения	2

Общее количество студентов в высших учебных заведениях Израиля – более 250 тыс. человек, в том числе в университетах более 160 тыс. [236]. Следовательно, в 50 академических колледжах обучается менее 100 тыс. студентов. Таким образом, средний набор на первый курс в университет составляет 4 тыс. студентов, т. е. по 400 человек на факультет (или по 30 на отделение); в академическом колледже – по 500 человек на первый курс.

Из информации, подготовленной великим русским и советским ученым-зоотехником Е. Ф. Лискуном [96] почти 70 лет назад, хорошо видно, что зоотехническая наука развивалась на просторах СССР в большей степени без оглядки на западные технологические решения и независимо в плане проведения научно-исследовательских работ в области зоотехнии и зоогигиены.

Краеугольные направления зоотехнии, такие как разведение и кормление сельскохозяйственных животных, базировались на научных основах местной научной мысли, без слепого заимствования и копирования у зарубежных исследователей. При этом особняком, как от ветеринарии, так и от зоотехнии, находилось такое научно-практическое направление, как гигиена сельскохозяйственных животных (зоогигиена), позволявшая разрабатывать видосоответствующие технологии содержания и кормления животных в конкретных регионах огромнейшей страны, какой была царская Россия, а затем СССР.

Сельскохозяйственная наука того времени, как и свойственно практико-ориентированной отрасли науки, в отличие от биологии, позволила создать такие породы сельскохозяйственных животных, которые по продуктивности и приспособленности к имеющимся условиям содержа-

ния и кормления значительно превосходили зарубежные породы, всегда в небольших количествах импортировавшиеся в страну. При этом уровень продуктивности в отдельных племенных хозяйствах, например, по надою молока от коровы, в конце 40-х гг. XX в. превышал среднегодовой надой по Беларуси в настоящем тысячелетии. Почему это произошло?

Никто из руководителей, занимавших в 50–90-е гг. XX в. должности в аграрном министерстве и сельскохозяйственных вузах и НИИ, ничего не сделал для реального решения постановления Совета Министров и ЦК ВКП(б) «Трехлетний план развития общественного колхозного и совхозного продуктивного животноводства (1949–1951 гг.)». За полвека так и не были решены основополагающие вопросы, касающиеся животноводства:

- не укреплена кормовая база колхозов и совхозов;
- не осуществлена кардинальным образом механизация заготовки кормов и трудоемких работ на животноводческих фермах.

Во второй половине 60-х гг. прошлого века чиновники от науки «взяли на вооружение» партийные установки о том, что животноводство и зоотехния будут развиваться по западному образцу, с применением западных технологических решений. Кстати, в этот же период и в компьютерной технике (а в настоящее время в IT-технологии) Советский Союз «сдался» Западу.

В начале 70-х гг. XX в. животноводство СССР перешло на рельсы индустриализации, т. е. строительство промышленных животноводческих ферм и комплексов. Никто не послушал зоотехников-корифеев, которые предупреждали, что нельзя круглый год безвыгульно содержать животных, особенно племенных, в железобетонных зданиях и на бетонных полах или решетках.

Были проигнорированы зоогигиенические основы функционирования животноводческих предприятий (фермы, комплексы, фабрики и др.), что привело к исчезновению комплексного агрономического и зоотехнического научного понимания, как работать с навозными стоками, и к экологическим проблемам повсеместно, где были построены животноводческие объекты.

Отказ от травопольной системы севооборота стал катастрофой для развития скотоводства, как крупного, так и мелкого. В результате в 80-х гг. XX в. СССР начал закупать за рубежом фуражное зерно для производства комбикормов, чтобы накормить животных на промышленных комплексах.

При этом лишь на страницах диссертаций и в научных статьях «осуществлялось» улучшение племенного дела в животноводстве, а также зоотехнического и ветеринарного обслуживания. В различных нормативных документах «фиксировались прорывы»:

- в подготовке животноводческих кадров;
- в научно-исследовательских работах в области животноводства;
- в организации и оплате труда животноводов и поощрении работников сельского хозяйства за успехи в развитии животноводства.

В результате количество диссертационных работ в области зоотехнии, ветеринарии и экономики увеличилось в разы, так как новизна исследований была налицо: животные всех видов и половозрастных групп стали содержаться в условиях, противоестественных для их биологии. Поэтому получение хотя бы минимального повышения продуктивности в таких условиях выдавалось за «великое научное открытие», с соответствующим присуждением ученой степени.

На самом высоком уровне, а тогда это был уровень Центрального комитета Коммунистической партии Советского Союза, перед учеными и практиками была поставлена задача вывести животных, приспособленных к промышленному производству. В результате все вековые фундаментальные зоотехнические и зоогигиенические наработки, связанные с разведением, кормлением и содержанием животных, были в одночасье низведены на нет. Вместо того чтобы создавать надлежащие видосоответствующие условия содержания и кормления животных, на «самом высоком уровне» чиновники решили «животных положить в прокрустово ложе» промышленных технологий. Причем всевозможные технологические решения «придумывали» ученые, далекие от гигиены, этологии и экологии животных, относясь к последним как к техническим механизмам, а не как к живым организмам.

Результатом такого подхода стало повсеместное возведение промышленных животноводческих ферм и комплексов, отказ от видосоответствующего кормления и содержания животных. В этой связи продуктивность поголовья на протяжении десятков лет находилась на минимальном зоотехническом уровне, снизилась резистентность организма животных и сохранность поголовья, увеличились затраты на ветеринарное обслуживание и постоянно повышалась себестоимость производства продукции.

Однако реально негативная ситуация в животноводстве лишь способствовала увеличению числа зоотехников и ветврачей, получивших ученые степени и звания. В последние четверть века окончательно произошел разрыв между ветеринарно-зоотехнической наукой и уровнем развития животноводства. Руководители от науки запугивают ученых, что перестанут их финансировать, если они будут и дальше предлагать «всякое мелкотемье», направленное на повышение эффективности животноводства. Для чиновников от науки важна «новизна и глубина исследований», т. е. закупка дорогостоящего оборудования для проведения исследований на уровне клетки, ДНК, наночастиц, трансплантация эмбрионов и др. Важны «прорывные научно-теоретические разработки», которыми можно «похвастаться» перед руководством страны или на международном уровне. И не важно, что нет никакого практического результата от этих «новых знаний», важны прорывные идеи, о которых чиновники не имеют никакого представления.

Например, если задать некоторым специалистам вопрос, что такое зоотехнический анализ кормов, с большой долей уверенности можно сказать, что они внятно на него не ответят. Хотя даже для зоотехников это прописная истина с 50-летней историей.

В настоящее время госслужащие отраслевых министерств и ведомств, заручившись поддержкой чиновников на областном и районном уровнях, убеждают руководство страны в необходимости выделения бюджетных средств на новое строительство животноводческих объектов, на закупку по импорту оборудования, кормов и кормовых добавок, племенных животных, ветеринарных препаратов и др. Большинство из современных руководителей высокого ранга не знаком с зоотехнией и зоогигиеной, их историей и практическими результатами хотя бы полувековой давности. Для них было и остается ориентиром животноводство стран дальнего зарубежья, которое давно уже базируется не столько на научных разработках, точнее, на якобы защищенных диссертациях и написанных научных статьях, сколько на нормативно-правовых актах (регламентах, директивах и пр.), выполнение которых связано с возможностью получения дотаций, субсидий и иных финансовых преференций, выдаваемых государством как на сельскохозяйственное производство, так и на отраслевую науку. Аграрное производство на Западе всегда было и остается бизнесом, и наука там направлена исключительно на повышение экономической эффективности работы животноводческих объектов, а не на улучшение зоогигиенического благополучия животных.

Вопросами выращивания растениеводческих культур и производства животноводческой продукции для своего потребления человечество занималось тысячелетиями. При этом в личных подсобных хозяйствах этим занимаются и в настоящее время. И никого не смущает, что выращивать скот (крупный и мелкий рогатый скот, свиней, птицу, пчел, рыб и др.), доить коров, пахать землю, сеять зерновые, сажать картофель, высаживать растения и древесные породы и пр. может один человек, при этом он может быть даже неграмотным.

Возникает вопрос: так почему же в первой половине прошлого века на отдельных факультетах институтов (университетов) стали получать высшее профессиональное образование специалисты в таких сельскохозяйственных направлениях, как агрономия, зоотехния, лесоводство и т. д.? На наш взгляд, основная причина – личное желание плеяды первых ученых в агрономии, зоотехнии и др. «обособиться» друг от друга с целью узкоспециализированного «развития» своих научно-практических направлений. Особенно это «проявилось» в 30-е гг. XX в., после начала функционирования Высшей аттестационной комиссии СССР.

Такого рода диверсификация сельскохозяйственной науки привела к тому, что у нас имеется коллективная научно-образовательная ответственность и личная профессионально-практическая безответственность. За сельское и лесное хозяйство у нас отвечают тысячи «разномастных» специалистов. Как результат, уровень и экономическая эффективность производства в коллективных хозяйствах значительно ниже, чем в личных подсобных хозяйствах. Так называемая интенсификация сельского хозяйства привела к экологическим проблемам на значительных территориях почти всех стран мира.

Постсоветские сельскохозяйственные вузы готовят и выпускают большое количество специалистов АПК: зоотехников, ветеринаров, агрономов, лесоводов, инженеров (в том числе мелиораторов, гидротехников, землеустроителей, почвоведов, переработчиков и пр.), экономистов и т. д. При этом представители государственного управления от образования, науки и практики почему-то забывают о том, что животные и растения существуют на землях различного назначения, производство животноводческой и растениеводческой продукции осуществляется как тружениками сельскохозяйственных предприятий или частником на личных подсобных хозяйствах, так и в лесах, реках и озерах, т. е. испокон веков одновременно решалась триединая задача: надлежащее функционирование и биологический баланс почв, растений и животных.

Поэтому, на наш взгляд, необходимо менять принцип образования «по факультетам (дисциплинам)» и переходить от подготовки специалистов по предметам к подготовке специалистов по проблемам. Таким образом, сельскохозяйственные вузы должны выпускать специалистов, причем не по нескольким специальностям и десяткам специализаций, а, как бы это утопически не звучало, готовить «единого» специалиста *агропромышленного и природоохранного комплекса*, способного организовать производство животноводческой и растениеводческой продукции с наименьшими затратами и минимальными экологическими рисками.

При этом на первых двух курсах все будущие работники АПК должны изучать фундаментальные науки (математику, физику, химию, биологию) применительно к сельскому хозяйству, а на последующих двух курсах – прикладные науки (агрономию, лесоведение, зоотехнию и ветеринарию (фельдшерский уровень), инженерию, экономику, юриспруденцию). Подготовка по существующим в настоящее время специальностям и специализациям должна осуществляться в порядке самообразования. Некоторое исключение может быть дано для более самостоятельной подготовки врачей ветеринарной медицины. Но это можно осуществлять исходя из 1–1,5-годичного дополнительного обучения, так как соискатели звания врача ветеринарной медицины будут уже иметь базовые зоотехнические и ветеринарные знания.

При получении среднего сельскохозяйственного профессионального образования обучение будет осуществляться только по прикладным наукам: агрономия, лесоведение, зоотехния и ветеринария (фельдшерский уровень), инженерия, экономика, юриспруденция.

Обучение для получения академической (магистратура) и ученой степени (аспирантура) в области сельскохозяйственных наук должно осуществляться только по специальностям «Агрономия», «Лесоведение», «Зоотехния» и «Ветеринария» без деления на существующие в настоящее время специальности в соответствии с Номенклатурой специальностей научных работников высшей квалификации. Области научных исследо-

ваний в сфере растений и животных подразумевают возможность защиты по экономическим, юридическим, историческим и иным направлениям, в том числе компьютерному моделированию, важным для формирования комплексной научно-образовательной основы функционирования агропромышленного и природоохранного комплекса.

Все отрасли науки и образовательные факультеты – это бизнес-проекты, некоторым исключением может в некоторой степени являться подготовка педагогических и медицинских кадров, хотя они также оказывают услуги на коммерческой основе.

Поэтому научно-образовательная система должна быть построена, как в Российской Империи и в настоящее время на Западе:

1) высшее образование – бакалавр агропромышленного производства (специалист АПК);

2) магистр АПК;

3) доктор:

- зоогигиены (зоотехнии, ветеринарии);
- агрономии (агрономия, лесоводство).

Вместо десятков факультетов и сотен специальностей в 50 гражданских высших учебных заведений должно быть лишь 4–5 факультетов:

- физико-математический;
- филолого-юридический;
- историко-географический;
- философско-теологический;
- медико-психологический.

При этом физико-математический (естественно-научный) факультет представляет собой 4 курса образования, из которых первых два базируются на изучении фундаментальных наук: математики, физики, химии, биологии. На последующих двух курсах осуществляется подготовка бакалавров (специалистов) для отраслей народного хозяйства. Например, два курса (3–4-й) подготовки специалиста для агропромышленного комплекса включают изучение такой дисциплины, как гигиена животных и растений, т. е. зоогигиена (зоотехния и ветеринария) и агрономия (агрономия и лесоводство). Для технических двух курсов: специалист в промышленности, машиностроении, биотехнологии, химической промышленности и т. д.

Таким образом, вместо четырех вузов, в которых ведется подготовка специалистов для АПК по трем десяткам специальностей, будут обучаться и направляться в систему сельского и лесного хозяйства, в систему природобиоохраны и природобиопользования специалисты, владеющие всеми фундаментальными знаниями в этих отраслях: зоотехния, зоогигиена и агрономия (табл. 3.15).

Природобиоресурсная наука:

- магистратура – гигиена животных и растений (зоотехник, агроном);
- аспирантура – гигиена животных (зоогигиена, зоотехния, ветеринария); гигиена растений (агрономия и лесоводство).

Таблица 3.15. **Предлагаемая научно-образовательная система**

Вуз	Факультет	Выпускник специалист
В настоящее время		
Белорусская государственная сельскохозяйственная академия Витебская государственная академия ветеринарной медицины Гродненский государственный аграрный университет Белорусский государственный аграрный технический университет	Зооинженерный	Зооинженер
	Агрономический	Агроном
	Ветеринарный	Ветеринар
	Переработка агропродукции	Инженер-переработчик
	Лесоводческий	Инженер-лесовод
	Технологический	Инженер-технолог
	Инженерный	Инженер
	Гидротехнический	Инженер-гидротехник
	Экономический	Экономист
	Бухгалтерский	Бухгалтер
	Бизнеса и права	Юрист
Вуз, НИИ	Магистратура по специальности	Магистр по специальности
Вуз, НИИ	Аспирантура по специальности и отрасли науки	Кандидат наук в конкретной отрасли науки
Вуз, НИИ	Докторантура по специальности и отрасли науки	Доктор наук в конкретной отрасли науки
В перспективе		
Вуз	Факультет	Бакалавр
Агропромышленный	Природобиоресурсный (агрономия, лесоводство, зоотехния, ветеринария)	Гигиена животных и растений (зоофитогигиена)
Вуз, НИИ	Магистратура	Магистр
	Гигиена животных и растений (зоофитогигиена)	Гигиена животных и растений (зоофитогигиена)
Вуз, НИИ	Аспирантура	Доктор
	Гигиена животных и растений (зоофитогигиена)	Гигиена животных и растений (зоофитогигиена)

Таким образом, выпускник вуза является бакалавром в гигиене животных и растений (зоофитогигиена); аналогичное наименование магистра и доктора наук: гигиена животных и растений.

Вообще каждый из заявленных факультетов должен давать единую для своих выпускников специальность, но при этом работать они могут в четырех «ипостасях»:

- бизнесмен-предприниматель;
- консультант, разработчик норм и правил;
- надзорно-контрольная деятельность;
- преподаватель, исследователь.

Переход от множества вузов, факультетов и специальностей к единому вузу-факультету позволит одномоментно сократить численность юристов-экономистов, а также иных, которые после окончания учебного заведения числятся в штатном расписании предприятия (учреждения) и не занимаются выполнением конкретной работы. Это даст возможность в разы уменьшить число обучающихся в высших учебных заведениях, но при этом сохранить количество преподавателей, которые будут обучать будущих бакалавров, магистров, аспирантов не по предмету, а по проблеме. При этом кардинально изменится численная структура выпускников вуза по направлениям работы, а самое главное – уровень их доходов (табл. 3.16).

Таблица 3.16. **Структура выпускников вуза по направлениям работы**

Вид деятельности	Направление работы	Форма собственности	Структура по численности, %	Заработная плата, тыс. у. е/мес
Бизнес, предпринимательство	Бизнесмен, предприниматель	Частная	5–20	4
Консультирование, разработка норм и правил	Консультант, разработчик норм и правил	Частная, государственная	20–40	3
Надзорная, контрольная деятельность	Сотрудник контрольно-надзорных органов	Государственная	3–5	2
Образование, наука	Преподаватель, исследователь	Государственная, частная	40–70	1

На основании разработанной нами блок-программы была рассчитана численность работников различных сфер после окончания высшего учебного заведения (табл. 3.17).

Таблица 3.17. **Результаты расчета численности работников различных сфер после окончания высшего учебного заведения**

Показатели	Направления последующей деятельности*				Итого
	1	2	3	4	
1	2	3	4	5	6
Количество организаций	2 000	120	4	20	
Количество мест для работы, тыс. мест	6	6	2	6	20
Срок обучения в вузе, лет	4	4	4	4	
Количество отчисленных, % от поступающих	5	7	10	25	
Продолжительность работы, лет	5	3	25	30	
Средняя численность работников, чел.	3	50	500	300	
Требуемое количество выпускников вузов, тыс. чел.	1,20	2,00	0,08	0,20	3,48
Структура выпускников, %	34,5	57,5	2,3	5,7	100

Окончание табл. 3.17

1	2	3	4	5	6
Количество зачисленных студентов, тыс. чел.	5,04	8,56	0,35	1,00	14,95
Число обучающихся студентов, тыс. чел.	4,80	8,00	0,32	0,80	13,92
Количество зачисленных студентов на одного преподавателя					7,5
Количество выпускников на одного преподавателя					7
Среднее количество студентов на один вуз, тыс. чел.					3,48

* 1. Бизнес, предпринимательство (по АПК: сельское и лесное хозяйство).
2. Консультация, консалтинг.
3. Образование (профессорско-преподавательский состав вузов).
4. Наука (магистры, доктора).

В целом все направления деятельности, за исключением контроля и надзора, по сути, являются бизнес-проектами, так как основная цель их функционирования – получение прибыли (рис. 3.5).



Рис. 3.5. Направления деятельности выпускников вузов

Кстати, предлагаемое нами кардинальное сокращение поступающих в вузы по природобиоресурсной специальности позволяет высшим учебным заведениям увеличить набор иностранных граждан на существующие специальности и специализации. Безусловно, при оказании экспорта образовательных услуг преподавание иностранцам необходимо будет осуществлять на английском языке, так как это нередко одно из условий их приезда в Беларусь.

Следующий этап – это создание единого для страны научно-образовательного учреждения – Белорусский природобиоресурсный исследовательский университет. В состав данного объединенного центра должны войти:

1) *образование*:
- Белорусская государственная сельскохозяйственная академия;
- Витебская государственная академия ветеринарной медицины;
- Белорусский государственный технологический университет;
- Гродненский государственный аграрный университет;
- все колледжи аграрного и лесотехнического направления;

2) *научные исследования*. Часть научно-практических центров Национальной академии наук Беларуси:

- отделение биологических наук;
- отделение аграрных наук (за исключением НПЦ по механизации сельского хозяйства (производственное предприятие «Конус»; экспериментальный завод; экспериментальная база «Зазерье»), которые нужно передать в отделение физико-технических наук НАН Беларуси);
- отделения химии и науки о Земле (Институт природопользования; экспериментальная база «Свислочь»; Полесский аграрно-экологический институт; Республиканский центр полярных исследований).

Белорусский аграрный технический университет, колледжи механизации, НПЦ по механизации сельского хозяйства (производственное предприятие «Конус»; экспериментальный завод; экспериментальная база «Зазерье») следует передать в Белорусский национальный технический университет.

На наш взгляд, все высшие учебные заведения (системы университетов) должны прежде всего готовить кадры для конкретной комплексной отрасли науки и образования, а не для бизнеса и предпринимательства и не по узким научным специальностям (специализациям). Эти научно-практические направления должны «закрывать» академии, институты, колледжи и др., в которых должно быть «обратная пропорция» преподавателей и студентов – 1:4 (1:4–1:8). Ведь именно при таком соотношении, а то и большем, образование превращается в бизнес-процесс по оказанию образовательных услуг. При этом те же академии (институты, колледжи) могут входить в систему университетов (рис. 3.6).

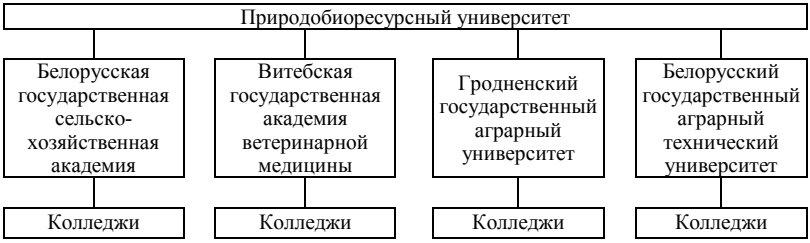


Рис. 3.6. Система природобиоресурсных университетов Республики Беларусь

Бакалавриат, магистратура, аспирантура – это формы обучения. При этом преимущественно обучение должно происходить за счет государства. Платная форма обучения должна предполагаться для тех, кто приходит в профильную магистратуру или аспирантуру из других отраслей науки. Например, из природобиоресурсной отрасли науки в естественные науки, или инженерные, или социальные, или наоборот.

Написание диссертаций при обучении в магистратуре или аспирантуре – это желание соискателя, но не обязанность. Так как выбор темы для исследований, проведение натурных экспериментов, их внедрение в настоящее время очень проблематичны. Все сводится к повторению уже

известного, только на новой приборно-методической базе, но в природо-биоресурсной отрасли науки важен не предмет, а реальное решение существующей (не искусственно придуманной) проблемы.

Чтобы более вдумчиво проанализировать представленную нами схему «модернизации» существующего в Беларуси образования и науки в агропромышленной сфере, приведем стихи неизвестного автора [223, 232]:

«Это невозможно», – сказала Причина.
«Это безрассудно», – заметил Опыт.
«Это бесполезно», – отрезала Гордость.
«Попробуй...» – шепнула Мечта.
«Это реально!» – сказал Разум.
«Мечтай», – прошептала Любовь.
«Главное, Верь!» – вмешалась Душа.

Предлагаемая нами система подготовки специалистов по проблеме, а не по предмету в некотором смысле сходна с получением высшего образования в медицинской и юридической сферах. Ведь никто не будет спорить, что юристы, получив высшее юридическое образование, в дальнейшем могут работать в должности юрисконсульта, следователя, прокурора, судьи и т. д., при этом они обязаны знать десятки кодексов, сотни законов, тысячи постановлений, десятки тысяч иных нормативно-правовых актов (объемом в сотни тысяч страниц, миллионы и миллиарды печатных знаков), которые группируются в полтора десятка научных специальностей, по которым защищаются диссертации на соискание ученой степени. Но при этом высшее юридическое образование для всех студентов-юристов на 80 % имеет единую научно-образовательную базу, т. е. обучение ведется, по сути, не по предмету, а по проблеме – юридической.

На протяжении последних 30 лет, нами, учеными-зоотехниками и зоогигиенистами, решение проблем животноводства осуществлялось на основе мульти- и междисциплинарных, межотраслевых подходов.

Биология: физиология питания животных, биологические основы формирования продуктивности конкретных половозрастных групп животных.

Химия: использование биологически активных веществ и препаратов для повышения продуктивности животных и их сохранности.

Зоотехния: разработка систем разведения, кормления и содержания животных.

Зоогигиена: постановка и проведение научно-хозяйственных опытов по повышению естественной резистентности организма животных, их сохранности и продуктивности; контроль и улучшение качества продукции.

Математика: разработка баз данных, компьютерных программ для моделирования технологических процессов в животноводстве (создание оптимальных рационов питания животных, проектирование комфортных условий содержания и др.).

Физика: разработка основ теплофизического моделирования применения ограждающих конструкций, тепло- и влаговыделений животных и др.

Стандартизация и нормирование: разработка государственных стандартов, технических условий и др.

Сертификация и управление качеством: разработка систем анализа опасных факторов и критических контрольных точек производства животноводческой продукции.

Экономика: расчет экономической эффективности не только производства, переработки и реализации животноводческой продукции, но и подготовки зоотехнических кадров для АПК, а также проведение научных исследований и функционирование научных учреждений и органов государственного управления, курирующих сельское хозяйство.

История науки: историко-хронологический анализ сельскохозяйственной науки, в частности зоотехнии и зоогигиены, стал основой для создания саморазвивающейся видосоответствующей технологии производства товарной свинины – СВ-технологии.

Юриспруденция: разработка проектов нормативно-правовых актов для нужд животноводства и экологии окружающей среды.

Таким образом, чтобы осуществлять реальное решение «проблемы», нам пришлось досконально изучить ряд «предметов», на первый взгляд кажущихся совершенно «несовместимыми». Это позволило нам понять, что решать проблемы такого биологического царства, как животные, можно не только бесчисленным количеством проведенных зоотехнических экспериментов, моделированием производственной ситуации, установлением контрольных критических точек в технологиях производства, историческим анализом применения технологических решений, а, прежде всего, путем разработки правового поля, т. е. комплексного юридического нормирования в целом обращения с животными. Ведь в странах дальнего зарубежья законодательным актам, например, о молоке, мясе, о кормах для животных и т. д., уже более сотни лет, а ученые-зоотехники на постсоветских территориях все продолжают «баловаться» проведением бесчисленного количества всевозможных научно-хозяйственных опытов и экспериментов, и это в век IT?!

Вот, например, что сказали в свою «защиту» инженерные работники, кандидаты и доктора технических наук: «Проблемы в том, что мы хотим, чтобы у нас была возможность делать свою работу качественно. Вот и все. Мы хотим, чтобы у нас была нормальная нормативно-техническая база, в первую очередь нормативно-техническая, т. е. те требования, по которым выполняются инженерные изыскания, и это прежде всего. Проблемы нормативно-правовой базы, т. е. это документы общеправовые, регулирующие нашу деятельность, они даже менее важны, чем то, что когда нет нормальных сводов правил, мы не можем нормально работать» [226].

Если ученый является работником научно-образовательного учреждения, где постоянно требуется выполнение заданий государственных научно-инновационных программ, то при наличии обширного научного

материала у исследователя есть возможность предлагать свои наименования научных тем для выполнения в рамках государственных программ или при получении грантов на научно-исследовательские работы.

Таким образом, ученый постоянно должен собирать и систематизировать научные материалы и писать черновики будущих научных работ (статей, книг, монографий и др.). В век Интернета, кстати, эти рукописи можно размещать и на своем сайте или на специализированных интернет-ресурсах. В любом случае можно зафиксировать свое авторство той или иной научной работы.

Хотелось бы обратиться к мыслям и идеям Президента Республики Беларусь А. Г. Лукашенко, которые он высказал в 2013 г. на совещании по вопросу развития научной сферы нашей страны: «Белорусская наука должна ориентироваться на потребности отечественной экономики и превратиться в действенный инструмент ее модернизации.

Президент считает:

Результаты научных исследований как в области естественных, так и гуманитарных наук необходимо превратить в востребованный экономикой и обществом интеллектуальный продукт.

Основной упор должен быть сделан на прикладные разработки. Для этого требуется совершенствование существующей системы программно-целевого управления наукой. Работа по прямым заказам производственного сектора должна стать распространенной практикой. В современных условиях важно не столько распределить и освоить бюджет на науку, сколько создать на основе ее результатов высокотехнологичный и инновационный продукт. Нужна эффективная система научного менеджмента.

Необходимо целенаправленно использовать инструмент государственного заказа в стратегически важных для страны сферах, а на другие направления исследований активнее привлекать внебюджетные источники. Платить шальных денег мы с 1 января никому не будем, в том числе и ученым. А ученым прежде всего, потому что ученые – умные люди, должны заработать и себе, и государству.

Необходимо избавиться от рудиментарных звеньев, чтобы иметь возможность развиваться преимущественно за счет продажи собственного интеллектуального продукта при минимальной бюджетной поддержке.

Преобразования в научной сфере не должны привести к ее тотальной ломке и разрушению. Нужно в кратчайшие сроки провести оптимизацию организаций всей научной сферы, и прежде всего Национальной академии наук Беларуси. Сегодня академия – целое государство в государстве, свыше 120 всякого рода научных, производственных, социальных организаций с 18 тыс. человек, из которых только треть работников является исследователями. Почему мы не видим весомой отдачи от столь внушительного потенциала?

Чтобы избежать дальнейшего распыления кадровых и финансовых ресурсов, нужно на общегосударственном уровне обеспечить четкую организацию и координацию исследований в академическом, отрасле-

вом и вузовском секторах науки, ликвидировать ведомственную разобщенность, параллелизм, дублирование в их работе. Если мы хотим добиться весомой отдачи от научных исследований на производстве, нам нужно восстановить отраслевую науку, придать ей роль проводника передовых технологий на каждом конкретном предприятии, которую она играла, допустим, в советский период.

Основными функциями вузовской науки призваны стать как добывание новых знаний, так и поддержание высокого образовательного уровня в государстве: Если преподаватели вузов перестанут заниматься исследованиями, то они отстанут от современных тенденций в науке, а значит, и научить ничему никого не смогут.

А. Г. Лукашенко дал три месяца на разработку программы преобразования белорусской науки. «В ноябре 2013 г. мы пригласим широкий круг научного сообщества и, принципиальнейшим образом разобравшись, утвердим новую программу деятельности науки в целом», – сказал Президент. А. Лукашенко отметил, что все вопросы преобразований будут решаться при тщательном, всестороннем и гласном обсуждении в процессе партнерского взаимодействия научного сообщества и государственных структур» [88, 114].

Мнение Президента Республики Беларусь А. Г. Лукашенко, высказанное в 2015 г. на церемонии вручении дипломов вновь избранных членов в академики и действительных академиков Национальной академии наук Беларуси, когда он сказал [55]: «Многие из академиков и членов-корреспондентов НАН Беларуси не прыгали с места на место, а всю свою жизнь посвятили выбранной профессии. Пусть это станет хорошим примером для ваших молодых коллег. Каждый ученый должен гордиться своими учениками и воспитывать научную смену».

Мы неоднократно говорили о том, что каждый уважающий себя ученый, у которого имеются ученики и собственная научная школа, в глубине души стремится превратить свое направление исследований в самостоятельную науку со всеми атрибутами, ей свойственными. За последние сто лет дробление пары десятков основных наук привело к появлению десятков тысяч наук. При этом подготовка в высших учебных заведениях ведется по тысячам специальностей, а студенты изучают более полусотни учебных дисциплин, прослушивают несколько десятков лекционных курсов.

Казалось бы, подготовка бакалавров, специалистов, магистров по узким научно-практическим направлениям является благом для потребителей их знаний. Однако это далеко не так. Узкие специалисты априори не способны решать комплексные производственные задачи. Например, чтобы функционировало сельскохозяйственное предприятие, по установившейся в СССР практике в нем должно быть несколько десятков всевозможных специалистов: зоотехников, агрономов, инженеров, ветврачей, экономистов, бухгалтеров, заведующих фермами, складами, бригадиров, мастеров и т. д. В то же время отдельно взятый специалист никак не желает, точнее он говорит, что он не обладает компетенциями, и это

не указано в его трудовом контракте (должностной инструкции), для замены своего коллеги, работающего например, не с животными (зоотехник), а с растениями (агроном), не с бухгалтерским учетом (бухгалтер), а с планированием (экономист) и др. Считается приемлемым, если в структуре работников предприятия руководители и специалисты занимают 15–18 %, т. е. на 4–5 работающих приходится один «руководитель». Но при этом почему-то забывается, что количество непосредственно работающих механизаторов, операторов по уходу за животными и др. в конкретной подотрасли растениеводства или животноводства должно быть минимально.

Таким образом, в сельскохозяйственных предприятиях в постсоветских странах имеется довольно значительная прослойка специалистов (инженерно-технических работников), которые сами не участвуют в производстве материальных благ, а лишь «организуют, контролируют, советуют и др.», тем самым удорожают производимую продукцию. Кстати, в сельскохозяйственных предприятиях стран дальнего зарубежье на одного хозяина (начальника, руководителя, специалиста) приходится на порядок больше работников. Например, на свинокомплексе, ежегодно реализующем 35 тыс. поросят для откорма (живой массой 30 кг), работает хозяин и 5–6 наемных работников, у нас – это коллектив в 30–50 человек!

В последние 50 лет ученые различных отраслей науки, за исключением сельскохозяйственной, почему-то «уверены», что лишь биологи (биотехнологи, экологи, зоологи, генетики, микробиологи, эпизоотологи, иммунологи, вирусологи, паразитологи и др.) решали и решают практические проблемы животноводства, делают открытия в области разведения, кормления и содержания сельскохозяйственных животных, создают технологии и технологические решения, осуществляют лечение и т. д.

Однако это никогда не принималось здравомыслящими учеными-зоотехниками, зоогигиенистами и ветврачами и не соответствовало реальному положению дел в животноводстве, причем не только в нашей республике, но и в странах дальнего зарубежья.

Напомним, сельскохозяйственные науки – это совокупность наук, изучающих сельскохозяйственное производство:

- агрономия;
- зоотехния;
- ветеринария;
- инженерно-технические науки;
- экономика сельского хозяйства.

Сельскохозяйственные науки способствуют всемерному развитию и совершенствованию всех отраслей сельского хозяйства в целях увеличения производства высококачественных сельскохозяйственных продуктов с наименьшими трудовыми и материальными затратами. В условиях научно-технического прогресса сельскохозяйственные науки превращаются в непосредственную производительную силу [221].

С конца прошлого века с житейской точки зрения стало нецелесообразно «претендовать» на ученую степень в сельскохозяйственной отрасли науки, хотя сами исследования проводились по биологическим «канонам». Происходит некий обман ученых и специалистов в области зоотехнии (агрономии): знание о биологическом механизме формирования продуктивности под действием селекции и кормления (подкормки) не позволяет его «встроить» в реальное сельскохозяйственное производство. Например, если в диссертации говорится о ДНК-технологии, генной инженерии или геномной селекции в животноводстве или растениеводстве, то необходимо защищать диссертации на соискание ученой степени в биологических, а не в сельскохозяйственных отраслях науки.

Поэтому деление зоотехнии (агрономии) на сельскохозяйственные, биологические и иные отрасли науки, по которым можно присваивать ученые степени, является исключительно конъюнктурным фактором. Ведь по престижности биологические, а тем более технические науки значительно превосходят сельскохозяйственные. На наш взгляд, зоотехнию и агрономию нужно отнести к природобиоресурсным отраслям науки, т. е. сельскохозяйственная отрасль науки и смежные с ней отрасли (биологические, технические, экономические) должны пройти своеобразный ребрендинг для повышения престижности диплома кандидата (доктора) наук (рис. 3.7).

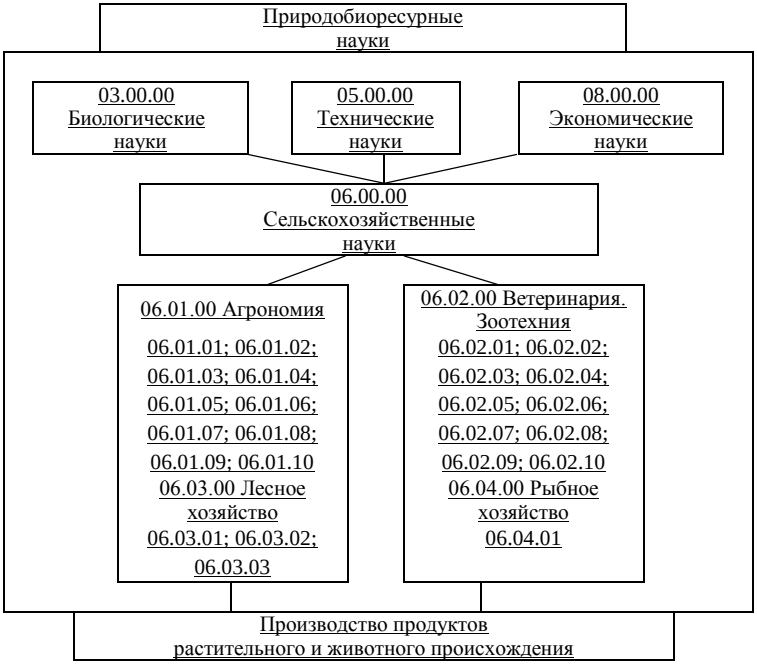


Рис. 3.7. Структура природобиоресурсной отрасли

Как отмечалось выше, на первых двух курсах все вузы без исключения изучают физику, математику, химию и биологию, на остальных двух курсах изучают одну специальность из вышеприведенного перечня. Выпускник высшего учебного заведения имеет единую специальность и квалификацию, включающую отдельно существующие (агрономия, лесоводство, зоотехния, ветеринария). В магистратуре деление идет на агрономию и зоотехнию; в аспирантуре (докторантуре) – на агрономию, лесоводство, зоотехнию, ветеринарию.

В биологических науках, составляющих основу сельскохозяйственных наук, главное – увеличение уровня продуктивности биологических объектов (растений и животных), а в «чистых» сельскохозяйственных науках – экономическая эффективность производства в целом. В биологических науках указывается механизм действия биологического или технологического фактора на организм растений или животных, а в сельскохозяйственных науках – экономика от функционирования сельскохозяйственных отраслей, например, надлежащее выполнение гигиенических и санитарных нормативов и правил, а также соблюдение экологического законодательства, неисполнение которого также может привести к экономическим потерям в виде уплаченных экологических налогов, штрафных санкций и др.

Во времена СССР отраслями наук, к которым сами ученые-зоотехники относили зоотехнию, были: сельскохозяйственные, биологические и технические. Это связано с тем, что, как, кстати, и в отношении агрономии, производственной основой этих наук являются специально разрабатываемые отраслевые технологии производства продукции животного (растительного) происхождения. Например [170]:

1. Свиноводство – это отрасль животноводства, занимающаяся разведением и использованием свиней.

2. Племенное свиноводство – это свиноводство, занимающееся генетическим совершенствованием и племенным разведением свиней.

3. Товарное свиноводство – это свиноводство, занимающееся разведением свиней с целью производства мяса.

4. Технология производства свинины – это научно обоснованная и взаимоувязанная система организационных, экономических, зоотехнических, ветеринарных и инженерных приемов по разведению, кормлению и содержанию свиней, строительству помещений, комплексной механизации и автоматизации производства.

5. Промышленная технология производства свинины – это система производства свинины на основе внутриотраслевой специализации, ритмичного производства продукции, комплексной механизации и автоматизации технологических процессов.

6. Поточная система производства свинины – это система производства свинины, основанная на ритмичном выпуске продукции в течение установленного периода.

Как видно, технология включает и биологические, и технические, и сельскохозяйственные, и ветеринарные, и экономические, и иные аспекты. Поэтому сельскохозяйственная отрасль науки – это единство биоло-

гии (животные, растения) и технологии (техники), цель которого – экономически эффективное производство продукции животного и растительного происхождения.

Выше отмечалось, что существуют принципиальные различия между биологическими и сельскохозяйственными отраслями науки и прежде всего в целях выполнения научно-исследовательских работ. Цель сельскохозяйственной отрасли науки – повышение экономической эффективности производства продуктов растительного и животного происхождения, а биологической – установление ранее неизвестных механизмов повышения продуктивности биологического объекта (растений, животных). Поэтому происходит дифференциация как образовательных дисциплин, так и узкоспециализированных наук (на примере зоотехнии):

- сельскохозяйственная отрасль науки – организация, управление, экономика, гигиена и экология животных. Проведение исследования по методу мини-стада или скрининг производственных животноводческих объектов (фермы, комплексы, фабрики);

- биологическая отрасль науки – морфология, физиология, биохимия, биофизика, биотехнология. Проведение исследования по методу параналогов или индивидуумов живых организмов (животных), или их органов и тканей.

Объединяющей дисциплиной для сельскохозяйственной и биологической отраслей науки в XXI в. в постсоветских странах стало компьютерно-математическое моделирование.

Таким образом, резюмируем направленность проведения научно-исследовательских работ (табл. 3.18).

Таблица 3.18. **Направленность проведения научно-исследовательских работ**

Характеристики исследований	Отрасль науки	
	Сельскохозяйственная	Биологическая
Цель	Повышение экономической эффективности производства	Установление ранее неизвестных механизмов повышения продуктивности биообъекта
Объект	Половозрастная группа животных, цех, сектор, ферма, комплекс	Животное, группа животных, популяция
Предмет	Экономико-технологические показатели	Морфофизиологические параметры и процессы
Область сравнения	Животноводческие объекты	Животные, органы, ткани
Новизна	Механизм экономико-технологической эффективности функционирования животноводческого объекта (отрасли)	Механизм формирования более высоких уровней продуктивности
Результат	Экономическая эффективность производства	Биологический механизм формирования продуктивности

Результаты зоотехнических исследований, поставленных на высокотехнологическом аналитическом уровне, но проведенных на малочис-

ленной группе животных (биологическая отрасль науки), и научные эксперименты по наблюдению за многолетней работой животноводческого объекта (сельскохозяйственная отрасль науки) не одно и то же в получении реальных экономически эффективных результатов. Поэтому требование от соискателя превалирования в его исследованиях, например, биологической направленности при соискании ученой степени в сельскохозяйственной отрасли науки ни к чему положительному не приводит. Подтверждением данного тезиса является реальная ситуация в животноводстве в постсоветских странах и количество кандидатов (докторов) наук по зоотехнии и ветеринарии.

Поставленный лабораторный или научно-хозяйственный эксперимент в рамках НИР на соискание ученой степени в сельскохозяйственной отрасли науки на малочисленной группе животных (до 30–50 гол.) не дает гарантии экономической эффективности внедрения полученного результата на аналогичной половозрастной группе животноводческого объекта (фермы, комплекса).

В то же время аналогичные исследования на соискание ученой степени в биологической отрасли науки, но с измерением биохимических и морфологических и иных биологических параметров дают возможность установить общие тенденции формирования продуктивности. Однако установленные тренды нередко не подтверждаются в производственных условиях. Следовательно, нет смысла объединять в одних исследованиях, например, в сельскохозяйственных (по зоотехнии или агрономии), и сельскохозяйственные, и биологические направления с превалированием последних, так как это может завести в научно-исследовательский «тупик».

На наш взгляд, вместо сельскохозяйственной отрасли науки необходимо внедрить природобиоресурную отрасль науки. При этом защищаться по специальности «Агрономия» и «Зоотехния», только по этой отрасли науки, а не по биологическим, сельскохозяйственным, техническим, экономическим и др.

Природобиоресурсные науки должны финансироваться как по фундаментальным, так и по прикладным программам, а также по договорам на научное сопровождение с заинтересованными предприятиями.

Отсутствие в странах дальнего зарубежья системы аттестации научных кадров, аналогичной существовавшей в СССР и функционирующей в большинстве постсоветских стран, дает возможность решать реальные проблемы сельскохозяйственного производства. При этом в большинстве стран Европы является престижной защита диссертации на соискание ученой степени в зоотехнии (точнее Animal Science) или агрономии. Нет необходимости искусственно «замещать» сельскохозяйственные методы проведения научно-исследовательских работ биологическими, тем самым говоря о «получении новых знаний».

На Западе ученые представляют, по нашей терминологии, сельскохозяйственные науки конкретной отрасли: ученые в животноводстве, в том числе в кормлении, разведении животных; ученые в агрономии. Таким образом, не нужно, как в постсоветских странах, «вычленять»

более десятка специальностей по зоотехнии, ветеринарии, рыбоводству и т. д. При этом еще необходимо «помнить», что отрасли науки, по которым могут присуждаться ученые степени, – сельскохозяйственные, ветеринарные, биологические. В агрономии и зоотехнии – сельскохозяйственные и биологические отрасли науки, в ветеринарии – ветеринарные, биологические, сельскохозяйственные.

Научные открытия (изобретения) делаются индивидуально или малочисленной группой (2–3 человека). Никогда серьезная разработка, в том числе технологическое решение, способ, вещество и др., не создается всем коллективом конкретного научного подразделения или научно-исследовательской организации, а тем более Национальной академией наук или высшим учебным заведением.

Коллеги по научному подразделению (сектору, лаборатории, отделу) или учебной кафедре и администрация учреждения в лучшем случае лишь организационно помогают конкретному ученому (или группе из нескольких исследователей) что-то сделать или просто не мешают. Именно ученые (исследователи), создающие выходную научную продукцию, становятся экспертами в конкретных научных областях и способны дать экспертное заключение на ту или иную зарубежную разработку (технологию).

3.4. Зоотехния, гигиена и экология животных – базовые специальности сельскохозяйственной отрасли науки

Государственная научно-техническая политика – составная часть социально-экономической политики, которая выражает отношение государства к научной и научно-технической деятельности, определяет цели, направления, формы деятельности органов государственной власти в области науки, техники и реализации достижений науки и техники. Научная (научно-исследовательская) деятельность (далее – научная деятельность) – деятельность, направленная на получение и применение новых знаний, в том числе:

- ***фундаментальные научные исследования*** – экспериментальная или теоретическая деятельность, направленная на получение новых знаний об основных закономерностях строения, функционирования и развития человека, общества, окружающей среды;

- ***прикладные научные исследования*** – исследования, направленные преимущественно на применение новых знаний для достижения практических целей и решения конкретных задач.

Экспериментальные разработки – деятельность, которая основана на знаниях, приобретенных в результате проведения научных исследований или на основе практического опыта, и направлена на сохранение жизни и здоровья человека, создание новых материалов, продуктов, процессов, устройств, услуг, систем или методов и их дальнейшее совершенствование.

Научный и (или) научно-технический результат – продукт научной и (или) научно-технической деятельности, содержащий новые знания или решения и зафиксированный на любом информационном носителе.

Научная и (или) научно-техническая продукция – научный и (или) научно-технический результат, в том числе результат интеллектуальной деятельности, предназначенный для реализации.

Научно-техническая деятельность – деятельность, направленная на получение, применение новых знаний для решения технологических, инженерных, экономических, социальных, гуманитарных и иных проблем, обеспечения функционирования науки, техники и производства как единой системы.

Коммерциализация научных и (или) научно-технических результатов – деятельность по вовлечению в экономический оборот научных и (или) научно-технических результатов.

Инновации – введенный в употребление новый или значительно улучшенный продукт (товар, услуга) или процесс, новый метод продаж или новый организационный метод в деловой практике, организации рабочих мест или во внешних связях.

Инновационный проект – комплекс направленных на достижение экономического эффекта мероприятий по осуществлению инноваций, в том числе по коммерциализации научных и (или) научно-технических результатов.

Инновационная инфраструктура – совокупность организаций, способствующих реализации инновационных проектов, включая предоставление управленческих, материально-технических, финансовых, информационных, кадровых, консультационных и организационных услуг.

Инновационная деятельность – деятельность (включая научную, технологическую, организационную, финансовую и коммерческую деятельность), направленная на реализацию инновационных проектов, а также на создание инновационной инфраструктуры и обеспечение ее деятельности.

Гранты – денежные и иные средства, передаваемые безвозмездно и безвозвратно гражданами и юридическими лицами, в том числе иностранными гражданами и иностранными юридическими лицами, а также международными организациями, получившими право на предоставление грантов на территории государства в установленном его правительством порядке, на осуществление конкретных научных, научно-технических программ и проектов, инновационных проектов, проведение конкретных научных исследований на условиях, предусмотренных грантодателями.

Размежевание биологических и сельскохозяйственных наук. Ход развития биологии, в частности, можно усмотреть и в том, что она в начале 30-х гг. XX в. достигает высокой степени дифференцированности, распадаясь на ряд самостоятельных наук. Тогда уже трудно было энциклопедически охватить всю массу биологических знаний, накопленных отдельными биологическими науками.

По сути, именно в 30-е гг. XX в. в СССР начали выкристаллизовываться как самостоятельные, так и комплексные отрасли науки (табл. 3.19).

Таблица 3.19. **Структура биологических наук**

<table>
<tr><th>Науки</th><th colspan="3">Отрасли</th></tr>
<tr><td rowspan="4">Биологические</td><td>Комплексные: биолого-медицинские</td><td colspan="2">Медицинские</td></tr>
<tr><td>биолого-ветеринарные</td><td colspan="2">Ветеринарные</td></tr>
<tr><td>биолого-агрономические</td><td rowspan="2">Агробиологические</td><td rowspan="2">Сельскохозяйственные</td></tr>
<tr><td>биолого-зоотехнические</td></tr>
</table>

В период с 70-х гг. прошлого века происходило «рождение» сельскохозяйственных наук из агробиологии. При этом в 70–80-е гг. XX в. к агробиологии добавилось управление сельскохозяйственной отраслью, именуемое в настоящее время как менеджмент; начиная с 90-х гг. и в начале нулевых «присоединилась» экономика, а затем правоведение.

Поэтому именно с перевода сельского хозяйства на промышленные рельсы и до настоящего времени, т. е. в течение полувека, формировался современный облик агропромышленного комплекса, а параллельно с этим процессом «выкристаллизовывалась» сельскохозяйственная отрасль науки как одно из направлений аттестационной политики государства при подготовке научных кадров высшей квалификации.

К слову, создание в СССР двухступенчатой системы аттестации научных кадров высшей квалификации и Высшей аттестационной комиссии в 30-е гг. XX в. окончательно сформировалось лишь к середине 50-х гг., но уже в 60–70-е гг. проявился первый «диссертационный» кризис. После развала СССР (1991) в странах СНГ система аттестации научных кадров пришла в упадок менее чем через четверть века, т. е. к середине 10-х гг. XXI в.

Таким образом, централизованная забюрократизированная система и двухступенчатой система (кандидат – доктор наук) в принципе не может долгое время эффективно функционировать.

Повторимся, зарождением биологии как отрасли науки можно считать вторую половину XIX в. Агробиологическая наука (агрономическая биология) как отрасль науки в России сформировалась в 30–40-х гг. XX в. При этом все так называемые междоусобицы между представителями биологической и агробиологической наук происходили исключительно в период с начала 30-х гг. и заканчивая 1970-ми гг. При этом немаловажное значение имеет появление в Советском Союзе такой комплексной науки о животноводстве, как зоотехния, которая осуществляла научное сопровождение этой отрасли сельского хозяйства. За полвека до появления зоотехнии еще в Российской империи существовала и была развита такая наука, как агрономия, являющаяся научной основой земледелия.

Зоотехния как исключительно биология сельскохозяйственных животных почти никак не «пересекалась» ни с агрономической биологией

(ВАСХНИЛ), ни с общей биологией, которую курировали учреждения биологического отделения Академии наук СССР.

Лишь в настоящее время ученые пытаются в основу сельскохозяйственных наук положить одновременно вопросы экономики, менеджмента и законодательства. Поэтому только в наше время зоотехнические и агрономические науки из агробиологических наук действительно превратились в сельскохозяйственные науки в том значении, в котором они начали свое развитие более века назад.

В сельскохозяйственной науке «реки» агробиологических проблем и вопросов иссякли к 70-м гг. XX в., реальное решение вопросов экономики и менеджмента – к 2000-му г. Лишь правоведение для нужд сельского хозяйства в настоящее время имеет базовое научное значение, потому что именно различные таможенные, квотные и иные экспортно-импортные законодательные барьеры стали влиять на экономическую эффективность работы отраслей АПК.

Мы как зоогигиенисты в данной работе не анализируем развитие агрономии. В то же время науки, связанные с животноводством, в XX в. были подвержены значительным трендам в своем существовании. Так, ветеринарная медицина, начиная с 90-х гг. прошлого столетия, стала превращаться в исключительно коммерческое мероприятие по оказанию ветеринарных услуг в лечении болезней, которые появились в связи с селекционно-племенной работой в конкретных подотраслях продуктивного и непродуктивного животноводства. При этом именно ветеринария как в ближнем, так и в дальнем зарубежье «обезопасила» себя профильным ветеринарным законодательством.

В то же время ни растениеводство, ни животноводство, как и сельскохозяйственные науки (агрономия, зоотехния), не имеют соответствующего законодательства, регламентирующего общественные отношения в этих сферах. При отсутствии законов прямого действия в постсоветских странах, в том числе и в Беларуси, принимается большое количество подзаконных актов по отраслям АПК.

Расцвет зоотехнии в СССР пришелся на период перевода животноводства на промышленную основу. При этом зоогигиена как одно из научно-практических направлений зоотехнии, начиная с конца прошлого века и в нынешнем столетии стала поистине основой развития отраслей животноводства и экологии сельскохозяйственных территорий.

В связи с этим возникает вопрос: какие проблемы должны в настоящее время решать зоотехнические специалисты, чтобы написать и защитить квалификационные работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата (доктора) сельскохозяйственных наук? Ведь лишь в решении проблем законодательного обеспечения развития животноводства в настоящее время заключается новизна и актуальность проводимых научных исследований в области зоотехнии. Однако чиновники от аттестации научных кадров, базируясь на только им известные принципы, требуют «возвращения» зоотехнии на «путь» аграрной биологии, что противоречит реальной ситуации как в науке, так и в практике животноводства.

Для появления новых научных знаний при выполнении магистрантами, аспирантами и докторантами их диссертационных работ на соискание ученой степени в сельскохозяйственной отрасли науки, необходимо, чтобы они наряду с дипломами агронома или зоотехника имели еще дополнительное профильное образование в экономике, менеджменте, правоведении, информационных технологиях. Желательно, чтобы человек повышал уровень своего образования в течение всей жизни. Поэтому расширение научно-практического кругозора за счет знаний из смежных наук позволяет дипломированному специалисту по-новому взглянуть на свою профессию, на применяемые в ней методы и способы решения задач и проблем.

О перспективах развития зоотехнии, гигиены и экологии животных. Существует ли какой-нибудь выход из трясины академической клановости? Эта проблема трудно разрешима по той причине, что верность клану напрямую связана с идентичностью членов этих групп. Одним из возможных решений этой проблемы может быть более широкопрофильная подготовка ученых параллельно с проведением реформ в системе образования. Расширение дисциплинарного поля, на котором происходит обучение аспирантов, включение в программу междисциплинарных учебных программ может способствовать улучшению как эмоционального, так и интеллектуального климата в академической среде. Все это позволило бы ученым общаться друг с другом вне зависимости от их специализации и преподаваемых ими дисциплин, быть может, даже тогда у них появилась бы пара слов для студентов и публики.

Животноводство, в отличие от растениеводства и промышленного сектора, никогда не может затовариться производимой им продукцией: молоком, мясом и др. Это связано с тем, что произведенная продукция в виде цельного молока, откормочных животных не может месяцами «находиться на складе», т. е. животноводство в принципе не может затовариться, как промышленные предприятия. В связи с этим любые претензии от чиновников различного уровня к животноводам на предмет того, что зоотехнические и ветеринарные специалисты «не умеют торговать и не ищут рынки сбыта для своего товара», беспочвенны.

Ведь на выбор российского покупателя влияет:

2 % – дизайн упаковки;

27 % – компания-производитель,

63 % – вкус и цена. При этом цена является определяющим фактором.

Следовательно, для получения максимальной прибыли необходимо снижать себестоимость производства, переработки и реализации продукции (товара).

Для организации производства животноводческой продукции, разработки технологий содержания и кормления животных, циклограмм оборота стада и движения поголовья нет необходимости наличия непосредственно в хозяйствах зоотехнических работников.

В век развития информационных технологий зоотехнический менеджмент, т. е. управление стадами и популяциями сельскохозяйственных животных, независимо от того, в каком сельскохозяйственном предприятии они выращиваются, можно осуществлять группой специалистов, которая территориально будет находиться в районном центре. Эта же группа зоотехнических специалистов в состоянии контролировать и навести реальный порядок с домашними животными (кошки и собаки), находящимися в собственности у граждан в городах и в сельской местности.

Таким образом, количество ежегодно подготавливаемых зоотехнических специалистом можно сократить как минимум в 2–3 раза, а преподавателям зооинженерных факультетов вузов и зоотехнических отделений средних специальных заведений, преподающим профильные зоотехнические специальности, вменить в обязанности занятие научно-консультационной деятельностью по аналогии с образовательной нагрузкой профессоров в странах дальнего зарубежья (10 ч лекций за учебный год).

В последнее десятилетие при наборе абитуриентов на зооинженерные (биотехнологические) факультеты Белоруской государственной сельскохозяйственной академии, Гродненского государственного аграрного университета и Витебской государственной академии ветеринарной медицины имеются известные проблемы, связанные, во-первых, с демографической ситуацией в Беларуси; во-вторых, с непрестижностью специальности «Зоотехния» и квалификации «Зооинженер»; в-третьих, с низкой заработной платой, ненормированностью рабочего дня и отсутствием выходных дней и др.

С этой проблемой в странах СНГ столкнулись значительно раньше, чем в Беларуси, и поэтому там вообще пошли по пути закрытия зоотехнических факультетов. Как итог, вопросами «внедрения инновационных разработок» в различных отраслях животноводства в России, Украине, Казахстане занимаются западноевропейские и североамериканские менеджеры, представляющие интересы фирм и компаний, занимающихся вопросами в областях: селекционно-генетической и племенной работы; кормов, кормовых добавок и кормления; проектирования, строительства и технического оснащения животноводческих объектов (ферм и комплексов); переработки продуктов животного происхождения и др.

Поэтому все государственные финансы, которые в Беларуси идут на развитие животноводства и зоотехнической науки, в сопредельных странах СНГ направляются прямиком зарубежным консультантам, селекционно-гибридным центрам, инжиниринговым проектно-строительным фирмам, занимающимся разработкой и продажей технологического оборудования, технических решений и др.

Специальность «Зоотехния», существующая на просторах постсоветских стран более 80 лет, не имеет точных аналогов в странах дальнего зарубежья. Это связано с тем, что зоотехния как наука и практика появилась в СССР в период коллективизации и становления крупных

сельскохозяйственных предприятий, на территории которых производилась животноводческая продукция от различных видов животных, через одновременное развитие нескольких животноводческих подотраслей – скотоводства, свиноводства, птицеводства, рыбоводства, пчеловодства и т. д.

Поэтому по аналогии с агрономами, которые одновременно отвечали за выращивание различных видов сельскохозяйственных культур, в животноводстве стали готовить зоотехников.

Отдельные специализации в зоотехнии появились в период перевода животноводства на промышленную основу, с середины 60-х гг. XX в. При этом зоотехния в отличие от ветеринарии являлась и является специальностью, позволяющей реально решать вопрос повышения объемов производства животноводческой продукции, так как она непосредственно оказывает влияние на технологию производства в той или иной подотрасли животноводства. Зоотехния «работает» не столько с отдельными индивидами животных, что свойственно для врачей ветеринарной медицины и зоотехников-селекционеров, сколько в целом с различными половозрастными группами и поголовьем ферм и комплексов.

В странах дальнего зарубежья нет зоотехнии, а есть специалисты в области кормления, разведения и технологий выращивания различных видов сельскохозяйственных животных. Эти направления объединяются в науку о животных (Animal Science). При этом такого рода специалисты работают не столько на фермах и комплексах, сколько в научно-консультативных и научно-исследовательских центрах, в фирмах и компаниях по производству кормов, технологического оборудования и др. Также специалисты в области кормления, разведения и содержания сельскохозяйственных животных преподают свои узкоспециализированные дисциплины в школах, колледжах и вузах сельскохозяйственного профиля.

При развитии крупного товарного производства не то, чтобы нет необходимости в зоотехнических специалистах, наоборот, они очень нужны, но само наименование специальности и перспективы работы являются отпугивающими для большинства представителей современной молодежи.

К слову, обращение с животными – это сугубо ветеринарно-зоотехническое понятие, включающее:

- содержание, кормление, разведение и использование животных;
- совершение сделок, предметом которых являются животные;
- оказание животным ветеринарной помощи;
- регулирование численности животных;
- защита животных от жестокого обращения и др.

Как видно, из пяти групп признаков четыре относятся к профилю зоотехнии и лишь один к ветеринарии. При этом в нашей стране нет законодательного акта, в котором бы четко и однозначно были расшифрованы такие термины, как зоотехния, зоотехническая деятельности, зоогигиена (гигиена животных), зоосанитария (санитария животных), зооэкология (экология животных) и т. д.

Зоотехния (от греч. *zoon* – животное, *tehnos* – техника) – комплекс теоретических и технологических наук о разведении, кормлении, содержании и использовании животных; теоретическая и практическая основа животноводства. Зоотехния как цикл зоотехнических наук подразделятся на два больших раздела:

- общая зоотехния – включает в себя науки, разрабатывающие принципы и методы зоотехнической работы, общие для всех видов животных: разведение и воспроизводство, кормление и кормопроизводство, гигиена и экология;

- частная зоотехния – это наука, включающая комплексные вопросы технологии производства и породного состава применительно к отдельным видам животных: скотоводство, свиноводство, овцеводство, коневодство, звероводство, птицеводство, рыбоводство, пчеловодство и т. д.

Зоотехнические науки, являясь совершенно самостоятельными, опираются на широкий спектр других наук, имеющих для них базовое значение: математику, физику, химию (аналитическую, биологическую), зоологию, ботанику, анатомию, физиологию, микробиологию, основы ветеринарии, генетику, вариационную статистку, сельскохозяйственные машины, строительство, экологию, экономику. При этом и зоотехнические науки, и технологии производственных процессов в животноводстве совершенствуются на основе использования информационных систем, в том числе компьютеров и специализированного программного обеспечения.

В настоящее время существует неравенство в правовой защите домашних и диких животных. Если в отношении последних существует Закон Республики Беларусь о животном мире, Красная книга и т. д., то защита домашних животных осуществляется на уровне исключительно подзаконных актов, носящих порой рекомендательный характер (табл. 3.20).

Таблица 3.20. **Области научных знаний при изучении животных**

Области научных знаний и практической деятельности		Животные				
		домашние			дикие	
		сельскохозяйственные	домашние	лабораторные	зоопарковые, цирковые	дикие
Зоотехния, ветеринария	Медицина	x	x	x	x	x
	Эпидемиология	x	x	x	x	x
	Санитария	x	x	x	x	
	Зоогигиена	x	x	x	x	x
	Воспроизводство	x	x	x	x	x
	Разведение	x	x	x		
	Кормление	x	x	x	x	
	Кормопроизводство	x				
	Охотоведение					x
	Экология	x	x		x	x
	Экономика	x				x
	Право					x

Термины «гигиена», «профилактика», «санитария» являются понятиями, первоначально относящимися к медицине человека:

- гигиена – отрасль медицинских знаний, наука о сохранении и укреплении общественного и индивидуального здоровья путем осуществления профилактических мероприятий;

- профилактика – один из основных принципов здравоохранения, так как важнейшей обязанностью медицинских работников является проведение мероприятий по предупреждению заболеваний у здоровых и обострений, осложнений и рецидивов у больных;

- санитария – это надлежащее выполнение законодательно установленных гигиенических норм и правил.

Следовательно, первичным в медицине является гигиена, точнее законодательно установленные гигиенические нормы и правила, а затем санитария как методология исполнения гигиенических требований. Без гигиенических норм и правил невозможно существование санитарии. Однако наибольшее распространение получило выражение не «гигиенические нормы и правила» (ГигНиП), а именно «санитарные нормы и правила» (СанПиН), что, на наш взгляд, являясь общепринятым и общеупотребляемым, в то же время вводит в заблуждение, так как по сути некорректно и нелогично.

Согласно аттестационным требованиям для научных работников высшей квалификации, к медицинским наукам (14.00.00) относятся группы специальностей 14.02.00 Профилактическая медицина, включающие специальность 14.02.01 Гигиена, и никакой специальности «Санитария» нет и никогда не было. Исходя из превалирования медицины человека над медициной животных (ветеринарией) неясно:

- во-первых, почему в группе специальностей 06.02.00 Ветеринария. Зоотехния имеется специальность 06.02.05 Ветеринарная санитария, экология, зоогигиена и ветеринарно-санитарная экспертиза с правом получения ученой степени в ветеринарных, биологических и сельскохозяйственных науках;

- во-вторых, почему в практической деятельности с животным главенствующую роль играют ветеринарно-санитарные нормы и правила, а не ветеринарно-зоогигиенические нормы и правила.

Понятие «гигиена животных (зоогигиена)» стало использоваться в ветеринарной медицине и животноводстве несколько позже, чем гигиена населения. При этом зоогигиена и санитария на 80–90 % представляют собой исключительно зоотехнические профилактические мероприятия, связанные с животными. Следовательно, термин «ветеринарно-санитарные правила» – это, по сути, аналог «ветеринарно-зоотехнические правила». Поэтому с точки зрения профилактики заболеваний различных родов и видов животных основополагающую роль играют зоотехнические специалисты, которые работают в структурах, подчиненных Главному управлению интенсификации животноводства, а в исключительных случаях подчиненных Главному управлению продовольствия и Главному управлению по хлебопродуктам Министерства сельского хозяйства и продовольствия.

Научно-практической основой ветеринарно-зоотехнической деятельности является зоогигиена (рис. 3.8).

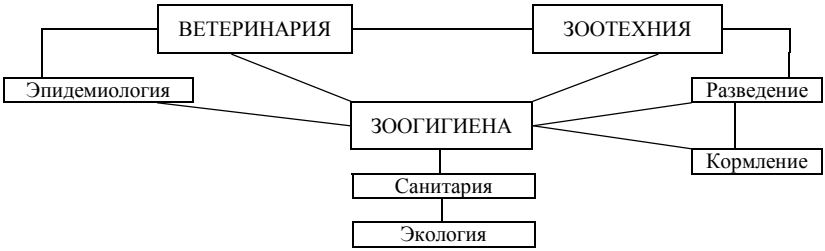


Рис. 3.8. Схема ветеринарно-зоотехнической деятельности

При этом гигиена животных (зоогигиена), как и ветеринария, кормление, разведение, зоосанитария, зооэкология, делится на общую, в которой изучаются общие для животных подходы, и на частную, в которой рассматривается комплекс вопросов применительно к конкретному виду животных: крупный рогатый скот, свиньи, птицы, лошади, рыбы, звери, пчелы и т. д.

В Беларуси медицина человека в отличие от медицины животных защищена почти тридцатью Законами и сотнями подзаконных актов, в том числе техническими нормативными правовыми актами органов и учреждений, осуществляющих государственный санитарно-гигиенический надзор. Это дает основание утверждать, что белорусскими законодателями, по сути, игнорируются животные, что, на наш взгляд, является необоснованным.

Специалисты Всемирной организации здравоохранения при ООН (ВОЗ) считают, что «здоровье – это не только отсутствие болезни, это состояние полного духовного, физического и социального благополучия». При этом состояние здоровья человека на 50–55 % зависит от образа жизни и социальных условий, на 20–22 – от генетических факторов, на 19–20 – от среды обитания и лишь на 7–10 % – от уровня системы здравоохранения и качества оказания медицинской помощи.

Если здоровье человека зависит от медицины (в широком смысле) лишь на 7–10 %, то на здоровье животных, если брать за основу все поголовье животных – и диких, и домашних, ветеринарная медицина оказывает влияние менее 1 %. Однако и медицина человека, и медицина животных (ветеринарная медицина) в Беларуси регламентируются законодательными актами, в отличие от зоотехнии. По сути, ветеринария, «руководя» животноводством, поступает аналогично, как «хвост управляет собакой».

Непонятно почему, но на законодательном уровне не уделяется должного внимания комплексности влияния на экологию человека, как ветеринарии, так и зоотехнии (разведение, кормление, зоогигиена).

В каждом административном районе Беларуси функционируют центры гигиены и эпидемиологии, а в областях – областные центры гигие-

ны, эпидемиологии и общественного здоровья. В этих центрах работают врачи-гигиенисты, имеющие высшее или среднее специальное медицинское образование. В состав центров входят различные отделы, в том числе отделы гигиены, включающие отделение гигиены питания, отделение гигиены детей и подростков и т. д.

Можно с уверенностью утверждать, что в любом государстве качество и уровень отношений в биологической цепочке «человек – животные» базируется прежде всего на надлежащей организации зоотехнической и ветеринарной деятельности в стране. При этом не имеет значения, являются ли животные дикими; домашними (культурными); сельскохозяйственными; животными-компаньонами; лабораторными животными; животными, участвующими в культурно-зрелищных мероприятиях и др.

Гигиена и экология животных (зоогигиена и зооэкология) – это наука, практика и комплексная образовательная профессиональная дисциплина (являющаяся базовой основой обеспечения зоотехнии и ветеринарии), которые изучают влияние внешней среды – почвы, окружающего воздуха, кормов, воды, кормления, ухода, эксплуатации – на организм продуктивных и непродуктивных животных, разрабатывают и надлежащим образом закрепляют режимы, нормы и правила, образующие комплекс мероприятий, направленных на создание гармонии между организмом животных и средой их обитания, основанные на видосоответствующих, специфических и этологических требованиях, а также информационных технологиях с целью охраны здоровья животных, повышения их продуктивности, получения высококачественной животноводческой продукции, экономически эффективных и экологически сбалансированных результатов производства.

При этом гигиена животных, как и гигиена человека, относится к профилактической отрасли в поддержании здоровья биологических объектов, но зоогигиена еще и непосредственно позволяет увеличивать объемы производства продуктов животного происхождения. Гигиена животных контролирует производство, переработку и реализацию животноводческой продукции, а с учетом экологии животных – и всю цепочку «от поля (фермы) до стола и вилки потребителя» (рис. 3.9).

ЧЕЛОВЕК			**ЖИВОТНЫЕ**	
	Наука и практика			
МЕДИЦИНА	*Медицина* *Гигиена* *Санитария* *Экология*	***Гигиена*** ***Санитария*** ***Экология***	*Ветеринария* *Зоогигиена* *Зоосанитария* *Зооэкология*	***ВЕТЕРИНАРИЯ***
	Питание	***Пища***	*Корма и кормление*	***ЗООТЕХНИЯ***
	Вспомогательные репродуктивные технологии	***Селекция, генетика***	*Разведение и воспроизводство*	

Рис. 3.9. Профилактические отрасли в поддержании здоровья биологических объектов

«Гигиена животных (зоогигиена)» является международно-признанным термином как в научно-образовательной сфере, так и в

практической деятельности. Например, в Дании вопросами гигиены продуктов питания для человека занимаются не медицинские работники, а ветеринарные врачи.

На наш взгляд, необходимо зооинженерные (биотехнологические) факультеты сельскохозяйственных вузов переименовать в факультеты гигиены и экологии животных. Выпускники этих факультетов будут:

- организовывать и осуществлять научное сопровождение работы животноводческих объектов в конкретных сельскохозяйственных предприятиях;
- оказывать научно-консалтинговые услуги проектно-строительным организациям, занимающимся возведением, техническим оснащением и эксплуатацией животноводческих объектов;
- давать экспертные заключения о целесообразности импорта животных, кормовых средств, технологического оборудования и технологий для производства животноводческой продукции;
- контролировать комбикормовые заводы и цеха, а также всю систему кормозаготовки в сельскохозяйственных организациях, проводить зоотехнический анализ качества кормов и ценообразования на корма и кормовые добавки;
- контролировать мясомолочные перерабатывающие предприятия на предмет выполнения гигиенических нормативов при работе с животноводческим сырьем;
- осуществлять мониторинг работы магазинов фирменной торговли и торговых сетей по условиям хранения и срокам реализации мясомолочной продукции населению;
- принимать непосредственное участие в решении вопросов обращения с домашними животными (кошками, собаками), а также экзотическими животными, находящимися в собственности граждан.

В случае переименования специальности зооинженера на зоогигиениста, это даст возможность выделить отделы животноводства (зоотехнические отделы) из районных и областных управлений по сельскому хозяйству и продовольствию и организовать самостоятельные отделы (центры) гигиены и экологии животных. При этом районные и межрайонные лаборатории по проведению зоотехнического анализа кормов, кормовых средств переподчинить центрам гигиены и экологии животных. Из районных ветеринарных лабораторий группы по проверке микроклимата животноводческих объектов переподчинить также центрам гигиены и экологии животных.

К слову, аналогичный «ребрендинг» нужно провести с агрономией и переподготовить ученых-агрономов в экологов, организаторов органического земледелия.

Нами установлена причинно-следственная связь между существующей двухступенчатой системой аттестации научных кадров, номенклатурой специальностей научных работников и паспортами специальностей с развитием научно-образовательного процесса в бывших странах СНГ, а самое главное, с функционированием конкретных отраслей народного хозяйства в настоящее время.

С учетом того, что наука, как и ее отдельные отрасли, должна положительно влиять на экономику конкретного предприятия, то вопрос прикладного значения научных разработок выходит на первое место, опережая фундаментально-теоретические изыскания.

В настоящее время в сельскохозяйственных предприятиях, на предприятиях, занимающихся переработкой и реализацией продукции, в магазинах и торговых сетях значительный процент персонала никак непосредственно не участвует в производственном процессе.

Например, в животноводстве и растениеводстве конкретного сельскохозяйственного предприятия в процессе производства продукции (сырья) участвуют операторы по уходу за животными и механизаторы. В перерабатывающей промышленности – операторы по убою и разделке животных, операторы на линии переработки молока и др. В магазинах, супермаркетах и т. д. – продавцы.

Какое место непосредственно в производственном процессе (в сельскохозяйственном предприятии, в переработке, в торговле) занимают агрономы, зоотехники, ветврачи, инженеры, бухгалтеры, экономисты, юристы, технологи, маркетологи, менеджеры и т. д. и т. п.? Они «налаживают технологию, организуют процесс, контролируют ситуацию, участвуют в пятиминутках, планерках, совещаниях, дежурят на объектах, верстают планы, предоставляют отчеты» и т. д. и т. п. Процессы длящиеся, ни к чему не приводящие.

В настоящее время основной способ сокращения издержек в цепочке производство – переработка – реализация – это выведение за штат различного рода специалистов (технологов, экономистов, бухгалтеров, менеджеров и т. д.). Для выполнения каких-либо работ этих специалистов необходимо приглашать в хозяйства (предприятие) на основе долгосрочного договора-подряда, а не бессрочного трудового договора. В век информационных технологий технологические «контрольно-надзорные» функции можно исполнять, находясь за сотни километров от конкретных предприятий, полей и ферм.

Непосредственно на предприятии, связанном с производством, переработкой и реализацией продукции, кроме работников, непосредственно участвующих в производственном процессе, должны быть лишь директор и два заместителя (управляющих) по основным направлениям. При этом эти три человека должны быть «взаимозаменяемыми» и иметь право подписи финансовых документов.

Например, в сельскохозяйственном предприятии должны быть руководитель и два заместителя, один – по растениеводству и кормопроизводству, второй – по животноводству. В перерабатывающей промышленности: один заместитель, ответственный за технологию переработки, второй – за приобретение сырья и за реализацию готовой продукции. В торговле: один заместитель по приобретению товаров, второй – по их реализации.

Все специалисты, выведенные за штат предприятия, имеют право объединяться в консалтинговые структуры (центры, группы и т. д.) и предоставлять (продавать) свои услуги предприятиям в зависимости от своей специальности, квалификации и компетенции. Например:

1. Ветеринарные и зоотехнические специалисты способны дать консультации по технологии производства конкретных видов сельскохозяйственных животных, по разведению, кормлению, содержанию, лечению.

2. Специалисты в области агрономии будут осуществлять свою деятельность на основе договора по выращиванию тех или иных зерновых, пропашных, технических культур.

3. Технологи по переработки продукции и товароведы будут оказывать услуги мясомолочным перерабатывающим предприятиям, магазинам и торговым сетям.

4. Инженерно-технические работники будут осуществлять сервисное обслуживание предприятий.

5. Специалисты в области бухгалтерского учета, экономисты, юристы, будут предоставлять свои услуги согласно дипломам и навыкам.

Оплата выполненных работ специалистами будет осуществляться исключительно по итогам получения результата или исполнения обязательств.

Выведение за штат предприятия различного рода специалистов, не участвующих непосредственно в производственном процессе, позволит исключить факты фальсификации отчетных документов. Ведь основная проблема наших предприятий – это «показать» вышестоящему руководству объемы производства, а не прибыльность работы. Так как специалисты не будут напрямую подчиняться и зависеть от руководителей предприятий, которым они оказывают услуги, то всякие приписки лишены здравого смысла.

Количество узкоспециализированных работников на уровне района и области сократится в несколько раз, может быть, даже на порядок.

Высвободившиеся специалисты будут иметь возможность непосредственно участвовать в производственном процессе, или пойти на работу в научно-образовательные учреждения, или же создавать консультационные центры, конкурируя друг с другом по предоставлению своих услуг заказчикам.

Образовательные учреждения (колледжи, вузы) будут готовить специалистов для консалтинговых и консультационных центров, а также в качестве руководителей и их заместителей, непосредственно занимающихся производством того или иного вида продукции.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Аглоблин, В. Арифметика / В. Аглоблин. – М.: Типография Николая Степанова, 1846. – 283 с.

2. Агрономическая помощь в России / под ред. В. В. Морачевского. – СПб.: Издание Деп. земледелия, 1914. – 607 с.

3. Агрономия. – URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/ Агрономия (дата обращения: 28.04.2026).

4. Азимов, Г. И. Перевод скота на стойловое содержание / Г. И. Азимов. – М.: Сельхозгиз, 1943. – 63 с.

5. Азимов, Г. И. Перевод скота на стойловое содержание / Г. И. Азимов. – М.: Сельхозгиз, 1944. – 62 с.

6. Антонова, В. С. Методология научных исследований в животноводстве: учеб. пособие / В. С. Антонова, Г. М. Топурия, В. И. Косилов. – Оренбург: ИЦ ОГАУ, 2011. – 246 с.

7. Бабаев, Н. России нужна реформа аграрного образования / Н. Бабаев, Т. Юрасова. – URL: http://expert.ru/expert/2015/01/rossii-nuzhna-reforma-agrarnogo-obrazovaniya/ (дата обращения: 02.05.2026).

8. Байбуртцян, А. А. Связь различных способов выпойки телят с их развитием и с желудочно-кишечными заболеваниями (поносом) / А. А. Байбуртцян, Г. К. Апинян. – Ереван: Госиздат, 1937. – 96 с.

9. Баскаков, А. Я. Методология научного исследования: учеб. пособие / А. Я. Баскаков, Н. В. Туленков. – Киев, 2004. – 216 с.

10. Бегучев, А. П. Правильно организовать пастбищное содержание скота / А. П. Бегучев. – М.: Сельхозгиз, 1943. – 81 с.

11. Беляев, А. Утилизация животных отходов: организация салотопочного производства / А. Беляев, В. Сычев. – М. – Л.: Всесоюз. кооперат. изд-во, 1940. – 54 с.

12. Березов, Ф. А. Правильное содержание и кормление сельскохозяйственных животных/ Ф. А. Березов. – СПб.: Изд-во кн. магазина «Деревня», 1901. – 131 с.

13. Богоявленский, Н. И. Методика определения кислотности силосов / Н. И. Богоявленский; Южный НИИ молочного хозяйства. – Харьков: [б. и.], 1931. – 16 с.

14. Большая советская энциклопедия : в 30 т. – М. – Л., 1967. – Т. 29. – С. 242.

15. Борисов, Д. Р. Учебно-методический комплекс учебной дисциплины «Этология» цикла ОПД.Р.1 по специальности 110501.65 Ветеринарно-санитарная экспертиза / Д. Р. Борисов; ФГОУ ВПО «Бурятская гос. с.-х. акад. им. В. Р. Филиппова». – Улан-Удэ, 2011. – URL: www. bgsha.ru/files/docs/faculties/vetfak/kaf.../etologiya.doc (дата обращения: 29.04.2026).

16. Борисович, Ф. К. Ковка здоровых и больных копыт: учебник для подготовки ковочных кузнецов / Ф. К. Борисович, И. И. Машкин; Гл. управление коневодства НКЗ СССР. – М.: Сельхозгиз, 1936. – 168 с.

17. Бруттини, А. Утилизация отбросов и отходов: применение сельскохозяйственных и промышленных отбросов и отходов в качестве продуктов питания, кормовых средств, удобрений и технического сырья / А. Бруттини; пер. с англ. С. Я. Дунаевского; под. ред. Б. М. Беркенгейма. – М. – Л.: Гос. соц. экон. изд. 1931. – 304 с.

18. Буга, С. В. Экология животных: учеб. программа для спец. 1-31 01 01 Биология / С. В. Буга. – Минск: БГУ, 2010. – 5 с.

19. Бурков, Р. Руководство по перевозке живого скота, мяса и животных продуктов / Р. Бурков, Н. Краснов, И. Бубнов. – М.: Центросоюз, 1930. – 154 с.

20. В Австралии обнаружили бактерии, ускоряющие рост бактерий // Сельская газета. – 2015. – 20 августа. – С. 19.

21. В Physical Review Letters вышла статья с 5154 соавторами. – URL: https:// nplus1.ru/news/2015/05/20/gimme-more-more-more-authors (дата обращения: 02.05.2026).

22. Варварин, П. Ковка лошади: пособие для учеб. кузниц и ковочных кузнецов войсковых частей РККА / П. Варварин, С. Кревер. – 2-е изд. – М.: Гос. военное изд-во наркома обороны, 1937. – 111 с.

23. Варшавский, А. Е. Об адекватной оценке результатов научной деятельности / А. Е. Варшавский, В. В. Иванов, В. А. Маркусова // Вестн. Рос. акад. наук. – 2011. – Т. 81. – № 7. – С. 587–593.

24. Введение в методологию проведения анализа эффективности кормов для собак. – URL: http://www.orendog.ru/stati/vvedenie-v-metodologiyu-provedeniya-analiza-effektivnosti-kormov-dlya-sobak.html (дата обращения: 29.04.2026).

25. Виды экономической деятельности = Віды эканамічнай дзейнасці: ОКРБ 005–2011. – Введ. 05.12.2011. – Минск: Госстандарт, 2011. – 364 с.

26. Викторов, П. И. Методика и организация зоотехнических опытов: метод. пособие / П. И. Викторов, В. К. Менькин. – М.: Агропромиздат, 1991. – 112 с.

27. Вольферц, В. Ю. Ветеринарно-санитарная экспертиза (гигиена мяса, рыбы и молока): учеб. / В. Ю. Вольферц. – Красноуфимск: Сельхозгиз, 1942. – 475 с.

28. Вольферц, В. Ю. Ветеринарно-санитарная экспертиза с основами технологии и товароведения животных продуктов (гигиена мяса, рыбы и молока): учеб. для вет. вузов / В. Ю. Вольферц. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Сельхозгиз, 1938. – 478 с.

29. Вольферц, В. Ю. Курс ветеринарно-санитарной экспертизы пищевых продуктов животного происхождения: учеб. / В. Ю. Вольферц. – М.: Сельхозгиз, 1933. – 359 с.

30. Гамко, М. Н. Основы научных исследований в животноводстве: учеб. пособие / М. Н. Гамко, И. В. Малявко. – Брянск, 1998. – 127 с.

31. Георгиев, Г. Что губит российскую науку и как с этим бороться. Ч. I / Г. Георгиев // Троицкий вариант – Наука. – 2015. – 17 ноября. – № 23. – С. 3.

32. Герлах, Р. Э. Фотографирование и измерение сельскохозяйственных животных / Р. Э. Герлах, Я. И. Сенягин. – М.: Сельхозгиз, 1937. – 147 с.

33. Гигиена животных: учеб. пособие / В. А. Медведский, Г. А. Соколов, А. Ф. Трофимов [и др.]; под ред. В. А. Медведского, Г. А. Соколова. – Минск: Адукацыя і выхаванне, 2003. – 608 с.

34. Гигиена питания: учеб. пособие для внеаудиторной работы студ. мед. вуза / сост. Л. Г. Климацкая. – Красноярск: Тип. КрасГМУ, 2009. – 108 с.

35. Гигиена сельскохозяйственных животных: в 2 кн. Кн. 1. Общая зоогигиена / А. Ф. Кузнецов, М. В. Демчук, А. И. Карелин [и др.]. – М.: Агропромиздат, 1991. – 399 с.

36. Гигиена сельскохозяйственных животных: работы VII пленума вет. секции Всесоюз. акад. с.-х. наук / под ред. К. И. Скрябина, А. М. Доброхотова. – М. – Л.: ВАСХНИЛ, 1937. – 194 с.

37. Гігієна та екологія людини: підруч. для студ. вищих мед. навч. закладів / за загал. ред. В. Г. Бадров. – Киев: Здоров'я, 2005. – 719 с.

38. Гиль, Г. В Щучинском районе швейцарцы построят свинокомплекс / Г. Гиль // Сельская газета. – 2016. – 11 июня. – С. 22.

39. Гинзбургъ, В. Г. Новейшій способъ ковать здоровыя и больныя копыта, приготавлять подковы для здоровыхъ и больныхъ лошадей, а также предупреждать и лечить болезни ногъ / В. Г. Гинзбургъ. – М.: Тип. И. Л. Кушнерева, 1877. – 77 с.

40. Гіндін, О. Випасання худоби / О. Гіндін; Держ. ін-т наук. та практ. ветеринарії НКЗС УСРР. – Харьков: Держсільгоспвидав, 1932. – 48 с.

41. Голубев, Н. А. Дезинфекция помещений для животных / Н. А. Голубев. – М. – Л.: Сельхозгиз, 1940. – 47 с.

42. Гончарук, Е. И. Изучение влияния факторов окружающей среды на здоровье населения: учеб. пособие / Е. И. Гончарук, Ю. В. Вороненко, Н. И. Марценюк; под ред. Е. И. Гончарука. – Киев: КМИ, 1989. – 204 с.

43. Гончарук, Е. И. Коммунальная гигиена: учеб. / Е. И. Гончарук. – Киев: Здоров'я, 2006. – 792 с.

44. Горегляд, Х. С. Санитарная оценка рыб и раков загрязненных водоемов / Х. С. Горегляд. – Витебск: Изд-во Витебского вет. ин-та, 1940. – 120 с.

45. Государственная программа развития высшего образования на 2011–2015 годы: постановление Совета Министров Респ. Беларусь от 1 июля 2011 г. № 893 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2011. – № 79. – 5/34104.

46. Дамман, К. Гигиена сельскохозяйственных домашних животных [Текст] / К. Дамман; пер. с нем. – СПб.: [б. и.], 1884. – 594 с.

47. Дамман, К. Гигиена сельскохозяйственных домашних животных [Текст] / К. Дамман; пер. с нем. – СПб.: [б. и.], 1887. – 363 с.

48. Даценко, І. І. Профілактична медицина. Загальна гігієна з основами екології: підручнік / І. І. Даценко, Р. Д. Габович. – Киев: Здоров'я, 2004. – 694 с.

49. Дмитроченко, А. П. Единица энергетической питательности в системе комплексной оценки питательности кормов и рационов / А. П. Дмитроченко // Кормление сельскохозяйственных животных. – Л., 1965. – Вып. 6. – С. 356–366.

50. Добросмыслов, И. А. Зоогигиена: руководство для вет. и зоотехн. вузов / И. А. Добросмыслов. – 3-е изд. – М. – Л.: Гос. изд-во с.-х. и колхозно-кооперат. лит., 1931. – 327 с.

51. Добросмыслов, И. А. Зоогигиена: руководство для высш. с.-х. и вет. учеб. заведений / И. А. Добросмыслов. – 2-е изд., испр. и доп. – М. – Л.: Госиздат, 1927. – 327 с.

52. Еврейский университет в Иерусалиме. – URL: http://moitabletki.ru/evrey-university-ierusalim.html (дата обращения: 05.05.2026).

53. Еленевский, С. С. Комбинированный метод постановки научно-хозяйственных опытов кормления молочных коров / С. С. Еленевский, В. П. Козаков // Кормление сельскохозяйственных животных. – М. – Л., 1958. – С. 405–416.

54. Еленевский, С. С. Постановка научно-хозяйственных опытов кормления молочного скота: (опыт методики): с добавлениями профессора Е. А. Богданова / С. С. Еленевский, пом. зав. Опыт. зоотехн. станцией при Моск. с.-х. ин-те. – М.: Т-во тип. А. И. Мамонтова, 1915. – 322 с.

55. Ждем от ученых новых идей // Сельская газета. – 2015. – 24 января. – С. 2.

56. Жучаев, К. В. Методика научных исследований в животноводстве: метод. рекомендации и задания для контрольной работы / К. В. Жучаев. – Новосибирск: Новосиб. гос. аграр. ун-т, 2000. – 8 с.

57. Забелина, М. В. Методы исследований в частной зоотехнии: краткий курс лекций для аспирантов 2-го курса направления подготовки 36.06.01 Ветеринария и зоотехния / сост.: М. В. Забелина // ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ». – Саратов, 2014. – 60 с.

58. Загальна гігієна. Пропедевтика гігієни: підручник / Є. Г. Гончарук, Ю. І. Кундієв, В. Г. Бардов [та ін.] / за ред. Є. Г. Гончарука. – Киев: Вища шк., 1995. – 552 с.

59. Зоогигиена. – URL: http://dlib.rsl.ru/viewer/ 01003924236#?page=203 (дата обращения: 30.04.2026).

60. Зоогигиена: учеб. / И. И. Кочиш, Н. С. Калюжный, Л. А. Волчкова, В. В. Нестеров. – СПб.: Изд-во «Лань», 2008. – 464 с.

61. Зоогигиена с основами ветеринарии и санитарии: учеб. / В. Ф. Костюнина, Е. И. Туманова, Л. Г. Демидчик [и др.]. – М.: Агропромиздат, 199l. – 480 с.

62. Зыков, Д. Материалы на все времена / Д. Зыков // Наука и жизнь. – 2010. – № 10. – С. 12–19.

63. Иванов, М. Ф. Опытное дело по животноводству в СССР: учеб. / М. Ф. Иванов. – URL: http://lysenkoism.narod.ru/mfi-odz1928.htm (дата обращения: 03.05.2026).

64. Иванов, М. Ф. Содержание сельскохозяйственных животных и правильный уход за ними: популярный очерк гигиены домашних животных / М. Ф. Иванов. – 4-е изд., испр. и доп. – М. – Л.: Сельхозгиз, 1930. – 94 с.

65. Йенсен, І. Основы гігіены молока / І. Йенсен. – [Б. м., б. и.], 1908. – 182 с.

66. История и методология науки: учеб. пособие. – Ярославль: ГТУ, 2011. – 198 с.

67. Кабештов, И. И. Практические советы по свиноводству. Необходимые сведения по разведению и откорму свиней и по уходу за ними [Текст] / И. И. Кабештов. – 2-е изд. – СПб.: [б. и.], 1903. – 73 с.

68. Как следует строить и содержать помещения для лошадей, рогатого скота, овец и свиней / сост. М. А. Исаков. – Казань: Тип. императорского ун-та, 1901. – 47 с.

69. Кальнингъ, К. И. Ученіе о раціональной ковке лошадей / сост. К. И. Кальнингъ. – 2-е изд., испр. и доп. – Казань: Тип. Г. М. Вечеславова, 1890. – 167 с.

70. Кальнингъ, К. И. Ученіе о раціональной ковке лошадей / сост. К. И. Кальнингъ. – 3-е изд. – Казань: Тип. Б. Л. Домбровского, 1896. – 206 с.

71. Кашкаров, Д. Основы экологии животных / Д. Кашкаров. – Л.: ГУП Изд-во Наркомпроса РСФСР, 1944. – 383 с.

72. Кисловский, Д. А. Избранные сочинения / Д. А. Кисловский. – М.: Колос, 1965. – 535 с.

73. Климович, Е. Уцененный ветврач / Е. Климович // Сельская газета. – 2015. – 5 марта. – С. 6.

74. Ковка лошадей и болезни копыт: учеб.-нагляд. пособие для техникумов, школ, курсов и кружков, массовой квалификации, для ковочных кузнецов, конюхов, а также вет. работников и зоотехников конзаводов и колхозных конеферм / авт.-сост. Ф. К. Бо-

рисович; Всерос. гос. контора «Агротехзнание». – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Агроплакат, 1936. – 51 с.

75. Ковка лошадей и болезни копыт: учеб.-нагляд. пособие для техникумов, школ, курсов и кружков, массовой квалификации, для ковочных кузнецов, конюхов, а также вет. работников и зоотехников конзаводов и колхозных конеферм / авт.-сост. Ф. К. Борисович; Всерос. гос. контора «Агротехзнание». – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Агроплакат, 1937. – 117 с.

76. Кодекс Республики Беларусь об образовании: 13 янв. 2011 г., № 243-З: принят Палатой представителей 2 дек. 2010 г.: одобр. Советом Респ. 22 дек. 2010 г.: в ред. Закона Респ. Беларусь от 14 янв. 2022 г. № 154-З // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2011. – № 13. – 2/1795.

77. Коньков, Е. А. Гигиена лошади / Е. А. Коньков; Новочеркасский зооветеринарный ин-т, каф. зоогигиены. – Ростов н/Д: Ростиздат, 1940. – 219 с.

78. Коньков, Е. А. Справочник по зоогигиене и ветеринарной профилактике (в вопросах и ответах) / Е. А. Коньков. – Ростов н/Д: Азово-Черномор. краев. книгоизд-во, 1936. – 175 с.

79. Коньков, Е. А. Справочник по зоогигиене и ветеринарной профилактике (в вопросах и ответах) / Е. А. Коньков. – Ростов н/Д: Ростиздат, 1937. – 223 с.

80. Кораго, А. А. Введение в биоминералогию: монография / А. А. Кораго. – СПб.: Недра, 1992. – 279 с.

81. Корженевская, Г. М. Венчурное финансирование в Республике Беларусь / Г. М. Корженевская. – URL: http://bseu.by:8080/bitstream/ edoc/13430/2/Korzhenevskaya_ G_M__2012_T1_318-319_ocr.pdf (дата обращения: 03.05.2026).

82. Кормов анализ. – URL: http://dic.academic.ru/ dic.nsf/bse/98573/Кормов (дата обращения: 30.04.2026).

83. Косенко, А. А. Дезинфекция в животноводстве / А. А. Косенко. – Ростов н/Д: Ростов. обл. книгоизд-во, 1940. – 135 с.

84. Кочура, А. В. Конспект лекций по курсу «История и методология науки и производства» для студ. направления подготовки 210200.68 «Проектирование и технология электронных средств» / А. В. Кочура. – Курск, 2010. – 187 с.

85. Кречетович, Л. М. Ядовитые растения, их польза и вред / Л. М. Кречетович. – М. – Л.: Сельхозгиз, 1931. – 317 с.

86. Крутов, В. И. Основы научных исследований: учеб. / В. И. Крутов, И. М. Грушко, В. В. Попов. – М.: Высш. школа, 2009. – 178 с.

87. Крюковъ, Н. А. Мясо и мясные животные: отдельные оттиски из Ежегодника Департамента Земледелія 1912 года / Н. А. Крюковъ. – СПб.: Тип. В. О. Киршбаума, 1913. – 148 с.

88. Крят, Д. Наука и жизнь / Д. Крят // Советская Белоруссия. – 2013. – 6 августа. – С. 2.

89. Кузнецов, А. Ф. Гигиена содержания животных: справочник / А. Ф. Кузнецов. – СПб.: Изд-во «Лань», 2003. – 640 с.

90. Куликов, С. Б. Вопросы становления предметной и проблемной области философии науки: монография / С. Б. Куликов. – Томск, 2005. – 200 с.

91. Кульпанович, О. А. Врачи-гигиенисты Беларуси: в авангарде медицинской науки и практики / О. А. Кульпанович // Современные проблемы гигиенической науки и практики, перспективы развития: сб. материалов междунар. науч.-практ. конф., 12 июня 2014 г., г. Минск / редкол.: В. И. Тернов [и др.]. – Минск: БелМАПО, 2014. – С. 178–182.

92. Куприенко, А. Молчание цыплят / А. Куприенко // СПИД-Инфо. – 2005. – № 24. – С. 15.

93. Левадний, Б. Ковальська оправа і догляд за копитами коней / Б. Левадний; ст. ред. П. Корчевий; ред. Л. Поздняков. – Киев – Харьков: Держ. вид-во колгоспної і радгоспної літ. УРСР, 1935. – 72 с.

94. Левицький, Б. Гігієна свині / Б. Левицький. – Харьков: Держсільгоспвидав, 1934. – 67 с.

95. Ленин, В. И. Доклады о партийной программе 19 марта / В. И. Ленин. – М., Политиздат, 1969. – Полн. собр. соч. – Т. 38. – С. 151–173.

96. Лискун, Е. Зоотехния / Е. Лискун. – URL: http://agrolib.ru/rastenievodstvo/ item/f00/s00/e0000696/index.shtml (дата обращения: 28.04.2026).

97. Логика и методология науки: учеб.-метод. пособие для магистрантов / сост. П. В. Ополев. – Омск: СибАДИ, 2011. – 56 с.

98. Лукашик, Н. А. Зоотехнический анализ кормов: руководство к практ. занятиям / Н. А. Лукашик, В. А. Тащилин. – М.: Колос, 1965. – 223 с.

99. Лысов, В. Ф. Основы физиологии и этологии животных: учеб. пособие / В. Ф. Лысов, В. И. Максимов. – М.: КолосС, 2004. – 248 с.

100. Мазаев, В. Т. Коммунальная гигиена: учеб. пособие. В 2 ч. / В. Т. Мазаев, А. А. Королев, Т. Г. Шлепина. – М.: ГЭОТАР-Медия, 2005. – Ч. 1. – 304 с.

101. Мазуркин, П. М. Трудности многоуровневого высшего образования / П. М. Мазуркин // Современные проблемы науки и образования. – 2008. – № 6. – С. 84–94. – URL: http://www.science-education.ru/30-1145 (дата обращения: 30.04.2026).

102. Мари, Н. Н. Мясоведение / Н. Н. Мари. – 3-е изд., с доп. А. А. Петрова. – М. – Л.: Госиздат с.-х. и колхозно-кооперат. лит., 1932. – 438 с.

103. Мари, Н. Н. Мясоведение: Руководство к осмотру мяса для врачей и студентов / Н. Н. Мари. – Изд. посмертное с испр. и доп. П. Н. Андреева. – М.: Новая деревня, 1929. – 495 с.

104. Мари, Н. Н. Руководство къ осмотру мяса для врачей и студентов / Н. Н. Мари. – СПб.: Изд. К. Л. Риккера, 1912. – 479 с.

105. Мартынов, М. Д. Содержание сельскохозяйственных животных: учеб. кн. для школ колхозной молодежи Нечерноземной полосы: второй год обучения / М. Д. Мартынов, П. Е. Цветков. – М. – Л.: Учпедгиз, 1932. – 92 с.

106. Матвейчик, Т. В. Сестринский руководитель в системе первичной медицинской помощи (для обучающихся на курсах «Организация здравоохранения», «Организация сестринского дела» мед. вузов и колледжей): монография / Т. В. Матвейчик, А. П. Романова, Л. В. Шваб; Бел. мед. акад. последиплом. образования. – Минск: Респ. науч. мед. б-ка, 2012. – 88 с.

107. Медведев, Л. Н. Тексты избранных лекций по дисциплине «Методология научного творчества» для магистрантов / Л. Н. Медведев. – Красноярск: Сиб. федерал. ун-т; Ин-т фундаментальной биологии и биотехнологии, каф. биофизики, 2013. – 143 с.

108. Мейер, Н. Ф. Трихограмма (Экология и результаты применения в борьбе с вредными насекомыми) / Н. Ф. Мейер. – М. – Л.: Сельхозгиз, 1941. – 174 с.

109. Менделеев, Д. И. Сочинения: в 25 т. / Д. И. Менделеев. – Л. – М.: Изд-во АН СССР, 1951. – Т. 16. – 480 с.

110. Методика изучения зоогигиенических нормативов содержания свиней и зоогигиенической оценки помещений / Всесоюз. ордена Ленина, акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина; под ред. чл.-корр. проф. А. И. Овсянникова. – М.: ВАСХНИЛ, 1967. – 17 с.

111. Методы научных исследований в животноводстве / Ч. Хендерсон, Г. Дикерсон, Р. Фут [и др.]; пер. с англ. А. С. Жеребилова [и др.]; под ред. и с предисл. д-ра биол. наук Я. Л. Глембоцкого. – М., Колос, 1975. – 592 с.

112. Михнюк, Т. Ф. Охрана труда и основы экологии: учеб. пособие / Т. Ф. Михнюк. – Минск: Выш. шк., 2007. – 356 с.

113. Наука – это. – URL: http://rstu.rv.ua/post/show/nauka_eto (дата обращения: 29.04.2026).

114. Научное исследование. – URL: http://ru.wiki-pedia.org/wiki/Научное_ исследование (дата обращения: 03.05.2026).

115. Николаев, А. В. Руководство по анализу фуража, отравленного ОВ (отравляющими веществами) / А. В. Николаев. – М.: Сельхозгиз, 1939. – 128 с.

116. Об обращении: письмо М-ва образования Респ. Беларусь от 6 авг. 2015 г. № 08-1798-/-101-0. – 2 с.

117. Об определении отметок, приравниваемых к неудовлетворительным по результатам централизованного тестирования в 2015 году: постановление М-ва образования Респ. Беларусь, 8 апреля 2015 г. № 17 // Нац. правовой Интернет-портал Респ. Беларусь. – 2015. – 8/29821.

118. Об утверждении Номенклатуры специальностей научных работников Республики Беларусь и признании утратившими силу некоторых правовых актов: постановление Высшей аттестационной комиссии Респ. Беларусь от 8 июня 2009 г. № 4 (в ред. постановлений ВАК от 1 июня 2010 г. № 1, от 7 мая 2012 г. № 3) // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2009. – № 7/983.

119. Образовательный стандарт высшего образования Республики Беларусь: ОСВО 1-31 01 01: Специальность 1-31 01 01 Биология (по направлениям: научно-производственная деятельность). Квалификация Биолог. Высшее образование. Первая ступень. – URL: http://naviny.org/2013/08/30/by5930/page50.htm (дата обращения: 30.04.2026).

120. Образовательный стандарт высшего образования Республики Беларусь: ОСВО 1-74 02 01: Специальность 1-74 02 01 Агрономия. Квалификация Агроном. Высшее образование. Первая ступень. – URL: http://naviny.org/ 2013/08/30/by5930/page62.htm (дата обращения: 30.04.2026).

121. Образовательный стандарт высшего образования Республики Беларусь: ОСВО 1-74 03 01: Специальность 1-74 03 01 Зоотехния. Квалификация Зооинженер. Высшее образование. Первая ступень. – URL: http://naviny.org/ 2013/08/30/by5930/page71.htm (дата обращения: 30.04.2026).

122. Образовательный стандарт высшего образования Республики Беларусь: ОСВО 1-74 03 02: Специальность 1-74 03 02 Ветеринарная медицина. Квалификация Врач ветеринарной медицины. Высшее образование. Первая ступень. – URL: http://naviny.org/ 2013/08/30/by5930/page73.htm (дата обращения: 30.04.2026).

123. Образовательный стандарт Республики Беларусь 1-74 03 01–2007: Специальность 1-74 03 01 Зоотехния. Квалификация Зооинженер. Высшее образование. Первая ступень. – Минск, 2008. – 54 с.

124. Образовательный стандарт Республики Беларусь 1-75 01 01–2013: Специальность 1-75 01 01 Лесное хозяйство. Квалификация Инженер лесного хозяйства. Высшее образование. Первая ступень // Образовательные стандарты высшего образования. Ч. 4: постановление М-ва образования Респ. Беларусь от 30 августа 2013 г. № 88.

125. Общая гигиена. Пропедевтика гигиены: учеб. / Е. И. Гончарук, Ю. И. Кундиев, В. Г. Бардов [и др.]. – Киев: Вища шк., 2000. – 652 с.

126. Общий Устав Императорских Российских Университетов (Университетский устав 1863 года: Серия Книжный Ренессанс). – М.: Книга по Требованию. – 14 с. – URL: www.samizdat.ru/reprint (дата обращения: 28.04.2026).

127. О внесении изменений и дополнений в постановление Высшей аттестационной комиссии Республики Беларусь от 8 июня 2009 г. № 4 и признании утратившим силу постановления Высшей аттестационной комиссии Республики Беларусь от 27 декабря 2005 г. № 224: постановление Высшей аттестационной комиссии Респ. Беларусь от 7 мая 2012 г. № 3 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь, 2012 г., № 65. – 7/2046 от 04.06.2012.

128. Овсянников, А. И. Основы опытного дела в животноводстве: учеб. / А. И. Овсянников. – М.: Колос, 1976. – 304 с.

129. О Государственной программе развития аграрного бизнеса в Республике Беларусь на 2016–2020 годы и внесении изменений в постановление Совета Министров Республики Беларусь от 16 июня 2014 г. № 585: постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 11 марта 2016 г. № 196 // Нац. правовой Интернет-портал Респ. Беларусь, 26.03.2016. – 5/41842.

130. Ожогин, Ф. М. Руководство по зоогигиене: для студ. техникумов жив-ва и молоч. хоз-ва / Ф. М. Ожогин. – М. – Л.: Сельхозгиз, 1932. – 255 с.

131. Озеров, А. В. Болезни сельскохозяйственных животных и зоогигиена: учеб. / А. В. Озеров. – М.: Сельхозгиз, 1939. – 478 с.

132. Озеров, А. В. Болезни сельскохозяйственных животных и зоогигиена: учеб. пособие / А. В. Озеров. – 2-е испр. изд. – М.: Сельхозгиз, 1936. – 310 с.

133. Онегов, А. П. Гигиена сельскохозяйственных животных: учеб. / А. П. Онегов. – М.: Сельхозгиз, 1958. – 471 с.

134. Орлов, А. А. Памятка пастуха / А. А. Орлов. – 3-е перераб. и доп. изд. – М.: Сельхозгиз, 1937. – 141 с.

135. Орлов, А. А. Правильное содержание животных / А. А. Орлов, И. А. Троицкий. – М.: Сельхозгиз, 1934. – 95 с.

136. Орлов, И. В. Смена пастбищ как метод профилактики гельминтозов в овцеводческих хазяйствах: тр. Всесоюз. ин-та гельминтологии: в 25 т. / И. В. Орлов. – М. – Л.: ВАСХНИЛ, 1937. – Т. 2. – 255 с.

137. Основная образовательная программа высшего профессионального образования: 111100 Зоотехния. Магистерская программа: Частная зоотехния, технология производства продуктов животноводства. Разведение, селекция, генетика и воспроизводство

сельскохозяйственных животных. Кормление сельскохозяйственных животных и технология кормов. Квалификация (степень) Магистр. – Уфа: ФГБОУ ВПО «Башкирский гос. агарн. ун-т», 2011. – 72 с.

138. Основы зоотехнии: учеб.-метод. пособие / В. П. Колесень, М. И. Дюба, И. А. Дешко [и др.]. – Гродно: ГГАУ, 2006. – 46 с.

139. Основы зоотехнии: учеб. пособие / В. И. Шляхтунов, В. И. Смунев, В. П. Ятусевич [и др.]; под ред. проф. В. И. Шляхтунова. – Витебск, 2004. – 133 с. – URL: http://www. ggau.by/ universitet/downloads/category/129-osnovy-zootekhnii? (дата обращения: 04.05.2026).

140. Основы информационных технологий. Программа-минимум кандидатского зачета (дифференцированного зачета) по общеобразовательной дисциплине «Основы информационных технологий»: постановление М-ва образования Респ. Беларусь, 13 авг. 2012 г. № 97 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2012. – № 8/26296.

141. Остапенко, А. П. Озон по отношению к организму животных: рассуждение, написанное для получения степени магистра ветеринарных наук / А. П. Остапенко. – Харьков: [б. и.], 1878. – 145 с.

142. Остертагъ, Р. Общедоступное руководство къ осмотру мяса / Р. Остертагъ; пер. съ нем. под. ред. И. Ф. Топчіева. – СПб.: Паровая Тип. Л. В. Гутмана, 1909. – 180 с.

143. Остертагъ, Р. Руководство къ осмотру мяса и устройству боенъ: для вет. врачей и медиковъ: съ многими рис., планами и чертежами. Вып. 1–3 / Р. Остертагъ; пер. с 5-го нем. изд. подъ ред. съ доп. и примеч. Н. Н. Мари, Н. П. Савваитова. – СПб.: Изд-во «Практической ветеринаріи», 1909. – 727 с.

144. Остертагъ, Р. Руководство по мясоведънію / Р. Остертагъ; пер. с нем. – СПб.: Тип. Тренке и Фюсно, 1894. – 415 с.

145. Ответ на обращение: Начальник главного управления по работе с обращениями граждан и юридических лиц Администрации Президента Республики Беларусь // исх. № 15/5-814 от 11.11.2011 г. – 1 с.

146. Ответ на обращение: Председатель Высшей аттестационной комиссии Республики Беларусь // исх. №-50/1301 от 25.10.2011 г. – 2 с.

147. Ответ на обращение: Председатель Высшей аттестационной комиссии Республики Беларусь // исх. № С-57/1125 от 21.09.2009 г. – 3 с.

148. Ошарин, А. В. История науки и техники: учеб.-метод. пособие / А. В. Ошарин, А. В. Ткачев, Н. И. Чепагина; под ред. А. В. Ткачева. – СПб.: СПБ ГУ ИТМО, 2006. – 143 с.

149. Павлов, И. П. Полное собрание сочинений: в 6 т. / И. П. Павлов. – М. – Л.: Изд-во АН СССР, 1951. – Т. 2. Кн. 2. – 590 с.

150. Петров, А. А. Болезни мяса и борьба с ними / А. А. Петров. – М.: Новая деревня, 1929. – 40 с.

151. Петров, А. М. М'ясознавство з основами технології м'ясопродуктів / А. М. Петров; пер. з рос. Й. Оксіюк. – Харьков: Держсільгоспвидав, 1932. – 314 с.

152. Підручник-довідник для ветсанітарів / П. В. Поздняков, С. Н. Коломієць, А. І. Попов [та ін.]. – Харьков: Держсільгоспвидав, 1932. – 398 с.

153. Писарев, Д. И. Избранные философские и общественно-политические статьи / Д. И. Писарев. – М.: Госполитиздат, 1949. – 718 с.

154. Понятно о непонятном. – URL: http://progenes. livejournal.com/68882.html (дата обращения: 30.04.2026).

155. Попов, И. С. Методика зоотехнических опытов / И. С. Попов. – М. – Л.: Гос. изд., 1925. – 196 с.

156. Приводная соломорезка марки IV: руководство по сборке, применению и уходу и каталог запасных частей. – М. – Л.: Каталогиздат, 1938. – 20 с.

157. Приглашает на работу // Сельская газета. – 2015. – 5 мая. – С. 5.

158. Прянишников, Д. Н. Избранные сочинения: в 3 т. (К 100-летию со дня рождения, 1865–1948) / Д. Н. Прянишников. – М.: Колос, 1965. – Т. 1. Агрохимия. – 767 с.

159. Психология науки: учеб. пособие / А. Г. Аллахвердян, Г. Ю. Мошкова, А. В. Юревич, М. Г. Ярошевский. – М.: Моск. психол.-соц. ин-т, Флинта, 1998. – 312 с.

160. Радкевич, П. Е. Токсикология, терапия и защита сельскохозяйственных животных при отравлениях БОВ: учеб. пособие для вет. техникумов / П. Е. Радкевич. – М.: Сельхозгиз, 1939. – 166 с.

161. Раевский, Н. А. Кормовые отравления сельскохозяйственных животных и меры их предупреждения / Н. А. Раевский. – Ростов н/Д.: Ростов. обл. книгоизд-во, 1939. – 18 с.

162. Развитие науки в Беларуси должно определяться единством экономики, интеллекта и государственности. – URL: http://www.belta.by/president/view/razvitie-nauki-v-belarusi-dolzhno-opredeljatsja-edinstvom-ekonomiki-intellekta-i-gosudarstvennosti-40921-2014 (дата обращения: 04.05.2026).

163. Райзберг, Б. А. Современный экономический словарь / Б. А. Райзберг, Л. Ш. Лозовский, Е. Б. Стародубцева. – 2-е изд., испр. – М.: ИНФРА-М, 1999. – 479 с.

164. Ракитников, А. Н. Центральный Тянь-Шань и Иссык-кульская котловина: вопросы построения горного животноводческого хозяйства: тр. Киргизской комплексной экспедиции 1932–1933 гг. / А. Н. Ракитников; АН СССР. – М. – Л.: Изд-во АН СССР, 1936. – Т. 4, вып. 4. – 202 с.

165. Реймес, Н. Ф. Словарь терминов и понятий, связанных с охраной живой природы / Н. Ф. Реймес, А. В. Яблоков. – М., 1982. – 145 с.

166. Ривел, Х. Руководство къ молоковеденію: пер. съ нем. / Х. Ривел; под ред. Г. Г. Виленца. – М.: Изд-во журн. «Ветеринарная жизнь». Печатня А. И. Снегиревой, 1909. – 336 с.

167. Рингельман, М. Сельскохозяйственные постройки / М. Рингельман. – СПб.: Библиотека хозяина, 1902. – 278 с.

168. Савваитов, Н. П. Матеріалы для изследованія С.-Петербурга въ санитарномъ, зіогигіеническомъ, ветеринарно-статистическомъ отношеніях / Н. П. Савваитов. – СПб., 1897. – 336 с.

169. Самборскій, С. И. Вредъ и опасность употребленія молока отъ больныхъ коровъ и плохого его сохраненія / сост. С. И. Самборскій. – СПб.: Тип. Тренке и Фюсно, 1896. – 114 с.

170. Свиноводство. Термины и определения: ГОСТ 27774–88 (СТ СЭВ 5963–87): утв. постановлением Гос. ком. СССР по стандартам от 30 июня 1988 г. № 2587. – М.: Изд-во стандартов, 1988. – 19 с.

171. Сельскохозяйственная энциклопедия. Т. 2 (Ж – К) / редкол.: П. П. Лобанов (гл. ред.) [и др.]. – Изд. 3-е, перераб. – М.: Гос. изд-во с.-х. лит., 1951. – С. 624.

172. Сидоренко, Г. И. Гигиенические критерии комплексного действия химических загрязнителей окружающей среды / Г. И. Сидоренко, М. А. Пинигин // Гигиена и санитария. – 1976. – № 6. – С. 4–22.

173. Система менеджмента качества. Основные положения и словарь = Сістэмы менеджменту якасці. Асноўныя палажэнні і слоўнік: СТБ ИСО 9000–2006. – Введ. 15.11.2006. – Минск: Госстандарт, 2006. – 30 с.

174. Система стандартов в сфере образования. Основные положения = Сістэма стандартаў у сферы адукацыі. Асноўныя палажэнні: СТБ 22.0.1–96. – Введ. 01.09.1996. – Белстандарт, БелГИСС, 1996. – 8 с.

175. Скороходько, А. К. Гигиена сельскохозяйственных животных: учеб. пособие / А. К. Скороходько. – М.: Сельхозгиз, 1936. – 582 с.

176. Скороходько, А. Шкідливі та отруйні для тварин рослини / А. Скороходько. – Харьков: Радянський селянин, 1928. – 84 с.

177. Соляник, А. В. Гигиена и экология животноводства XXI века: научно-производственный базис зоотехнии и ветеринарии: монография. В 2 ч. / А. В. Соляник, В. В. Соляник, В. А. Соляник. – Горки: БГСХА, 2014. – Ч. 1. – 376 с.

178. Соляник, А. В. Гигиена и экология животноводства XXI века: научно-производственный базис зоотехнии и ветеринарии: монография. В 2 ч. / А. В. Соляник, В. В. Соляник, В. А. Соляник. – Горки: БГСХА, 2014. – Ч. 2.– 335 с.

179. Соляник, А. В. Роль и место сельскохозяйственных и биологических наук в становлении и развитии гигиены и экологии животных: монография. В 3 ч. / А. В. Соляник, В. В. Соляник, В. А. Соляник. – Горки: БГСХА, 2016. – Ч. 1. – 450 с.

180. Соляник, А. В. Роль и место сельскохозяйственных и биологических наук в становлении и развитии гигиены и экологии животных: монография. В 3 ч. / А. В. Соляник, В. В. Соляник, В. А. Соляник. – Горки: БГСХА, 2016. – Ч. 2. – 404 с.

181. Соляник, А. В. Роль и место сельскохозяйственных и биологических наук в становлении и развитии гигиены и экологии животных: монография. В 3 ч. / А. В. Соляник, В. В. Соляник, В. А. Соляник. – Горки: БГСХА, 2016. – Ч. 3. – 374 с.

182. Соляник, В. В. Гигиена и экология животных: методические подходы / В. В. Соляник, С. В. Соляник // Современные технологии сельскохозяйственного произ-

водства: сб. науч. ст. по материалам XVII Междунар. науч.-практ. конф., 16 мая 2014 г., г. Гродно. – Гродно: ГГАУ, 2014. – Ветеринария. Зоотехния. – С. 259–260.

183. Соляник, В. В. О перспективности диверсификации животноводческих зданий для содержания различных видов животных / В. В. Соляник, С. В. Соляник // Научное обеспечение инновационного развития животноводства: сб. науч. тр. по материалам междунар. науч.-практ. конф., 24–25 сент. 2013 г., г. Жодино. – Жодино: РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству», 2013. – С. 455–457.

184. Специальности и квалификации = Спецыяльнасці і кваліфікацыі: ОКРБ 011–2009. – Введ. 01.07.2009. – Минск: М-во образования Респ. Беларусь, РИВШ, 2009. – 418 с.

185. Специальность 1-74 80 03 Зоотехния. Степень магистр (по отраслям наук): биологических, сельскохозяйственных // Об утверждении, введении в действие образовательных стандартов высшего образования второй ступени (магистратуры): постановление М-ва образования Респ. Беларусь от 24 авг. 2012 г. № 108. – URL: http://naviny.org/2012/08/24/by10281.htm (дата обращения: 28.04.2026).

186. Старовыборный, И. Х. Основы ветеринарии: учеб. издание / И. Х. Старовыборный. – Минск: Выш. шк., 1988. – 381 с.

187. Сыревич, А. В. Утилизация условно годных мясных продуктов для пищевых целей / А. В. Сыревич. – М. – Л.: Снабтехиздат, 1932. – 26 с.

188. Тверецкий, А. В. Как предупредить желудочно-кишечные заболевания у лошади / А. В. Тверецкий. – 2-е доп. изд. – М.: Воениздат, 1940. – 26 с.

189. Туркин, Е. В. Ковка лошади: руководство для сельских хозяев, вет. врачей и студ. / авт.-сост. Е. В. Туркин. – СПб.: Изд. А. Ф. Девріена, 1900. – 162 с.

190. Утехин, Н. В. Практичный, испытанный способъ устройства проветривания (вентиляціи) скотныхъ дворовъ (по способу Муира) / Н. В. Утехин. – СПб.: Изданіе книжного магазина «Деревня», 1898. – 16 с.

191. Ученые доказали, что экспериментальной экономике можно доверять. – URL: http://www.gazeta.ru/science/news/2016/03/04/n_8330069.shtml (дата обращения: 29.04.2026).

192. Фалилеев, Ф. Д. Опыт с многолетними выпасами / Ф. Д. Фалилеев; ВАСХНИЛ; Южный НИИ молочного хозяйства. – Харьков: [б. и.], 1931. – Вып. 3. – 24 с.

193. Филько, И. В. Содержание и организация планирования / И. В. Филько. – URL: http://www.google.ru/url?url=http://www. zakupkikurs.narod.ru/logist/tema19_2.doc (дата обращения: 03.05.2026).

194. Фролов, И. Т. Глобальные проблемы современности: научный и социальный аспекты / И. Т. Фролов, В. В. Загладин. – М.: Международные отношения, 2002. – 238 с.

195. Фролов, И. Т. Очерки методологии биологического исследования (Система методов биологии / И. Т. Фролов. – М.: Мысль, 1965. – 286 с.

196. Харченко, В. А. Летнее содержаніе скота: практ. руководство къ увеличенію кормовъ и къ организацыи летняго подкорма / В. А. Харченко. – Петроград: Изд. А. Ф. Девріена, 1916. – 118 с.

197. Харченко, В. А. Летнее содержание скота: практ. руководство к увеличению кормов и организации подкорма скота / В. А. Харченко. – 2-е изд. – М.: Новая деревня, 1924. – 116 с.

198. Храмов, А. С. Ацидофилин и его применение для телят и поросят / А. С. Храмов. – М.: Сельхозгиз, 1939. – 40 с.

199. Чеботарев, П. Ю. Наукометрия: как с ее помощью лечить, а не калечить? / П. Ю. Чеботарев // Управление большими системами. – 2013. – Т. 44. – С. 14–31.

200. Человеческий капитал: Венчурные проекты в Беларуси. – URL: http:// belinstitute. eu/ru/node/1538 (дата обращения: 02.05.2026).

201. Чижевский, А. Л. Пути разрешения проблемы ионификации: в животноводстве, растениеводстве в ветеринарии и медицине / А. Л. Чижевский. – Харьков: Укрсельхозгиз, 1933. – 99 с.

202. Шапиро, А. А. Обеззараживание как мера борьбы с болезнями сельскохозяйственных животных / А. А. Шапиро. – М. – Л.: Сельхозгиз, 1933. – 40 с.

203. Шапиро, А. Я. Как уберечь животных от болезней / А. Я. Шапиро; под ред. И. Е. Моисеенко, Е. Ф. Лискуна, Н. Н. Терентьева. – М.: Сельхозгиз, 1940. – 143 с.

204. Шаталов, П. И. Ковка лошадей и болезни копыт / П. И. Шаталов. – 3-е изд., доп. и испр. – М.: Сельхозгиз, 1935. – 159 с.

205. Шпайер, Н. М. Гигиена и использование лошади: учеб. пособие для вет. ин-тов и ф-тов / Н. М. Шпайер, В. Н. Онисимов. – М.: Сельхозгиз, 1940. – 142 с.
206. Штандфус, Р. Бактериологическое исследование мяса / Р. Штандфус; пер. с нем. А. А. Воровича; под ред. М. А. Агульника, Б. М. Крапивнера. – 3-е вновь перераб. изд. – М. – Л.: Пищепромиздат, 1938. – 117 с.
207. Штолль, Ю. Практическое кованіе лошадей / сост. Ю. Штолль. – СПб.: Тип. Н. Неклюдова, 1870. – 203 с.
208. Шуркин, А. Зоотехния: учеб. пособие / А. Шуркин. – Астана: Фолиант, 2010. – 216 с.
209. Щепкин, М. М. Избранные сочинения / М. М. Щепкин. – М.: Сельхозгиз, 1960. – 382 с.
210. Щербов, Н. А. Групповое содержание подсосных маток с поросятами / Н. А. Щербов. – М. – Л.: Сельхозиздат, 1962. – 80 с.
211. Щербов, Н. А. Как организовать групповое содержание свиней / Н. А. Щербов. – М.: Сельхозиздат, 1958. – 108 с.
212. Щербов, Н. А. Система группового содержания свиней / Н. А. Щербов. – Минск: Изд-во Академии наук Белорусской ССР, 1954. – 306 с.
213. Щербов, Н. А. Система группового содержания свиней / Н. А. Щербов. – Минск: Изд-во Академии наук БССР, 1958. – 303 с.
214. Энгельс, Ф. Анти-Дюринг. Переворот в науке, произведенный господином Евгением Дюрингом / Ф. Энгельс. – М.: Политиздат, 1973. – Т. XII. – 483 с.
215. Этология животных. – URL: http://xreferat.ru/ 10/1670-1-etologiya-zhivotnyh.html (дата обращения: 30.04.2026).
216. Этология свиней, ее практическое значение. – URL: http://big-fermer.ru/etologiya-svinei-ee-prakticheskoe-znachenie (дата обращения: 02.05.2026).
217. Якимов, И. Определение возраста лошадей / И. Якимов. – [Б. м.: б. и., 1894]. – 244 с.
218. Evaluating replicability of laboratory experiments in economics. – URL: http://science.sciencemag.org/content/early/2016/03/02/science.aaf0918 (date of acces: 30.04.2026).
219. Hirsch, J. E. An index to quantify an individual's scientific research output / J. E. Hirsch // Proceedings of National Academy of Sciences. – 2005. – Vol. 102. – № 46. – P. 16569–16572.
220. http://biznesbrend.ru/sovety/vydayushhiesya-citaty-stiva-dzhobsa.
221. http://bse.sci-lib.com/article101053.html.
222. http://dlib.rsl.ru/viewer/01003924249#?page=140.
223. http://fermer.ru/sovet/zhivotnovodstvo/23799.
224. http://handcent.ru/zoogigiena/657-ponyatie-o-zoogigiene-i-etapy-ee-razvitiya-chast-1.html.
225. http://iling.spb.ru/lomonosov/Biography.htm.
226. http://www.fermer1.ru/myasnaya-produktivnost-skota.
227. http://www.mmforce.net/msu/story/story/1521/.
228. http://www.wikiznanie.ru/ru-wz/index.php/Зоотрия.
229. http://znaniya-sila.narod.ru/people/000_05.htm.
230. http://zvezdaspb.ru/index.php?page=8&nput=2700.
231. https://otvet.mail.ru/question/38433621.
232. https://ru.wikipedia.org/wiki/Кулешов,_Павел_Николаевич_(животновод).
233. https://ru.wikipedia.org/wiki/Ломоносов,_Михаил_Васильевич.
234. https://ru.wikipedia.org/wiki/Московский_государственный_университет.
235. https://ru.wikipedia.org/wiki/Список_университетов_Израиля.
236. https://ru.wikiquote.org/wiki/Пабло_Пикассо.
237. https://www.animalsciencepublications.org/publications/jas.
238. www.latbel.lv/userfiles/file/Plemreproduktori.doc.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ…… 3
1. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА И ОСОБЕННОСТИ ФИНАНСИРОВАНИЯ НАУКИ…… 5
1.1. Общепризнанные суждения о науке и научной деятельности…… 5
1.2. Оценка качества научной продукции исследователя……..…… 19
1.3. Особенности финансирования науки…… 35
2. ЗООТЕХНИЯ, ГИГИЕНА И ЭКОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ…… 64
2.1. История развития зоотехнии и зоогигиены…… 64
2.2. Современная дифференциация гигиены…… 87
2.3. Окружающая среда и ее гигиеническое значение……..…… 113
2.4. Образование и применение полученных знаний в зоотехнии и зоогигиене…. 133
3. НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ НАПРАВЛЕНИЯ
В ЗООТЕХНИИ, ГИГИЕНЕ И ЭКОЛОГИИ ЖИВОТНЫХ…..…… 149
3.1. Методология проведения научно-исследовательских работ в зоотехнии
и агрономии…… 149
3.2. Зоотехния и агрономия – это профилактическая ветеринарная медицина….. 249
3.3. Особенности управленческих качеств руководителей и специалистов
в первой половине прошлого века и результативность современной
научно-образовательной мысли…… 257
3.4. Зоотехния, гигиена и экология животных – базовые специальности
сельскохозяйственной отрасли науки…… 288
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК…… 302